# Atlas de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático del Municipio de Los Cabos, B.C.S.

Contrato: CSP-IMP12-2021

Marzo de 2022

# Índice


1. Fase I. Introducción 4
   1.1. Introducción 4
   1.2. Objetivo 5
   1.3. Antecedentes 5
   1.4. Caracterización de los elementos del medio físico 24
   1.5. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos 79
   1.6. Diagnóstico de la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en el municipio 222
2. Fase II. Identificación de fenómenos perturbadores 243
   2.1. Geológicos 243
   2.2. Hidrometeorológicos 299
   2.3. Químico-Tecnológicos 395
   2.4 Sanitarios Ecológicos 417
   2.5. Socio organizativos 493
3. Fase III. Sistemas Expuestos 591
   4.3.1 Inventario de sistemas expuestos 592
   4.3.2. Sistemas expuestos a fenómenos Geológicos 604
   4.3.3. Sistemas expuestos a fenómenos Hidrometereológicos 669
   4.3.4. Sistemas expuestos a fenómenos Químico-Tecnológicos 709
   4.3.5 Sistemas expuestos a fenómenos Sanitario- ecológicos 718
   4.3.6 Sistemas Expuestos a Fenómenos Socio Organizativos 729
4. Fase IV. Vulnerabilidad 749
   4.1 Vulnerabilidad social 750
   4.2 Vulnerabilidad física 769
   4.3 Vulnerabilidad general 773
   4.4 Estimación del daños y Riesgo 774
5. Fase V. Vulnerabilidad al cambio climático 879
   5.1. Clima observado 881
   5.2. Escenarios de cambio climático 896

5.3. Efectos y amenazas del cambio climático 898

5.4. Exposición y Sensibilidad 907

5.5 Escenario tendencial de ocupación en zonas de riesgo de inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático 939

5.6. Capacidad adaptativa 946

6. Fase VI. Propuesta de Estudios, Obras, Acciones y Proyectos 957

7. Glosario 981

8. Índices 985

Créditos 1009

# 1. Fase I. Introducción

## 1.1. Introducción

La gestión de riesgos de desastre se ha convertido en un punto de reflexión obligada cada vez en más órdenes de decisión, debido principalmente al impacto de los desastres, en muchas de las ciudades del país han provocado problemas críticos para el desarrollo económico y social. Actualmente los efectos de los desastres en nuestro país han evidenciado una falta de apropiación adecuada del territorio, donde no se consideran los aspectos físicos y aquellos relacionados con los peligros geológicos e hidrometeorológicos. Para evitar la expansión de los asentamientos humanos en zonas susceptibles a los desastres, así como para mitigar las afectaciones de la población que ya se encuentra en una zona de riesgo, es necesario elaborar estudios científicos sobre las características físicas del territorio que den a la población en general y a las autoridades, elementos para disminuir el impacto de los fenómenos naturales, con la finalidad de guiar el desarrollo de las comunidades hacia una planificación más adecuada, segura y sustentable.

Por lo anterior surge la necesidad de actualizar el estudio integral que analice los aspectos físicos y sociales del municipio de Los Cabos, Baja California Sur, la incidencia de los fenómenos naturales y antropogénicos y la estimación del peligro, la vulnerabilidad y los riesgos presentes en el territorio municipal.

El presente Atlas de Riesgos se realiza debido al interés del IMPLAN Los Cabos en actualizar este instrumento con las herramientas necesarias para el diagnóstico, identificación precisa de los peligros, y la determinación de los niveles de vulnerabilidad y riesgo a través de metodologías científicas, para el correcto uso del territorio. Para ello se usan la metodología elaborada por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), a través del Programa de Prevención de Riesgos en los Asentamientos Humanos y el Centro Nacional de Prevención de Desastres que se ha enfocado a apoyar la política de prevención desastres, a través de la elaboración de Atlas Municipales de Riesgos, y su vinculación con la regulación y ocupación del suelo.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC, la fundamentación jurídica de este tipo de estudios se basa en la Ley General de Protección Civil, cuya finalidad es fortalecen las capacidades de los mexicanos para prevenir riesgos y desastres derivados de los fenómenos naturales.

La realización del Atlas estará sujeta a un proceso de gobernanza, a través del cual el desarrollo de los apartados considere el papel preponderante de la cooperación y gestión entre todos los actores involucrados en la prevención del riesgo, generando un producto que integre las diferentes visiones de todas y todos. Para esto, se requerirá la creación, desde el comienzo de los trabajos, de un grupo de trabajo que incorpore a los principales actores en la materia, siendo parte de estos representantes del IMPLAN Los Cabos, el CENAPRED, autoridades locales y estatales, entre otros

También como parte de la actualización de este instrumento se analizan los escenarios de cambio climático que permitan determinar establecer parámetros para medir la incidencia de los fenómenos

perturbadores, principalmente los de tipo hidrometereológicos que tienen mayor incidencia en el municipio.

## 1.2. Objetivo

### Objetivo general

Diagnosticar, ponderar y detectar susceptibilidades, peligros, vulnerabilidades y estimar los riesgos o índices de exposición en el Municipio de Los Cabos a través de criterios estandarizados, catalogados y bases de datos homologadas compatibles y complementarias, con base en la metodología CENAPRED y con base en criterios de valoración.

### Objetivos particulares

- Analizar e identificar la susceptibilidad y los peligros ante fenómenos perturbadores principalmente de origen natural o asociados al cambio climático.
- Analizar e identificar la vulnerabilidad social y física.
- Analizar e identificar el riesgo y exposición, así como la estimación y valoración de las pérdidas o daños probables y su distribución geográfica en el Municipio de Los Cabos.
- Formular propuestas relativas a acciones y proyectos de adaptación (incluye adaptación basada en ecosistemas), disminución y prevención de riesgos.
- Integrar una cartera de obras de mitigación y/o acciones de adaptación ante los riesgos identificados.
- Integrar la información en un Sistema de Información Geográfica (SIG), con el propósito del manejo de esta y eventualmente su actualización. Incluye la elaboración de mapas temáticos para cada tipo de peligro con el fin de establecer grados de ponderación para cada uno de los fenómenos y sus variables involucradas.
- Facilitar la jerarquización de los peligros con distintos niveles de atención, en el marco de una política integral de prevención, para que el municipio establezca prioridades en términos de recursos humanos y materiales.

## 1.3. Antecedentes

### Metodología

La base del Atlas de Riesgos será la identificación y diagnóstico del riesgo a través del conocimiento científico de los fenómenos (peligros o amenazas) que afectan al municipio de Los Cabos.

### *Niveles cartográficos de análisis*

La desagregación geográfica comprenderá en principio tres desagregaciones geográficas.

Éstas se definirán para el análisis de la distribución espacial de la población: (1) distribución de la población por localidades urbanas y rurales; (2) las áreas geoestadísticas Básicas (AGEB) y (3) manzanas en caso de los fenómenos con mayor incidencia en el municipio.

## *Etapas de desarrollo*

El procedimiento general para la elaboración del documento se desagrega en distintas etapas:

- Mapa base y caracterización de los sistema natural, social, económico y urbano.
- Identificación de los fenómenos naturales y antrópicos.
- Determinación del peligro asociado a los fenómenos identificados.
- Identificación de los sistemas expuestos y su vulnerabilidad.

En un segundo momento se realizará la evaluación de los diferentes niveles de amenaza asociados a cada tipo de fenómeno, tanto natural como antropogénico; la integración sistemática de la información determinará el peligro, vulnerabilidad y riesgo. Éste último dependerá de las condiciones específicas del municipio, asimismo, las condiciones de susceptibilidad de los sistemas expuestos serán identificadas de acuerdo con el origen de los fenómenos perturbadores que a continuación se enlistan:

- Fenómenos geológicos
- Fenómenos hidrometeorológicos
- Otros fenómenos recurrentes (naturales o antrópicos)

Con los fenómenos definidos, se realizará la evaluación del peligro, que consiste en obtener una descripción probabilística de su ocurrencia con distintas intensidades. Esto se calculará para cada medida de la intensidad que sea significativa según el tipo de sistema y los modos de pérdida o daño que se deban incluir en el análisis de riesgo. Dos medidas clásicas asociadas al peligro son el periodo de retorno o bien, la tasa de excedencia. La tasa de excedencia es el número de eventos por unidad de tiempo (generalmente por año) que sobrepasan un cierto nivel de intensidad; el periodo de retorno es el inverso de la tasa de excedencia y se define como el lapso que, en promedio, hay que esperar para que ocurra un evento con intensidad superior a una especificada. En lo que se refiere a las medidas de intensidad, éstas son propias de cada fenómeno y están relacionadas con los parámetros con los que se evalúa la vulnerabilidad. Por ejemplo, en el caso del fenómeno sísmico, una medida de intensidad puede ser la aceleración máxima del suelo; para un huracán la velocidad del viento; para inundación el tirante acumulado de la precipitación; para una explosión química la energía liberada, etc.

Para evaluar la vulnerabilidad física se emplearán métodos cuantitativos que relacionan las consecuencias probables de un fenómeno sobre una construcción, una obra de ingeniería, o un conjunto de bienes o sistemas expuestos con la intensidad del fenómeno que podría generarlas.

La evaluación de la vulnerabilidad social se basa en el análisis de los atributos de los datos estadísticos del Censo de Población y Vivienda 2020, complementado con información adicional de pobreza y marginación derivados del CENEVAL y de CONAPO, respectivamente, que permite identificar a nivel de AGEB las zonas con mayor impacto social por efecto de la ocurrencia de fenómenos naturales o

antrópicos. También se incluye una evaluación de la percepción social del riesgo que contribuye a determinar el riesgo desde la óptica de los habitantes.

Se evalúa la vulnerabilidad global incluyendo la vulnerabilidad física y la social de tal manera que permita ubicar las zonas más susceptibles de tener daños por la combinación entre los fenómenos perturbadores con las deficiencias estructurales y sociales en el territorio.

El riesgo se evalúa en términos de los daños y las pérdidas que se podrían presentar si ocurre el fenómeno detonante del evento (sismo, lluvia, etc.), los cuales no sólo están relacionados con su fuerza o magnitud (en términos de energía liberada), sino también y principalmente, con la capacidad (o incapacidad) de la sociedad para soportar y sobreponerse del impacto ocasionado por tal fenómeno; tal capacidad o incapacidad se conoce como resiliencia.

Una vez determinada la intensidad de los fenómenos y sus respectivos periodos de retorno (peligro), se generará un algoritmo que permita asociar al peligro el valor de la vulnerabilidad estimada con la metodología antes mencionada y que transforme ambas dos funciones v (vulnerabilidad) y p (peligro) en una tercera función que en cierto sentido representa la magnitud en la que se superponen los valores trasladados de ambas para determinar el riesgo, por tanto éste será el resultado de una función matemática denominada convolución que relaciona el peligro y la vulnerabilidad.

Se zonificará el riesgo estimado considerando los criterios establecidos por el CONAPRED y siguiendo la escala de gradiente (muy alto, alto, medio y bajo), en las escalas cartográficas indicadas de tal manera que se podrá representar las áreas geográficas con mayor y menor grado de riesgo en el territorio del municipio.

## Antecedentes de ocurrencia de fenómenos naturales

Por su ubicación en la costa del Océano Pacifico y Golfo de California, en el municipio de Los Cabos inciden acontecimientos meteorológicos relacionados con eventos atmosféricos (Tormentas y ciclones tropicales, lluvias, inundaciones) los que más se destacan durante el año son aquellos que tienen que ver con eventos hidrometeorológicos, pues son éstos los que generan mayor impacto en las comunidades y la región. Estos se indican en la siguiente tabla que reseña los de mayor impacto en el municipio en los últimos cinco años.

La mayor parte de estos fenómenos generados en esta zona, adquieren grandes magnitudes debido a que se desplazan grandes distancias sobre las cálidas aguas del Pacifico, que entre otros factores alimentan de energía a dichos fenómenos y sus efectos suelen ser devastadores para las zonas que son alcanzadas.

## Tabla 1. Antecedentes de fenómenos perturbadores

| AÑO | NOMBRE | CATEGORÍA DE IMPACTO SOBRE B.C.S. | LUGAR DE ENTRADA | ESTADOS AFECTADOS | PERIODO INICIO FIN | VIENTOS MÁXIMOS KM/HR EN B.C.S. | DAÑOS EN LOS CABOS | FUENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1981 | Lidia | Tormenta Tropical | Esta de San José del Cabo, B.C.S.; Noroeste de Topolobampo, Sinaloa | Sinaloa | 6-8 de octubre | 78 | No se registraron daños graves | |
| 1981 | Irwin | Depresión Tropical | Sur de Cabo Pulmo, B.C.S. | Colima, B.C.S. | 27-31 de agosto | 56 | No se registraron daños graves | |
| 1982 | Paul | Huracán Categoría 2 | Guatemala: Suroeste de Cabo Pulmo, B.C.S. | B.C.S. | 18-30 de septiembre | 176 | 9000 damnificados | Los Angeles Times |
| 1984 | Genevieve | Tormenta Tropical | La Paz, B.C.S. | Baja California, B.C.S. | 7-14 de julio | 65 | No se registraron daños graves | |
| 1984 | Polo | Depresión Tropical | La Paz, B.C.S. | B.C.S. | 26 de septiembre-3 de octubre | 56 | No se registraron daños graves | |
| 1985 | Waldo | Huracán Categoría 2 | | B.C.S, Sinaloa | 7-9 de octubre | 157 | No se registraron daños graves | |
| 1986 | Paine | Huracán Categoría 2 | Las Glorias, Sinaloa | B.C.S, Sinaloa, Chihuahua | 28 de septiembre-2 de octubre | 157 | No se registraron daños graves | |
| 1986 | Newton | Huracán Categoría 1 | Camajoa, Sonora | Jalisco, Sinaloa, B.C.S, Sonora | 18-24 de septiembre | 130 | No se registraron daños graves | |
| 1987 | Pilar | Tormenta Tropical | | B.C.S. | 30 de septiembre-1 de octubre | 65 | No se registraron daños graves | |
| 1988 | John | Depresión Tropical | | B.C.S. | 16-21 de agosto | 46 | No se registraron daños graves | |
| 1988 | Debby | Depresión Tropical | Poza Rica, Veracruz | Campeche, Veracruz, Hidalgo, Querétaro, México, Michoacán, Jalisco, B.C.S. | 31 de agosto-8 de septiembre | 41 | No se registraron daños graves | |
| 1989 | Kiko | Huracán Categoría 3 | Cabo San Lucas, B.C.S. | B.C.S. | 25-29 de agosto | 194 | Árboles y postes de energía eléctrica derribados. 20 casas destruidas | Syracuse Herald Journal Culco. Cultura y Comunicación BCS |
| 1990 | Rachel | Tormenta Tropical | La Paz, B.C.S.; Alamito, Sinaloa | B.C.S., Sinaloa | 27 de septiembre-3 de octubre | 102 | No se registraron daños graves | |
| 1993 | Calvin | Tormenta Tropical | Cihuatlán, Jalisco; La Paz, B.C.S. | Jalisco, B.C.S. | 4-9 de julio | 83 | No se registraron daños graves | |
| 1993 | Sin nombre | Depresión Tropical | La Paz, B.C.S. | B.C.S. | 27 de junio-2 de julio | 56 | No se registraron daños graves | |
| 1993 | Gert | Depresión Troical | Nicaragua; Belice; Poza Rica, Veracruz; Puerto Vallarta, Jalisco | Quintana Roo, Campeche, Veracruz, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, B.C.S. | 14-21 de septiembre | 56 | No se registraron daños graves | |

| AÑO | NOMBRE | CATEGORÍA DE IMPACTO SOBRE B.C.S. | LUGAR DE ENTRADA | ESTADOS AFECTADOS | PERIODO INICIO FIN | VIENTOS MÁXIMOS KM/HR EN B.C.S. | DAÑOS EN LOS CABOS | FUENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1995 | Henriette | Huracán Categoría 2 | | Baja California Sur | 1-8 de septiembre | 157 | Daños en infraestructura vial | NOAA |
| 1995 | Ismael | Huracán Categoría 1 | Noroeste de Topolobampo | B.C.S, Sinaloa | 12-15 de septiembre | 130 | No se registraron daños graves | NOAA |
| 1996 | Fausto | Huracán Categoría 2 | La Paz, B.C.S.; Masiaca, Sinaloa | B.C.S., Sinaloa | 10-14 de septiembre | 157 | Una muerte por electrocución. Daños en líneas eléctricas | NOAA |
| 1998 | Isis | Huracán Categoría 1 | Los Mochis, Sinaloa | B.C.S., Sinaloa | 1-3 de septiembre | 120 | Dos decesos | CNN |
| 1998 | Madeline | Depresión Tropical | | Jalisco, Nayarit, B.C.S, Sinaloa | 16-20 octubre | 56 | No se registraron daños graves | |
| 1999 | Greg | Huracán Categoría 1 | Cabo San Lucas, B.C.S. | Jalisco, B.C.S. | 5-9 de septiembre | 120 | No se registraron daños graves | |
| 2000 | Miriam | Tormenta Tropical | | Baja California Sur | 15-17 de septiembre | 111 | No se registraron daños graves | DOF (24/10/2000) |
| 2001 | Juliette | Huracán Categoría 1 | Comondú, B.C.S.; Isla Tiburón, Sonora | B.C.S., Sonora | 21 de septiembre-3 de octubre | 148 | Más de 3 mil viviendas con daños parciales o totales. 90 % de la población sin agua potable | Diario La Jornada |
| 2003 | Ignacio | Huracán Categoría 2 | La Paz, B.C.S. | B.C.S, Baja California | 22-27 de agosto | 167 | Cortes de energía eléctrica. Daños graves a infraestructura vial | DOF (01/09/2003) Diario La Jornada |
| 2003 | Marty | Huracán Categoría 2 | San José del Cabo, B.C.S.; Puerto Peñasco, Sonora | B.C.S., Sonora, Baja California | 18-26 de septiembre | 157 | Un deceso. Interrupción de servicio eléctrico. 1200 personas evacuadas | DOF (02/10/2003) Agencia AP |
| 2005 | Otis | Disturbio | | Baja California Sur | 28 de septiembre-5 de octubre | 37 | Cierre de puertos por oleaje elevado | Diario La Jornada |
| 2006 | John | Huracán Categoría 2 | Cabo Pulmo, B.C.S. | Baja California Sur, Baja California | 28 de agosto-4 de septiembre | 176 | Caída de árboles, daños en infraestructura eléctrica y vial | DOF (25/09/2006) El Mundo |
| 2006 | Paul | Tormenta Tropical | | B.C.S., Sinaloa | 21-26 de octubre | 74 | Dos decesos. | NBC News |
| 2007 | Henriette | Huracán Categoría 1 | San José del Cabo, B.C.S. | Guerrero, Michoacán, B.C.S | 30 de agosto – 6 de septiembre | 139 | Bloqueo de carreteras a causa de las lluvias. Cortes de electricidad y agua potable. Cierre de aeropuerto y puertos | DOF (04/10/2007) Diario La Jornada |
| 2007 | Ivo | Disturbio | | Baja California Sur | 18-25 de septiembre | 31 | No se registraron daños graves | |
| 2008 | Julio | Tormenta Tropical | La Paz, B.C.S. | B.C.S, Baja California, Sonora | 23-27 de agosto | 83 | No se registraron daños graves | |
| 2008 | Lowell | Depresión Tropical | Los Cabos, B.C.S. | Baja California Sur | 6-11 de septiembre | 56 | No se registraron daños graves | |

| AÑO | NOMBRE | CATEGORÍA DE IMPACTO SOBRE B.C.S. | LUGAR DE ENTRADA | ESTADOS AFECTADOS | PERIODO INICIO FIN | VIENTOS MÁXIMOS KM/HR EN B.C.S. | DAÑOS EN LOS CABOS | FUENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2009 | Patricia | Tormenta Tropical | | Baja California Sur | 11-15 de septiembre | 69 | No se registraron daños graves | DOF (21/10/2009) |
| 2010 | Georgette | Tormenta tropical | San José del Cabo, B.C.S.; Oeste de Guaymas, Sonora | Baja California Sur, Sonora | 20-23 de septiembre | 65 | No se registraron daños graves | |
| 2011 | Sin Nombre | Sequia | | | 10-mayo a 30 de noviembre | | Sin observaciones | DOF (21/02/2012) |
| 2012 | Norman | Tormenta tropical | Oeste de los Mochis, Sinaloa; Comondú, B.C.S. | Sinaloa, B.C.S. | 28-30 de septiembre | 83 | No se registraron daños graves | |
| 2012 | Lluvia severa causada por el huracán Paul | | | Baja California Sur | 16 -17 de octubre | | Lluvias severas | DOF (25/10/2012) |
| 2013 | Juliette | Tormenta tropical | Comondú, B.C.S. | Baja California Sur | 28-30 de agosto | 96 | Una muerte por electrocución en Cabo San Lucas. 920 albergados y cortes de energía eléctrica en Cabo San Lucas. Cierre de puertos | NOAA<br>Diario La Jornada |
| 2013 | Lorena | Tormenta Tropical | | Baja California Sur | 4-9 de septiembre | 83 | No se registraron daños graves | NOAA |
| 2013 | Erick | Tormenta Tropical | | Jalisco, B.C.S. | 4-9 de julio | 74 | No se registraron daños graves | NOAA |
| 2014 | Sin nombre | Lluvias | | | 23 a 27 de agosto | | Lluvia severa e inundación pluvial y fluvial | DOF (05/09/2014) |
| 2014 | Sin nombre | Lluvias por Huracán Norbert | | Sinaloa, Chihuahua, Baja California Sur, Baja California | 03 a 06 de septiembre | 205 kms/hr | Lluvia severa e inundación pluvial y fluvial | DOF (15/09/2014) |
| 2014 | Odile | Huracán Categoría 3 | Cabo San Lucas, B.C.S.; La Joya, Sonora | B.C.S., Baja California, Sonora | 9-18 de septiembre | 204 | Seis decesos. 3512 viviendas afectas, de las cuales 252 sufrieron daño total. Daños importantes en infraestructura hidráulica, de saneamiento, líneas eléctricas. Algunos daños en infraestructura pesquera. | DOF (22/09/2014)<br>CENAPRED |
| 2016 | Newton | Huracán Categoría 1 | Península de Baja California | Chiapas, Guerrero, Tuxtla Gutiérrez, Colima, Jalisco, Baja California Sur y Norte (Mulegé, Santa Rosalía, San Ignacio), Sonora (Guaymas) y Estados Unidos (suroeste de Estados Unidos, Arizona). | 4-8 de septiembre | 150 | El huracán Newton azotó la zona turística de Los Cabos, en Baja California Sur, casando fuertes lluvias y vientos, cortes en la electricidad y dejando varados a turistas en sus hoteles. | DOF (19/09/2016)<br>Diario El Financiero<br>https://www.elfinanciero.com.mx/nacional/emiten-alerta-por-huracan-newton-en-el-oceano-pacifico/ |
| 2017 | Lidia | Tormenta Tropical | Manzanillo, Col. | Sinaloa, Jalisco, Nayarit, Durango, Zacatecas, Colima, | 29 de agosto - 3 de septiembre | 95 | Cuatro personas murieron en medio del ciclón. Tres de ellas - | DOF (08/09/2017)<br>Revista Expansión |

| AÑO | NOMBRE | CATEGORÍA DE IMPACTO SOBRE B.C.S. | LUGAR DE ENTRADA | ESTADOS AFECTADOS | PERIODO INICIO FIN | VIENTOS MÁXIMOS KM/HR EN B.C.S. | DAÑOS EN LOS CABOS | FUENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Aguascalientes y Michoacán se ven afectados por este fenómeno natural. | | | dos adultos y un niño-, al intentar cruzar un río crecido en el municipio de San José del Cabo | https://expansion.mx/nacional/2017/09/01/las-afectaciones-en-baja-california-sur-tras-el-paso-de-lidia |
| 2017 | Sin nombre | Helada | | | 14 a 17 de diciembre | | Helada severa | DOF (08/01/2018) |
| 2018 | Sin Nombre | Onda Cálida | | | 28 de mayo | | Altas temperaturas | DOF (07/06/2018) |
| 2018 | lluvias torrenciales por Huracán Rosa | | | | 28 de septiembre | | 1)Las lluvias afectaron la calle Leona Vicario y la Morelos, arrastrando vehículos<br>2) Lagunitas I y II son las colonias más afectadas. Hubo varios cortes de electricidad y algunos postes están a punto de caer.<br>3) La circulación en la carretera entre San José del Cabo y Cabo San Lucas se interrumpió durante casi tres horas a unos 3 kilómetros de Cabo San Lucas, por la bajada de uno de los arroyos de la sierra | Noticieros Televisa https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/lluvias-huracan-rosa-afectan-los-cabos-bcs/ |
| 2019 | Lluvias severas | | | Según el reporte de las últimas 24 horas, emitido por la Comisión Nacional del Agua (Conagua) las lluvias dejaron acumulados de 112 milímetros (mm) en Cabo San Lucas, seguido por Todos Santos (30.0 mm), La Paz (25.8 mm), San José del Cabo (21.0 mm). | 13 de octubre | | 1)Una mujer perdió la vida en la calle Leonora Vicario.<br>2) Debido a que el agua subió hasta 2metros de altura, ocasionó inundaciones de casas y comercios. | BCS noticias https://www.bcsnoticias.mx/gran-masa-nubosa-se-estaciona-sobre-bcs-las-lluvias-no-cesaran-abren-albergues-en-los-cabos/ |
| 2019 | Ivo | Tormenta Tropical | Colima y B.C.S. | Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima y B.C.S | 21- 25 de agosto | 100 | No se registraron daños graves | DOF (02/09/2019) |
| 2019 | Narda | Tormenta Tropical | Guerrero y Oaxaca | Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, sonora | 28 de septiembre- 1 de octubre | 85 | La baja presión que se formó al sur de la península en el municipio de Los Cabos, en Baja California Sur dejó una persona sin vida, cuatro más desaparecidos y cuantiosos daños materiales a causa de una tormenta eléctrica. Asimismo, informó que cuatro personas resultaron lesionadas | La verdad<br>https://laverdadnoticias.com/mexico/Tormenta-electrica-deja-un-muerto-y-cuatro-lesionados-en-Los-Cabos-20191013-0162.html |

| AÑO | NOMBRE | CATEGORÍA DE IMPACTO SOBRE B.C.S. | LUGAR DE ENTRADA | ESTADOS AFECTADOS | PERIODO INICIO FIN | VIENTOS MÁXIMOS KM/HR EN B.C.S. | DAÑOS EN LOS CABOS | FUENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | luego de ser arrastradas por la corriente cuando se encontraban dentro de sus vehículos. | |
| 2019 | Lorena | Tormenta Tropical | Guerrero | Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Sinaloa, Nayarit, B.C.S. y Sonora | 17-22 de septiembre | 65 | La Paz, Baja California Sur. - En su paso por los municipios de Los Cabos y La Paz el huracán Lorena dejó lluvias de hasta 174 milímetros, cortes carreteros parciales, derrumbe de árboles y postes de telefonía y de electricidad, aproximadamente 40 vuelos cancelados, más de mil albergados durante la noche del viernes, siendo las comunidades de La Ribera, Los Planes y Miraflores los más afectados, sitios en donde se interrumpió el suministro de energía eléctrica y telefonía. A efecto de acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales, se solicitó la declaración de zona de desastre. | DOF (01/10/2019)<br>El Sudcaliforniano<br><br>https://www.elsudcaliforniano.com.mx/local/piden-declaratoria-de-desastre-para-zonas-afectadas-por-lorena-huracanlorena-lorena-huracan-bcs-noticiasbcs-bcsnoticias-4212393.html |
| 2019 | Sergio | Tormenta tropical | Cabo San Lázaro, BCS. | B.C.S.<br>Sonora | 29 de septiembre | 110 | No se registraron daños graves | Expansión<br>https://expansion.mx/nacional/2018/10/12/la-tormenta-tropical-sergio-toca-tierra-en-baja-california-sur |
| 2019 | Lluvias | LLuvias | | | 13 de octubre | | Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial. Sistema de Baja Presión | DOF (23/10/2019) |
| 2019 | Raymond | Tormenta Tropical | Playa Perúla, Jal. | Michoacán. Jalisco y B.C.S | 15-17 noviembre | 100 | No se registraron daños graves | CONAGUA |
| 2019 | Frente frio No 19 | | | | 27-28 de noviembre de 2019 | | Lluvia severa e inundación pluvial. | DOF (09/12/2019) |
| 2020 | Genevieve | Huracán Categoría 4 | Puerto Ángel, Oaxaca | Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Puebla y Tabasco | 16-21 de agosto | 215 | 2 decesos | DOF (31/08/2020)<br>La Jornada<br>https://www.jornada.com.mx/ultimas/estados/2020/08/19/mueren-en-los-cabos-2-personas-por-el-huracan-201cgenevieve201d-5772.html |

| AÑO | NOMBRE | CATEGORÍA DE IMPACTO SOBRE B.C.S. | LUGAR DE ENTRADA | ESTADOS AFECTADOS | PERIODO INICIO FIN | VIENTOS MÁXIMOS KM/HR EN B.C.S. | DAÑOS EN LOS CABOS | FUENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | Hernán | Depresión tropical | | Jalisco, Colima, Guerrero, Michoacán y B.C.S. | 26-28 de agosto | 75 | Con las lluvias que se registraron el viernes 28 de agosto en distintas zonas alrededor de la Sierra La Laguna como Rancho Verde y El Toro, hubo leves derrumbes en la carretera que va de La Paz a San José y una ligera corrida de agua en la carretera que va a Cabo San Lucas, pero nada de magnitud, dejando "Hernán" lluvias benéficas para la entidad, especialmente para la agricultura. | Noticias Tribuna de Los Cabos<br><br>https://tribunadeloscabos.com.mx/se-fue-hernan-por-el-pacifico-48435 |

Fuentes: Elaboración propia con base en CENAPRED, Sistema de Consulta de Declaratorias e información hemerográfica.


NOAA (S/F) National Hurricane Center and Central Pacific Hurricane Center. En línea: https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/

León, R., Briseño, H., Valdez J. (30 de agosto de 2013) BCS: un muerto y 1120 personas en albergues por la tormenta Juliette. Diario La Jornada. En línea: https://www.jornada.com.mx/2013/08/30/estados/027n1est

L.A. Times (1 de octubre de 1982) Hurricane hits Baja California. Los Angeles Times En línea: https://pqasb.pqarchiver.com/latimes/access/669189872.html?dids=669189872:669189872&FMT=ABS&FMTS=ABS:AI&type=historic&date=Oct+01%2C+1982&author=&pub=Los+Angeles+Times&desc=Hurricane+Hits+Baja+California&pqatl=google

Earthweek (4 de septiembre de1989) Earthweek: A diary of the Planet. Syracuse Herald Journal.

Garza. J. (2018) Los 10 huracanes más impactantes en la historia de BCS (II). De Liza a Juliette. En línea: https://www.culcobcs.com/clima/los-10-huracanes-mas-impactantes-en-la-historia-de-bcs-ii-de-liza-a-juliette/

Anónimo (3 de septiembre de 1998) Hurricane Isis heads toward Mexican mainland. CNN. En línea: https://web.archive.org/web/20020911145010/http://www.cnn.com/WEATHER/9809/03/isis.01/index.html

Aviles, K. (2 de octubre de 2001) Juliette deja daños por $500 millones y cuatro mil damnificados en BCS, informa Cota Montaño. En línea: https://www.jornada.com.mx/2001/10/02/035n2est.html

Diego, M., García, C. (27 de agosto de 2003) Los Cabos, incomunicado por Ignacio. En línea: https://www.jornada.com.mx/2003/08/27/035n1est.php?origen=estados.php&fly=

Weissert, W. (23 de septiembre de 2003) Marty Weakens Along Mexico's West Coast. AP News. En línea: https://apnews.com/article/51757199ec2061d27d8dfca5f9b6cfa7

León R., Heras, A., Martoccia, H. (3 de octubre de 2005) Degradada a tormenta tropical, Otis aún avanza sobre la península de BC. La Jornada. En línea: https://www.jornada.com.mx/2005/10/03//index.php?section=estados&article=040n1est

EFE (4 de septiembre de 2006) El huracán 'John' se degrada a tormenta tropical tras su paso por el estado de Baja California. El Mundo. En línea: https://www.elmundo.es/elmundo/2006/09/03/internacional/1157240997.html

AP (21 de octubre de 2006) Tropical Storm Paul downgraded to depression. NBC News. En línea: https://www.nbcnews.com/id/wbna15359470

León, R., Sánchez, I., Valdez, J. (5 de septiembre de 2007) Henriette deja sin luz ni agua a 180 mil en BCS- La Jornada. En línea: https://www.jornada.com.mx/2007/09/05/index.php?section=estados&article=035n1est

## Mapa Base y escalas de representación cartográfica

La Base Cartográfica se define como un conjunto de datos geográficos que sirven de soporte para un Sistema de Información Geográfica (SIG) y se pueden utilizar para generar información completaría para el Atlas de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Proporciona una visión espacial del territorio, esencialmente cartográfica, principalmente la ubicación, características, interacciones, patrones espaciales entre otros de los elementos naturales y socioeconómicos que lo construyen. Sirve como base geográfica tanto para las consultas geográficas, análisis directo, creación e implantación de servicios geográficos, así como para la obtención y la actualización de productos de datos geográficos y cartográficos derivados.

La cartográfica digital georreferenciada del Atlas de riesgo y vulnerabilidad se afirma sobre el Mapa Base, que constituye y recopila la información geográfica de la mayoría las capas temáticas que se incluyen en el Proyecto y que lo tienen como soporte.

Se trata de una base de datos cartográficos que tiene como sustento el "Sistema para la consulta de información censal 2020" (SCINCE 2020) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y se complementa con el Marco Geoestadístico Nacional 2020 (INEGI).

Los valores de la proyección geográfica utilizada para la creación de la base cartográfica son, "Universal Transversal de Mercator, GCS: WGS 1984 UTM Z12 N, Meridiano Central: -111.00, Falso este: 500,000, Datum: D WGS 1984", "GCS: ITRF 2008 LCC, Proyección: Cónica Conforme de Lambert, Falso este 2 500 000, Falso norte 0.0, Meridiano central -102.0°, Paralelo estándar 1: 17.5°, Paralelo estándar 2: 29.5°, Latitud de origen: 12.0°, Datum D ITRF 2008" y "GCS: GRS 1980, WKID: 4019 Authority: EPSG, Unidad angular: grados (0.0174532925199433), Meridiano principal: Greenwich (0.0), Datum: D GRS 1980, Esferoide: GRS 1980, Eje semimayor 6378137.0, Eje semimenor: 6356752.314140356, Inverse Flattening: 298.257222101". Siendo estos sistemas espaciales los requeridos por los términos de referencia de este programa, donde la información se encuentra almacenada.

## Mapa Base

El municipio de Los Cabos se localiza en la parte sur del Estado de Baja California Sur, en la región, de la Península de Baja California, tiene las coordenadas geográficas extremas de Norte 23° 40', Sur 22° 52', Este 109° 24' y Oeste 110° 07'., a una altitud promedio de 1,480 msnm. Limita al norte con el municipio de La Paz; al sur y al oriente con el océano pacifico; y al poniente con el Mar de Cortés. La distancia aproximada a la capital del estado es de 152 kilómetros. Según el Marco Geoestadístico Nacional (2020) la superficie del municipio de Los Cabos es de 375,009.2 hectáreas las cuales representan 5.02% del total de la superficie del estado1.

Lo conforman 2 núcleos urbanos, la cabecera municipal San José del Cabo, sin embargo, la localidad más importante por su dinámica económica y demográfica es Cabo San Lucas, ubicada aproximadamente a 32 km de distancia al suroeste de la cabecera.

El Municipio por sus características geográficas, forma y extensión territorial, puede ser analizado integralmente en escalas no mayores a 1: 360,000 para representaciones cartográficas impresas en 90cm por 60cm. Por ello, la primera aproximación al análisis de la caracterización del municipio se representará en esta escala, como se muestra en el mapa 1.

[1] Esta superficie se deriva del Marco Geoestadístico Municipal, 2020 elaborado por el INEGI.

En las zonas que a escala municipal se identifiquen niveles de peligro alto o muy alto y se encuentren habitadas, se realiza el análisis correspondiente a escalas mayores, de tal manera que se orienta la zonificación a los territorios vulnerables y susceptibles a peligros naturales.

Por lo cual, a partir de la escala municipal, se desarrolla otro nivel de análisis para la visualización de los fenómenos desde un mayor detalle. Este será expresado con mapas a nivel del centro de población, ocupando escalas entre 1: 50,000 y 1: 90,000.

Para determinar las escalas de análisis se realizaron observaciones de los diferentes fenómenos que se presentan en el territorio y su comportamiento con relación a las zonas pobladas, en muchas ocasiones, este tipo de estudios se apega a límites administrativos, sin embargo, las escalas de análisis deberán variar de acuerdo con los alcances y el nivel de conocimiento de los fenómenos que se quiere obtener.

Dentro de este apartado se describen los niveles de análisis óptimos para la determinación adecuada de las áreas de peligros y riesgos. La escala geográfica, es importante para determinar con precisión las características físicas del territorio y su vinculación con los factores que determinan el riesgo, por ello, a continuación, se describen los elementos determinantes para este estudio.

El sistema de representación cartográfica, la definición de las escalas y niveles de análisis de estudio se indica a través de tres niveles de aproximación, diseñados para facilitar al usuario el trabajo de referenciación geográfica, a pesar de que no existe una convención o acuerdo a nivel nacional o internacional en cuanto a los parámetros para las escalas de análisis, se definió que el presente documento tendrá una precisión a nivel métrico en lo referente al análisis de peligros y riesgos. En los mapas impresos la definición siempre se sujetará a la escala y tamaño de salida del mapa, pero es importante señalar que la determinación de áreas se tornará más precisa cuando se emplea el Sistema de Información Geográfica (SIG) ya que éste permite tener acercamientos de gran precisión. Para atenuar, en los mapas, la condicionante del límite administrativo-político, se estructuraron a partir de la aplicación de métodos y técnicas de análisis de organización territorial una clasificación de niveles de aproximación geográfica con diferentes escalas y mapas de 'salida' que se emplean en el presente documento.

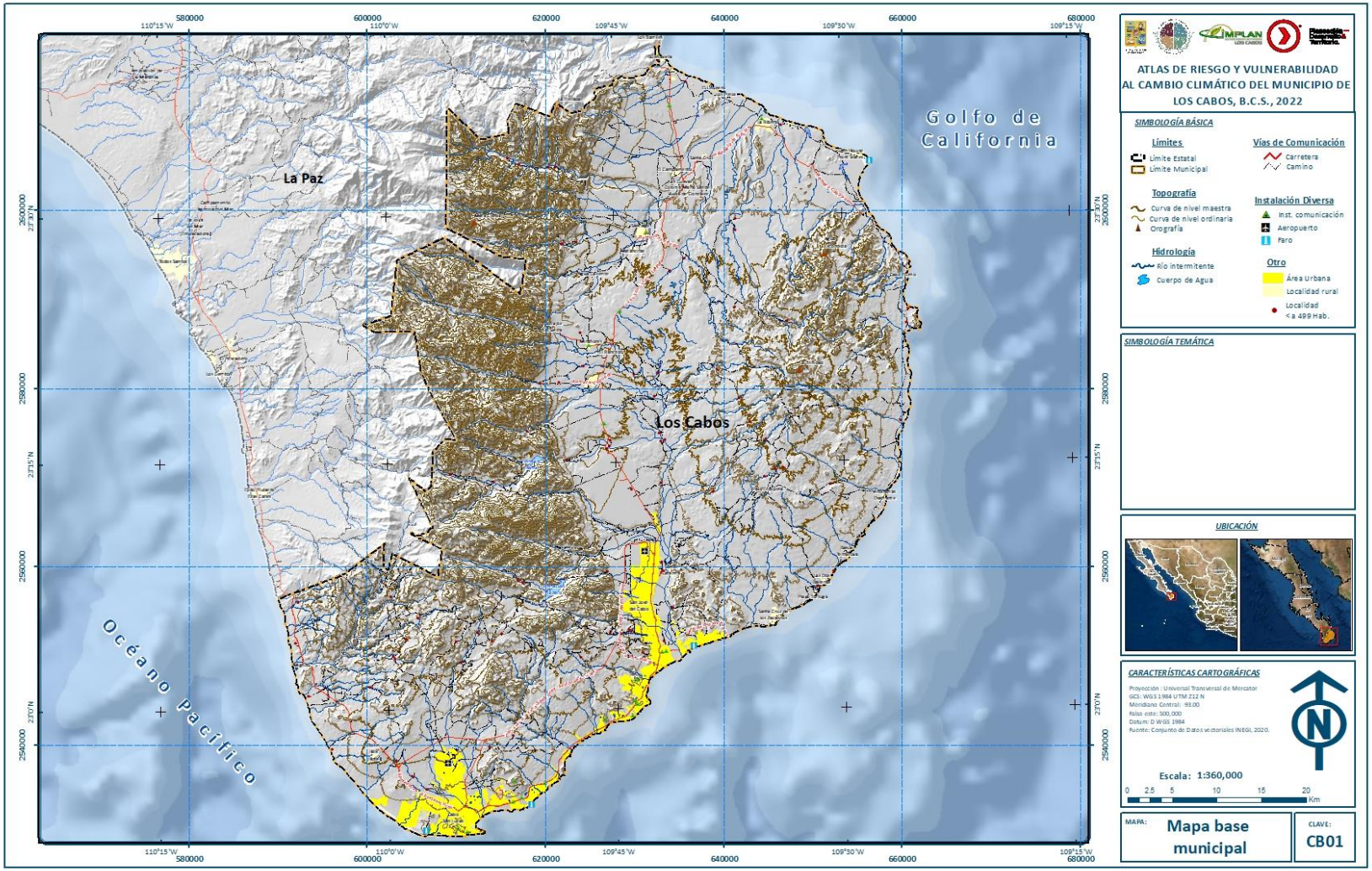
A nivel de límite municipal, se contempla la superficie perimetral del municipio, la cual fue delimitada por el INEGI en su Marco Geoestadístico Municipal 2020 y en la que es posible visualizar las principales vías de comunicación, hidrología, límites políticos, y curvas de nivel en una escala de 1: 360,000 mediante una representación lineal de dichos rasgos, de igual forma es posible visualizar las áreas urbanas como manchas y las localidades rurales como puntos. El análisis a nivel de 'límite municipal' es empleado para delimitar los peligros en primer nivel, a partir de éste y con relación a las características de los asentamientos dentro de la zona, se visualizan los peligros Geológicos e Hidrometeorológicos de manera puntual y las áreas determinadas en los niveles siguientes, por ejemplo: las inundaciones se delimitarán de forma detallada para contar con la determinación municipal de peligros y riesgos (aunque se pueda llegar más adelante a niveles de AGEB o manzana).

Los mapas con escalas a nivel de localidad urbana son definidos por los asentamientos humanos relevantes dentro del territorio municipal y deben de ser visualizados con su respectiva mancha urbana, nombres de localidad e hidrografía. En este nivel se visualizará de forma de AGEB cada uno de los peligros determinados en el mapa de nivel de límite municipal, sin embargo, el nivel de precisión a detalle será abordado en el nivel de manzana. Dicho nivel es el más detallado de todos, ya que tiene una aproximación a nivel traza urbana o de manzanas y se refiere a un alcance de escalas hasta 1: 10,000 o de mayor detalle en el cual se etiquetan nombres de vialidades, colonias e hidrografía y como rasgo característico el amanzanamiento, equipamiento y servicios urbanos. Las zonas o polígonos de peligros y riesgos serán identificados, ponderados y localizados a un nivel que permita localizar la manzana, predio o lote en la que tiene presencia el fenómeno perturbador.

## Determinación del nivel de análisis y escalas cartográficas

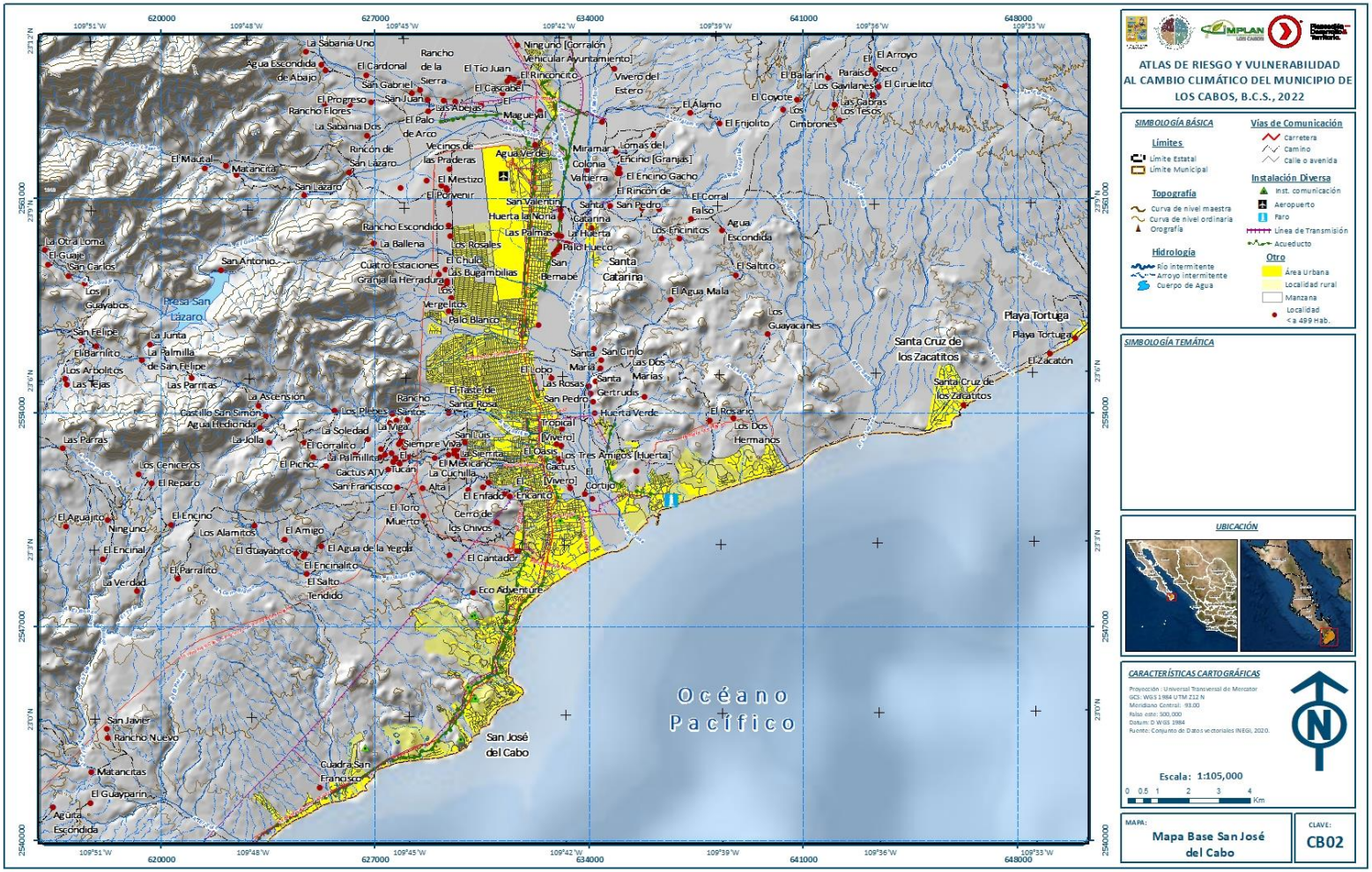
Para concebir una efectiva evaluación de los peligros y/o riesgos en el municipio de Los Cabos, se realizará un análisis de los fenómenos naturales perturbadores que se establecen en la Ley General de Protección Civil y que pueden representar una amenaza a la población en general y sobre todo a las más vulnerables, el nivel de análisis permite calcular y evaluar la peligrosidad de un fenómeno y respectivamente el riesgo. La escala de elaboración de los mapas en el presente estudio será generalmente entre 1:50,000 y 1: 90,000, teniendo como escala mayor 1: 10,000 y escala menor 1: 360,000, como se muestra en los siguientes mapas base.

## Mapa 1. Mapa base Municipal Los Cabos



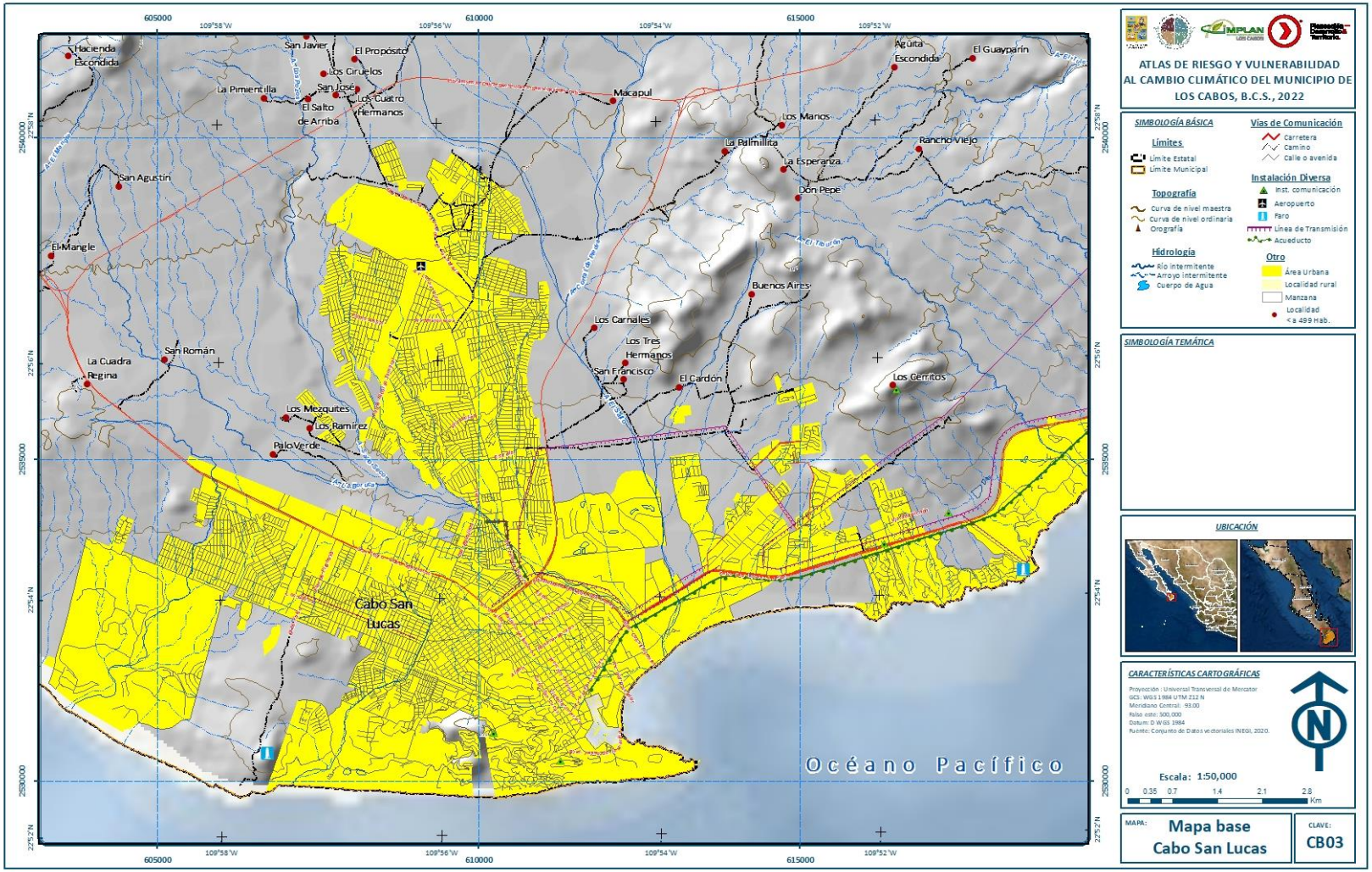

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales INEGI 2020.

## Mapa 2. Mapa base San José del Cabo



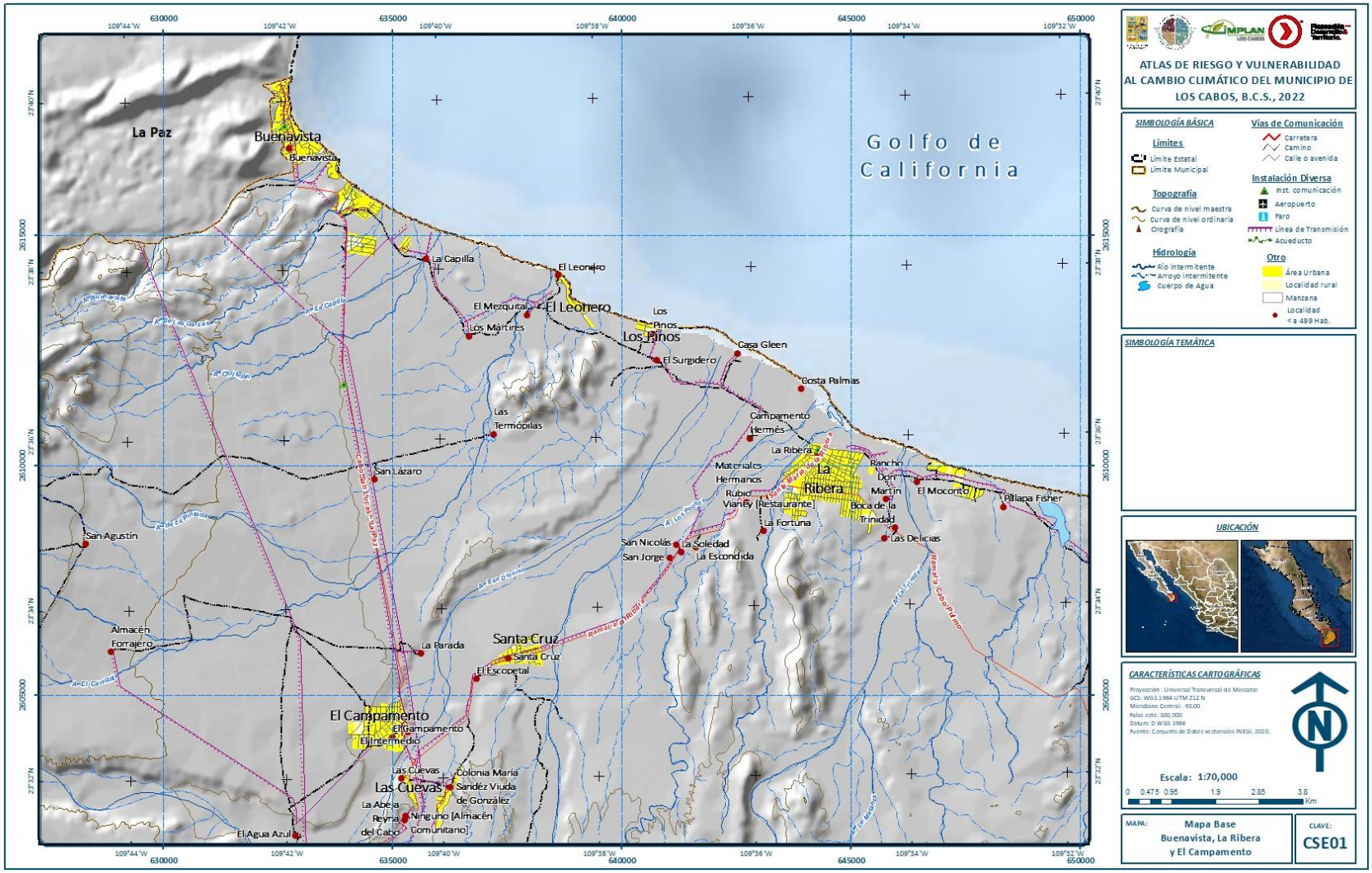

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales INEGI 2020.

## Mapa 3. Mapa base Cabo San Lucas

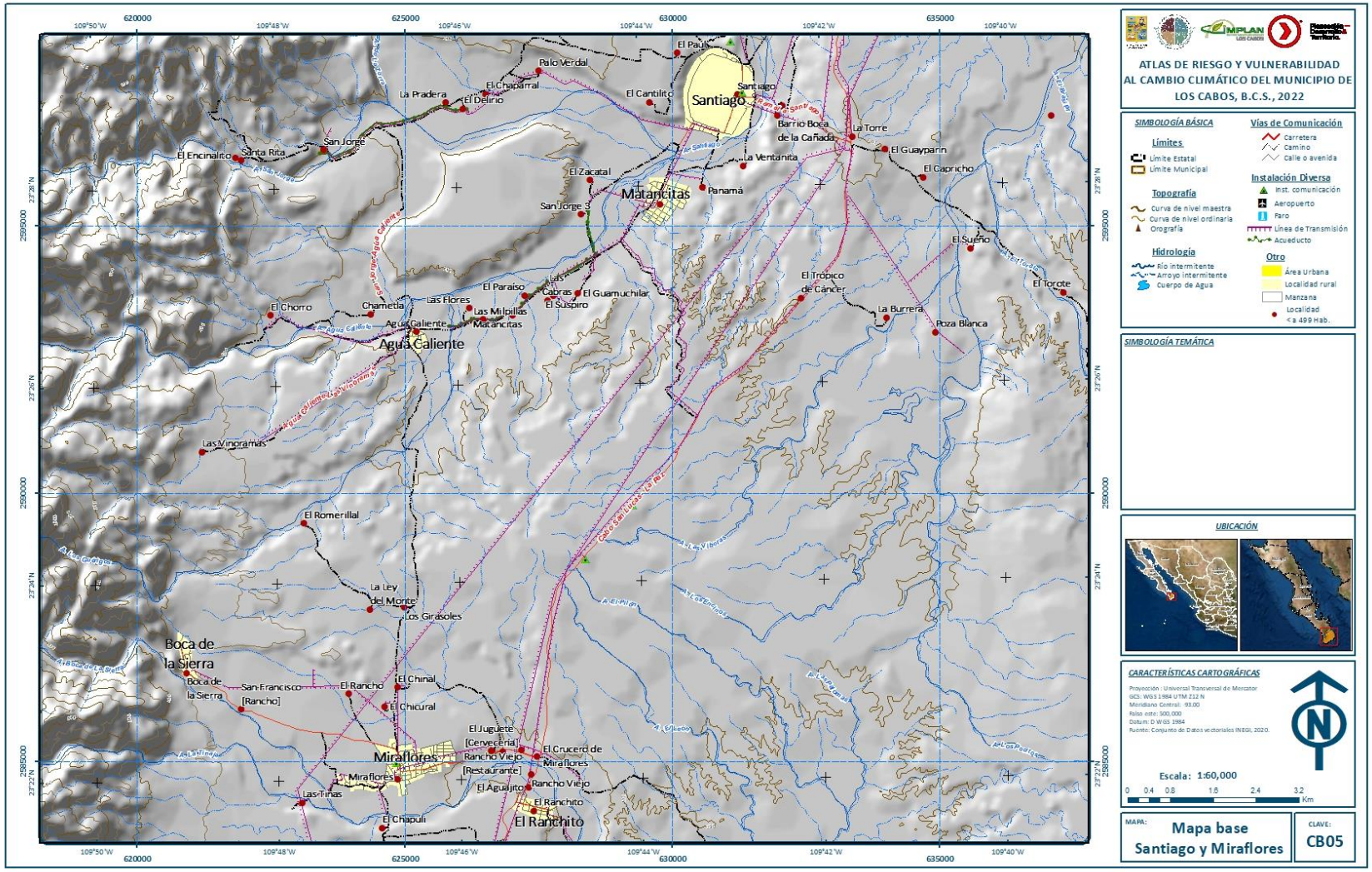



Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales INEGI 2020.

**Mapa 4. Mapa base Buenavista, La Ribera y El Campamento**

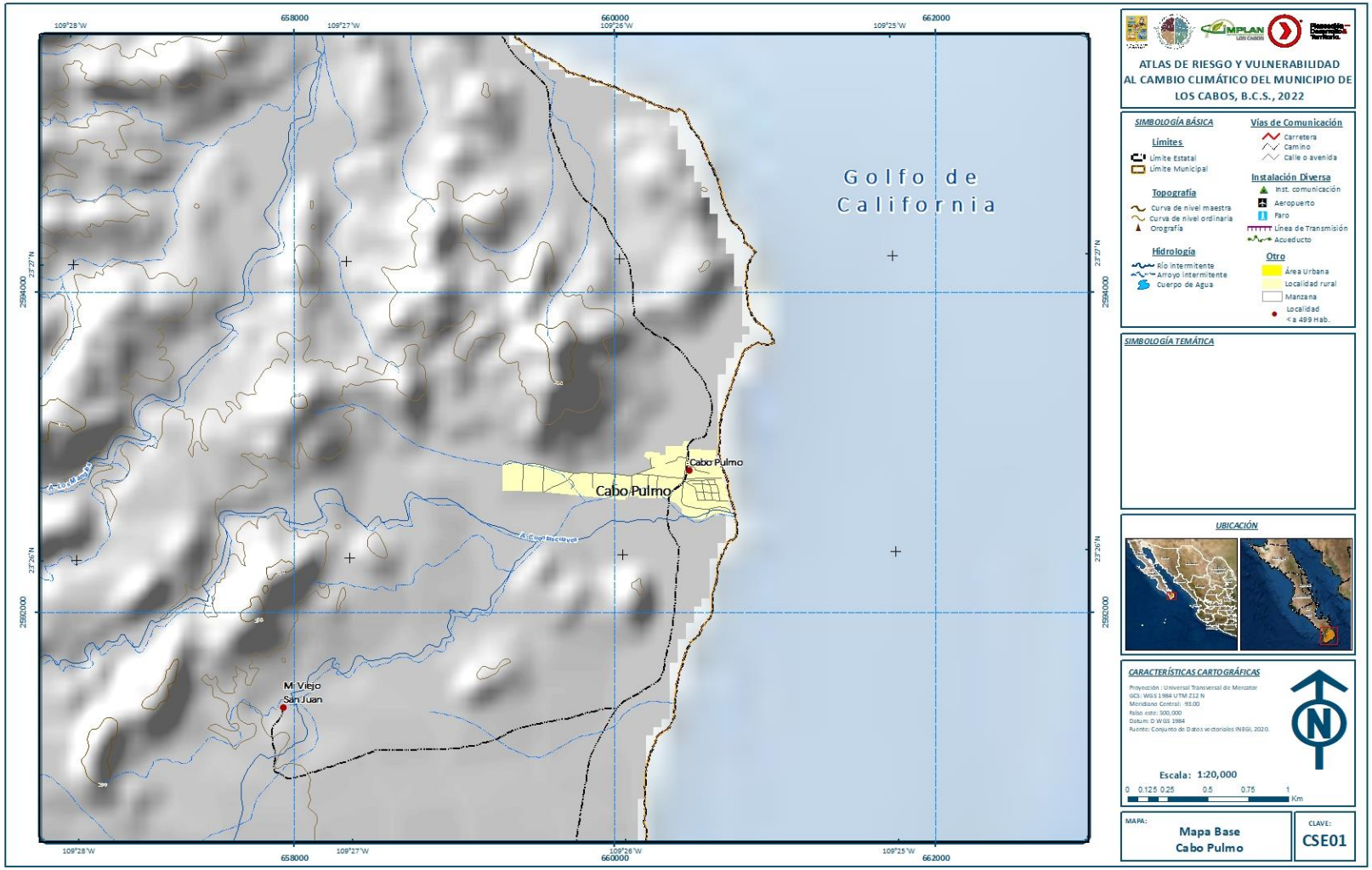

ATLAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., 2022
SIMBOLOGÍA BÁSICA
Límites
Límite Estatal
Límite Municipal
Topografía
Curva de nivel maestra
Curva de nivel ordinaria
Orografía
Hidrología
Río intermitente
Arroyo intermitente
Cuerpo de Agua
Vías de Comunicación
Carretera
Camino
Calle o avenida
Instalación Diversa
Inst. comunicación
Aeropuerto
Faro
Línea de Transmisión
Acueducto
Otro
Área Urbana
Localidad rural
Manzana
Localidad < a 499 Hab.
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
UBICACIÓN
CARACTERÍSTICAS CARTOGRÁFICAS
Escala: 1:70,000
MAPA: Mapa Base Buenavista, La Ribera y El Campamento
CLAVE: CSE01
Golfo de California
La Paz
Buenavista
La Capilla
El Leonero
El Mezquital
Los Mártires
Los Pinos
El Surgidero
Casa Gleen
Costa Palmas
Las Termópilas
Campamento Hermés
La Ribera
Materiales Hermanos
Rancho Don Martin
El Mocorito
Palapa Fisher
Rubio Viney [Restaurante]
Boca de la Trinidad
La Fortuna
Las Delicias
San Nicolás
La Soledad
San Jorge
La Escondida
San Lázaro
San Agustín
Almacén Forrajero
La Parada
Santa Cruz
El Escopetal
El Campamento
El Campamento
El Intermedio
Las Cuevas
Las Cuevas
Colonia María Sandéz Viuda de González
La Abeja
Reyna
Ninguno [Almacén Comunitario]
El Agua Azul
Arroyo La Ganza
Arroyo La Capilla
Arroyo El Chilillo
Arroyo El Carrizal
Arroyo El Cardonal
Arroyo El Triunfo
Arroyo El Cabo Pulmo
Arroyo El Pescadero
Arroyo El Mezquital
Arroyo El Cardonal
Arroyo El Cabo Pulmo
Arroyo El Triunfo
Arroyo El Cabo Pulmo

## Mapa 5. Mapa base Santiago y Miraflores




Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales INEGI 2020.

**Mapa 6. Mapa base Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales INEGI 2020.

## 1.4. Caracterización de los elementos del medio físico

En este apartado se presenta la caracterización de los elementos del medio físico y natural presentes en el municipio de Los Cabos, que contribuye a definir la base sobre la que se analizaran los fenómenos perturbadores en la Fase II.

### Fisiografía

El municipio de Los Cabos, B.C.S. se encuentra dentro de la provincia fisiográfica conocida como Península de Baja California, esta provincia abarca una pequeña extensión en territorio estadounidense, más de 80% del estado de Baja California y la totalidad del estado de Baja California Sur.

En la República Mexicana la península está ubicada en el noroeste y ocupa desde el norte del paralelo 32° hasta el sur del 23° N; en esta última localización se halla la región de San José del Cabo, que llega al sur del Trópico de Cáncer, se extiende a lo largo de 1,330 km, con rumbo noroeste-sureste.

Los únicos límites continentales de la provincia son: la separación internacional con la California Estadounidense y en su extremo noreste la provincia fisiográfica Desierto Sonorense. El resto lo constituye más de 3,000 km de costa sobre el Océano Pacífico y el Golfo de California.

Las mayores elevaciones de la Cordillera Peninsular se encuentran en las sierras del norte del estado de Baja California, donde alcanzan desde 2,000 hasta alrededor de 3,000 msnm, tal es el caso de la sierra San Pedro Mártir cuya máxima elevación es de 3,100 msnm.

En la región donde se ubica la zona de estudio se tienen la Sierra La Laguna con 2,090 msnm, la Sierra San Lázaro con 641 msnm y la Sierra La Trinidad con 798 msnm.

El origen de esta provincia como península, de acuerdo con la moderna interpretación geológica de la tectónica de placas, se le atribuye a un eje de emersión de tales placas móviles litosféricas que recorre en forma longitudinal, el fondo del golfo. Al ir emergiendo éstas, se deslizan en sentidos contrarios, con lo que se amplía constantemente el ancho del golfo y alejan la península del continente. Este suceso se estima viene ocurriendo desde hace unos 20 millones de años, donde la península fue arrancada al continente, dando origen al Golfo de California.

En el municipio de Los Cabos se presenta tres formas características de relieve que son: zonas accidentadas, las zonas semiplanas y las zonas planas.

Las zonas accidentadas se localizan en la sierra de la San Lázaro, Trinidad y Laguna, esta última es una cadena montañosa formada principalmente por rocas intrusivas de grano grueso y consolidado, granitos y sienitas. En esta zona las pendientes presentan inclinaciones entre 15 y 50°.

Las zonas semiplanas se localizan entre la costa y la sierra, formadas por rocas sedimentarias del Cretácico Superior, ocupando el 60.90% de la superficie total, presentan pendientes con inclinaciones entre los 15° y 30°. Por último, las zonas planas que ocupan un 25% de la superficie de la zona de estudio y se localizan en el corredor turístico y planicie costera de Cabo San Lucas, San José del Cabo y la mayor parte del litoral formadas por terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos de aluvión (INAFED).

**Mapa 7. Provincias fisiográficas**




*Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.*

## *Subprovincia fisiográfica Discontinuidad del Cabo*

El territorio del municipio de Los Cabos, B.C.S., se halla inmerso en su totalidad en la Discontinuidad del Cabo, esta área se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la provincia de Baja California, al noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el suroeste con el Océano Pacífico y por el sur con las aguas del Océano Pacífico y el Golfo de California.

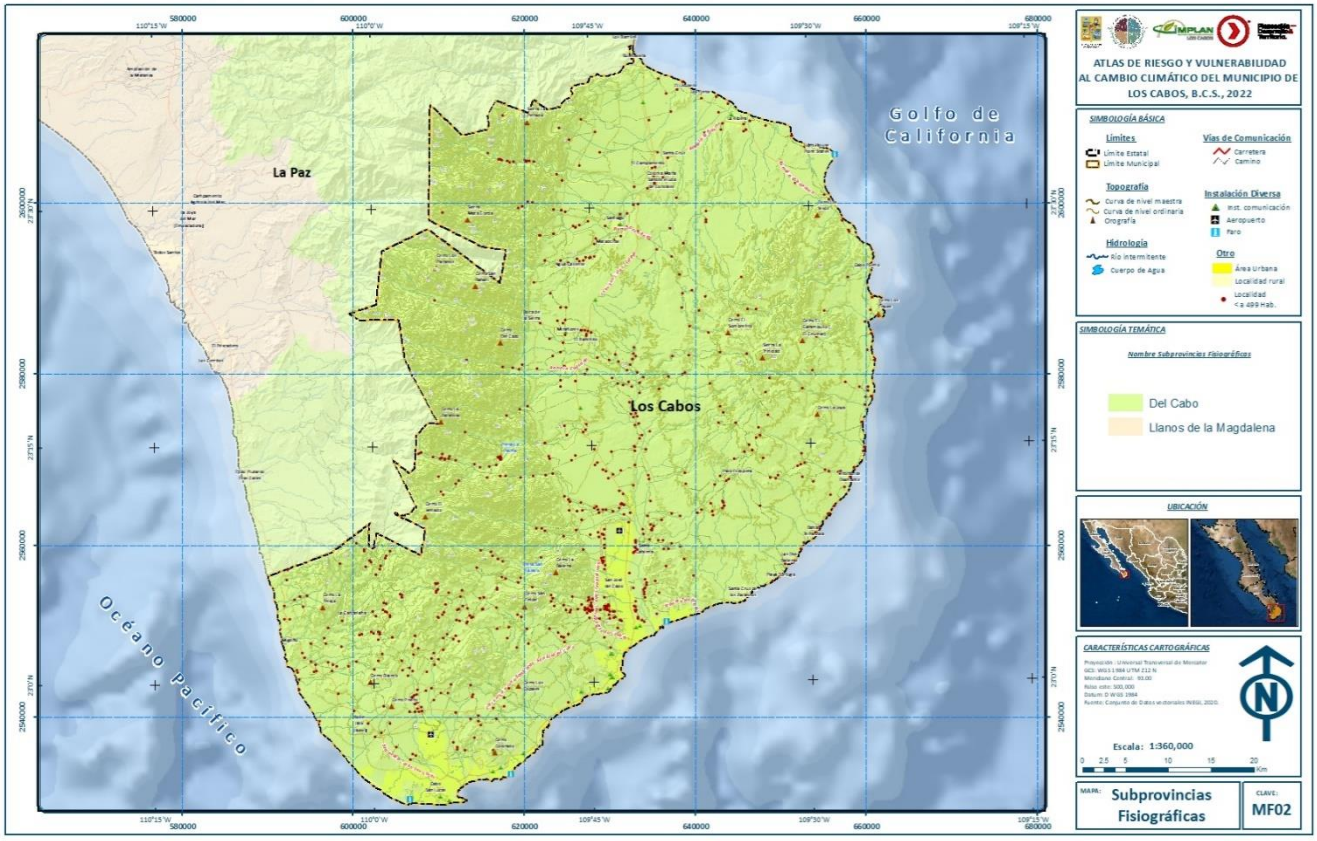
Ocupa una extensión de 7,612.67 km2, que corresponden a una parte del municipio de La Paz y a la totalidad del municipio de Los Cabos, B.C.S.

La característica más destacada es la presencia de un conjunto de sierras que se extiende, de norte a sur, desde el costado oriental de la Bahía de La Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. Las sierras de mayor elevación son las siguientes: Las Cruces con 1,270 msnm, El Novillo con 970 msnm, La Gata con 1,130 msnm, La Laguna con 2,090 msnm y Mata Gorda.

Entre las elevaciones se pueden mencionar los siguientes: Azufrado, La Zacatosa, San Lázaro, San Rafael, Los Plátanos, El Venado, La Ballena, San Felipe, el Sombrerito entre otros más. Dentro de este conjunto montañoso existen dos áreas de poca pendiente: los valles de los Planes y el de Santiago. El primero se

halla ubicado frente a la Bahía La Ventana, está formado por una llanura aluvial costera y por las amplias bajadas de las sierras y está constituido por suelos aluviales de edad Cuaternario. El segundo valle se localiza entre las sierras Mata Gorda y la Trinidad, formado por mesetas con cañadas y constituido por rocas sedimentarias del Cuaternario.

**Mapa 8. Subprovincias Fisiográficas**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

## Geomorfología

Las topoformas que integran la geomorfología del municipio de los Cabos B.C.S. son: sierra, lomerío, meseta y llanura.

**Tabla 2. Geomorfología del municipio de Los Cabo, B.C.S.**

| Clase | Topoforma | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Ha | % |
| Sierra | Sierra alta | 110,067.98 | 29.35 |
| | Sierra baja de laderas tendidas con lomerío | 88,379.80 | 23.57 |
| Lomerío | Lomerío escarpado con cañadas | 60,638.01 | 16.17 |
| | Lomerío tendido con bajadas | 28,070.93 | 7.49 |
| Meseta | Meseta compleja con cañadas | 55,962.05 | 14.92 |

| Clase | Topoforma | Superficie | |
|---|---|---|---|
| | | Ha | % |
| | Meseta compleja con bajadas | 12,068.40 | 3.22 |
| Llanura | Llanura aluvial | 19,822.06 | 5.29 |
| Total | | 375,009.25 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

### *Sierra*

En la zona de estudio se tiene sierra alta y sierra baja de laderas tendidas con lomerío. La sierra alta, está representada principalmente por la sierra La Laguna y la sierra San Lázaro, esta zona accidentada, cubre una superficie 110,067.97 ha que representa un 29.35% del territorio municipal, se presenta desde la cota de los 300 msnm, hasta la cota de 1,800 msnm, en esta zona se presentan pendientes pronunciadas de más de 45 grados. Entre las elevaciones de importancia están los cerros: La Ballena, San Felipe, Cerro el Venado, La Zacatosa, Del Cazo, San Rafael, Los Plátanos etc.

La sierra baja de laderas tendidas con lomerío se presenta en la parte sureste del área de estudio y está representada principalmente por la sierra La Trinidad, cubre una superficie 88,379.80 ha que representa un 23.57% del territorio municipal, se presenta desde la cota de los 5 msnm, hasta la cota de 800 msnm, con pendiente moderada de entre 13° y 30º.

Entre las elevaciones que encontramos están los cerros: La Joya, El Sombrerito, El Garambullo (El Ciruelar) etc.

### *Lomerío*

Este rasgo geomorfológico mantiene una relación directa con las serranías difiriendo de estas principalmente por tener un relieve menos pronunciado, razón por la cual, este tipo de geoformas se encuentran aisladas y con mayor grado de modelación por efectos erosivos.

En la zona de estudio existe; lomerío escarpado con cañadas y lomerío tendido con bajadas, el primero se localiza en la parte sur y sureste del municipio, cubre una superficie de 60,638.01 ha y representa un 16.17 % del territorio municipal se presenta desde la cota 0 msnm hasta la cota de 650 msnm, las elevaciones de importancia son los cerros: Los Copales, Prieto, Blanco y Colorado. En lo relativo al lomerío tendido con bajadas, cubre una superficie de 28,070.93 ha que representa el 7.49% del territorio municipal y se ubica en la parte noreste del mismo y se presenta desde la cota de 0 msnm hasta la cota de 200 msnm.

### *Meseta*

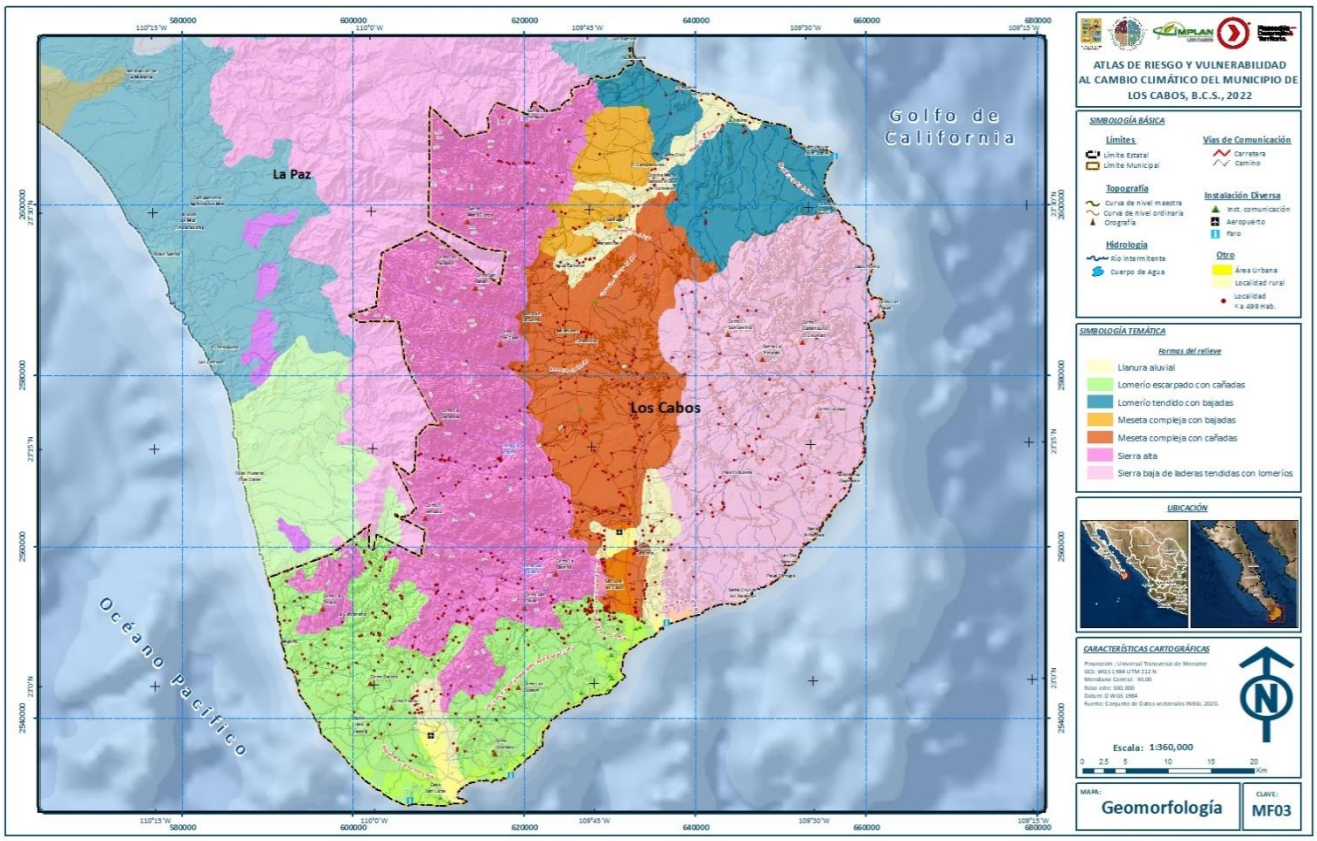
Es una zona elevada de terreno con una cima plana y cuyos lados suelen ser acantilados abruptos, son caracterizadas principalmente por superficies relativamente planas de poca inclinación y amplia distribución. En la zona de estudio existe: meseta compleja con cañadas y meseta compleja con bajadas, la primera cubre una superficie de 55,962.05 ha que representa el 14.92% del territorio municipal se distribuye en un par de polígonos ubicados al este del mismo, se presenta desde la cota de los 15 msnm, hasta la cota de 300 msnm. Mientras que la meseta compleja con bajadas la encontramos al noreste del

municipio y cubre una superficie de 12,068.40 ha que representa el 3.22% del territorio municipal y se presenta desde la cota los 70 msnm hasta la cota de 300 msnm.

### *Llanura Aluvial*

Se caracterizan por ser superficies planas compuestas por sedimentos y rocas sedimentarias recientes, que son disecadas por arroyos de gran caudal que bajan de las serranías, en la zona de estudio esta unidad geomorfológica cubre una superficie 19,821.36 ha que representa un 5.29% del territorio municipal, se presentan en tres áreas localizadas al noreste (arroyo Santiago), sur (arroyo San José) y suroeste

**Mapa 9. Geomorfología**




Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

## Geología

El desprendimiento del territorio de Baja California del Continente Americano ha ocurrido hasta nuestra época, manifestándose actualmente a través de la falla de San Andrés. Dicha falla forma un eje longitudinal de inmersión, que recorre con orientación noroeste-sureste el fondo del Golfo de California.

El eje está compuesto por una serie de fallas longitudinales de desplazamiento lateral derecho, que se deslizan en sentido contrario, generando se amplíe constantemente el ancho del Golfo y se aleje la

península del continente. La deriva de la península ocurre en nuestros días a un ritmo de 2 a 3 centímetros por año.

Aunado a este suceso, en la región acontecieron una serie de eventos tectónicos y magmáticos, que, así como causaron la separación de la península, antes dieron origen a que esta entidad se constituyera con una gran variedad de unidades litológicas de los tres tipos fundamentales, es decir: ígneas, sedimentarias y metamórficas, cuyas edades de formación abarcan desde la era Mesozoica hasta la Cenozoica.

Dichas unidades son el resultado de que esta zona, también fue un área de subducción debido a la colisión entre las placas Oceánica Pacífica y Continental Americana; además corresponden a modelos geológicos de geosinclinal y de arco insular magmático marino y continental, ocurridos desde el Paleozoico Tardío.

### *Litología*

Las unidades de roca que afloran en el Municipio de Los Cabos manifiestan una geocronología que comprende de la era Mesozoica hasta la Cenozoica. Son principalmente ígneas extrusivas e intrusivas, pero también hay metamórficas y sedimentarias.

**Tabla 3. Litología del municipio de Los Cabos, B.C.S.**

| Origen | Tipo | Hectáreas | % |
|---|---|---|---|
| Ígnea intrusiva | Ígnea intrusiva Ácida | 212,846.20 | 56.76 |
| ígnea extrusiva | Volcanoclástico | 14,470.38 | 3.86 |
| Sedimentaria | Conglomerado | 74,323.76 | 19.82 |
| | Lutita-Arenisca | 42,008.00 | 11.20 |
| | Arenisca-Conglomerado | 16,977.86 | 4.53 |
| | Arenisca | 7,320.74 | 1.95 |
| Metamórfica | Complejo metamórfico | 5,979.67 | 1.59 |
| N/A | N/A | 1,082.63 | 0.29 |
| Total general | | 375,009.25 | 100 |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

### *Ígnea intrusiva ácida*

Este tipo de roca se presenta en más de la mitad de la zona de estudio se distribuye principalmente en la zona suroeste, sureste parte del centro y norte del territorio municipal cubre una superficie de 212,846.20 ha que representan el 56.76% del total del territorio municipal. Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre, cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante proceso externos de erosión o denudación.

Se distinguen dos tipos, las rocas plutónicas y las rocas hipoabisales, subvolcánicas o filonianas. Asimismo, existe una clasificación dependiendo del contenido de sílice. Ácidas, como el granito y la riolita, con un contenido de sílice superior al 66%. Intermedias, como la diorita y andesita, cuyo

contenido de sílice está entre 66% y el 52%. Básicas, como el basalto o el gabro, con un contenido de sílice entre 52% y 45%. Ultra Básicas, como la periotita, con un contenido de sílice inferior al 45%.

### *Volcanoclástico*

Este tipo de roca cubre una superficie de 14,470.38 ha que representa un 3.86% del territorio municipal, tienen su origen cuando el magma fluye hacia la superficie de la Tierra y hace erupción o fluye sobre la superficie de la Tierra en forma de lava, en la zona de estudio este tipo de roca se presenta en un par de polígonos ubicados en la parte noreste del territorio municipal.

### *Conglomerado*

Un conglomerado es una roca sedimentaria clástica. Se forma generalmente en el ambiente fluvial, se compone de fragmentos de roca grandes y redondeados contenidos dentro de una matriz de sedimentos de grano más pequeño. Los fragmentos grandes, conocidos como clastos, pueden venir en una variedad de tamaños, pero todos deben tener más de dos milímetros de diámetro para que la roca se clasifique como un conglomerado.

Este tipo de roca ocupa el segundo en cuanto a superficie ya que cubre 74,323.76 ha que representa un 19.82% del territorio municipal, se presenta en la parte este del mismo.

### *Lutita-Arenisca*

La lutita es una roca sedimentaria clástica de grano muy fino, textura pelítica, variopinta; es decir, integrada por detritos clásticos constituidos por partículas de los tamaños de la arcilla y del limo. Estas rocas detríticas de grano fino constituyen más de la mitad de todas las rocas sedimentarias. Las partículas de estas rocas son tan pequeñas que no pueden identificarse con facilidad sin grandes aumentos y por esta razón, resulta más difícil estudiar y analizar las lutitas que la mayoría de las otras rocas sedimentarias.

En este caso la Lutita-Arenisca, tiene características conjuntas de éstas dos rocas sedimentarias, cubre una superficie de 42,008.00 ha que representa un 11.20% del territorio municipal y se presenta en la parte este del mismo.

### *Arenisca*

La arenisca es una roca sedimentaria compuesta por fragmentos de cuarzo, mica y feldespatos, entre otras rocas y minerales del tamaño de la arena. Los clastos o partículas de mineral se acumulan mecánicamente y se ordenan por efecto del agua o el aire. Se hace compacta por la presión ejercida en los depósitos.

Cubre una superficie de 7,320.74 ha que representa un 1.95% del territorio municipal, este tipo de rocas se presentan en tres pequeñas áreas en la parte este del municipio.

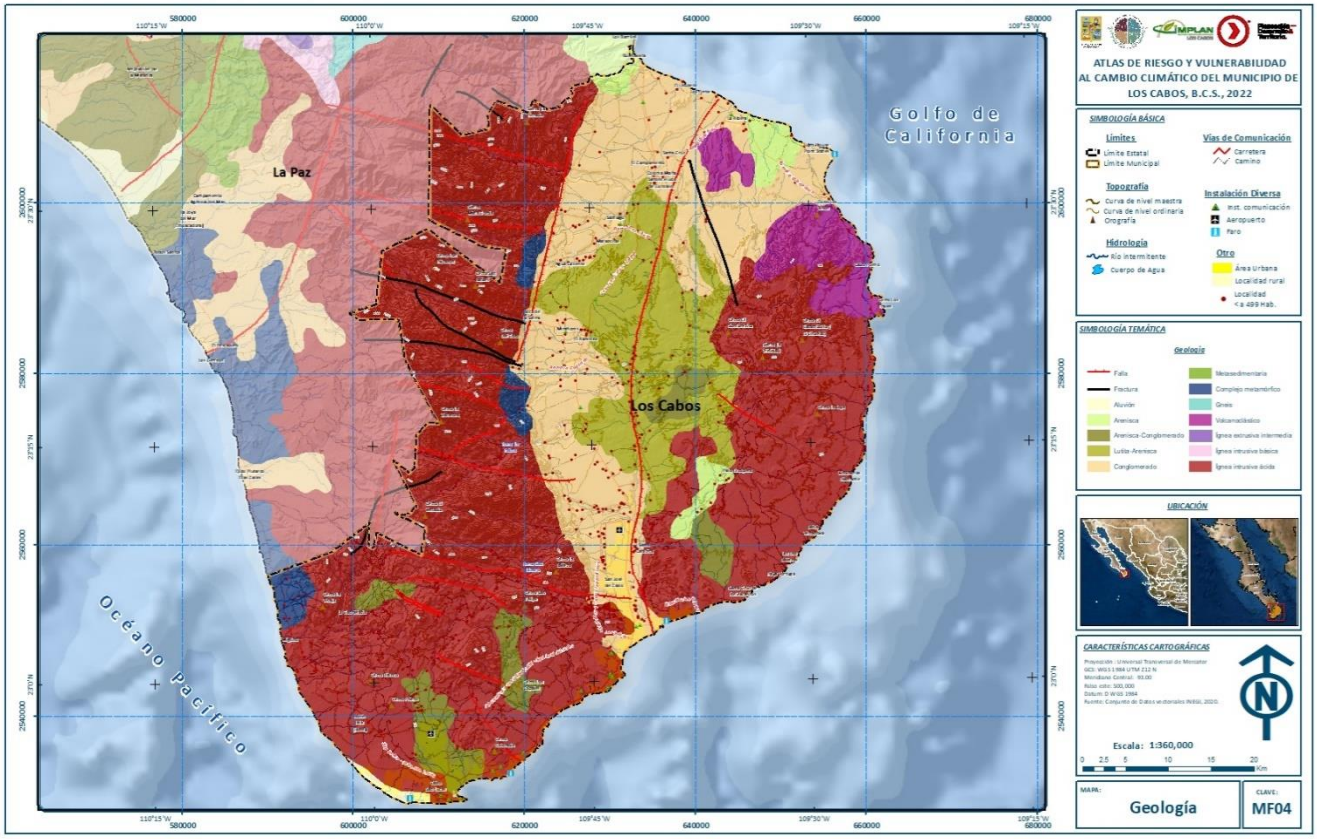
## *Arenisca-Conglomerado*

La arenisca-conglomerado tiene características conjuntas de éstas dos rocas sedimentarias, cubre una superficie de 16,977.86 ha que representa un 4.53% del territorio municipal y se presenta en la parte sureste y este del municipio.

## *Complejo metamórfico*

Un complejo metamórfico es un conjunto de rocas que metamorfisan por la misma presión y temperatura y sufren la misma historia geo-cronológica, cubren una superficie de 5,979.67 ha que representan un 1.59% del total de la zona de estudio, se presentan en un par de pequeñas áreas ubicadas al norte del territorio municipal.

**Mapa 10. Geología**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI

## *Fallas*

Con base en la información consultada en el conjunto de datos vectoriales Geológicos Continuo Nacional de Fallas y Fracturas del INEGI, en el Municipio de Los Cabos, B.C.S. existen varias fallas y fracturas principalmente en la zona de la Sierra la Laguna la mayoría de estas fallas presenta una dirección noreste-sureste y noreste- suroeste.

Las principales fallas geológicas en la región de Los Cabos son las de San José del Cabo y La Trinidad. La falla San José del Cabo es una de las fallas más importantes de un arreglo de fallas transpeninsulares que define la margen oeste de la Provincia Extensional del Golfo y que corta el extremo sur de la Península de Baja California (región de La Paz-Los Cabos). La falla define el límite estructural de los bloques tectónicos Los Cabos y La Trinidad y esta falla define el límite del valle aluvial con las elevaciones montañosas de la Sierra La Laguna.

De acuerdo con *la Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040* (en adelante PDU SJC/CSL 2040), la zona más vulnerable al peligro por fallas geológicas es la ciudad de San José del Cabo, en donde se localizan 4 fallas siendo la más importante la falla San José del Cabo. Cabe mencionar que esta falla aumenta su riesgo ya que se trata de una zona eminentemente urbana y turística.

### *Minas*

De acuerdo con la información consultada en el Panorama Minero del Estado de Baja California Sur 2018, del Servicio Geológico Mexicano, en la zona de estudio se tiene identificada una zona mineralizada de nombre La Trinidad donde las sustancias principales son cobre (Cu) y Molibdeno.

**Tabla 4. Zonas mineralizadas**

| Zona Mineralizada | Municipio | Sustancias principales |
|---|---|---|
| La Trinidad | Los Cabos | Cu y Molibdeno |

Fuente. Panorama Minero del Estado de Baja California Sur 2018.

## Edafología

Los suelos son ecosistemas abiertos y dinámicos con características y propiedades específicas que soportan el desarrollo de las actividades humanas en función de sus atributos particulares, por lo que pueden ser aptos para las actividades agrícolas, pecuarias, forestales, urbanas, así como para la conservación de los recursos naturales y de protección frente al cambio climático.

Para el desarrollo de este tema se consultó la información del INEGI correspondiente al Conjunto de datos vectorial Edafológico. Escala 1:250 000 serie II Continua Nacional.

En el Municipio de Los Cabos, B.C.S., existe una gran diversidad de suelos representados por 6 grupos de suelos dominantes que son primarios los cuales se describen a continuación:

**Tabla 5. Edafología del municipio de los Cabos B.C.S.**

| Suelo dominante | Hectáreas | % |
|---|---|---|
| Regosol (RG) | 191,141.07 | 50.97% |
| Leptosol (LP) | 135,092.79 | 36.02% |
| Fluvisol (FL) | 36,131.50 | 9.63% |
| Calcisol | 4,900.21 | 1.31% |
| Phaeozem | 2,632.93 | 0.70% |
| Arenosol | 2,459.28 | 0.66% |
| Solonchak | 557.00 | 0.15% |

| Suelo dominante | Hectáreas | % |
|---|---|---|
| Zona urbana | 1,993.16 | 0.53% |
| Cuerpos de agua | 101.30 | 0.03% |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

### *Regosol (RE)*

Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, por lo general con arena semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas.

Estos suelos en áreas desérticas tienen mínima importancia agrícola, con precipitaciones de 500 a 1000 mm/año necesitan riego para la producción de cultivos satisfactorios. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o aspersión resuelve el problema, pero rara vez es económico (Base referencial mundial del recurso suelo 2015).

En territorio municipal de Los Cabos B.C.S., cubren una superficie de 191,141.07 ha abarcan la mayor parte del este y sur del municipio, la vegetación que se desarrolla en estos suelos es principalmente el matorral sarcocaule y la selva baja caducifolia.

### *Leptosol (LE)*

Son suelos muy delgados sobre roca continua y suelos que son extremadamente ricos en fragmentos gruesos. Son particularmente comunes en regiones montañosas. Su modo de formación es in situ. Presentan un pH ligeramente alcalino y composición humífera.

Son un recurso potencial para el pastoreo en temporada húmeda y como terrenos forestales. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de leptosoles, en particular en regiones de montaña.

En la zona de estudio es el segundo en cuanto a extensión con una superficie de 135,092.79 ha y se distribuye en la parte noroeste y oeste, la vegetación que se desarrolla en estos suelos es principalmente la selva baja caducifolia, bosque de encino y bosque de pino-encino.

### *Fluvisol (FL)*

Los fluvisoles contienen suelos genéticamente jóvenes en depósitos fluviales, lacustres o marinos. A pesar de su nombre, los fluvisoles no se restringen a sedimentos fluviales (latín, fluvius, rio); también aparecen en depósitos marinos y lacustre (base referencial mundial del recurso suelo 2015).

Se presentan en llanuras de ríos y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas en todos los continentes y en todas las zonas climáticas

En tipo de suelo cubren una superficie de 36.131.50 ha representado por varios polígonos ubicados al noreste y centro del territorio municipal, la vegetación que se desarrolla en estos suelos es principalmente matorral sarcocaule, vegetación de galería, mezquital xerófilo. Así mismo en algunos polígonos cubiertos por este tipo de suelos se tiene agricultura de riego, agricultura anual y temporal.

### *Calcisol (CL)*

Integran suelos con una sustancial acumulación de carbonatos secundarios. Los calcisoles están muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos

Estos suelos se desarrollan preferentemente los matorrales xerófilos con arbustos y pastos efímeros. Su potencial agrícola puede ser alto, siempre y cuando se cuente con infraestructura de riego, fertilización y un adecuado drenaje que evite la potencial salinización y el encostramiento superficial originado por el arrastre de las sales y los altos índices de evaporación (IUSS, 2007).

En la zona de estudio este tipo de suelo cubre una superficie de 4,900.21 ha y se presenta en un polígono ubicado en la norte del territorio municipal, la vegetación que se desarrolla en estos suelos es el matorral sarcocaule y la selva baja caducifolia.

### *Phaeozem (PH)*

Estos suelos presentan como material parental sedimentos eólicos (loes), no estratificados y compuestos por fragmentos de roca de tamaño heterogéneo, y otros materiales no consolidados, principalmente de naturaleza básica (ricos en nutrientes). Se desarrollan en superficies llanas u onduladas en regiones de cálidas.

Los Phaeozems no perturbados (de los cuales quedan muy pocos) son muy fértiles, permitiendo el cultivo de pastizales, para crianza de ganado y/o para su engorde.

En la zona de estudio cubren una superficie de 2,632.93 ha y se presenta en una pequeña área ubicada al centro del territorio municipal, la vegetación que se desarrolla es principalmente el matorral sarcocaule y algunas pequeñas áreas de vegetación de galería.

### *Arenosol (AR)*

Estos suelos se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Por lo general presentan una textura muy gruesa, un escaso contenido de materia orgánica y un nivel extremadamente bajo de elementos nutrientes, a la vez que están excesivamente avenados. Su fertilidad es muy poca y por lo general no se destinan para la agricultura.

Se presenta en un par de pequeñas áreas ubicadas el noreste del territorio municipal, cubre una superficie de 2,459.28 ha y la vegetación que ahí se desarrolla es principalmente el matorral sarcocaule.

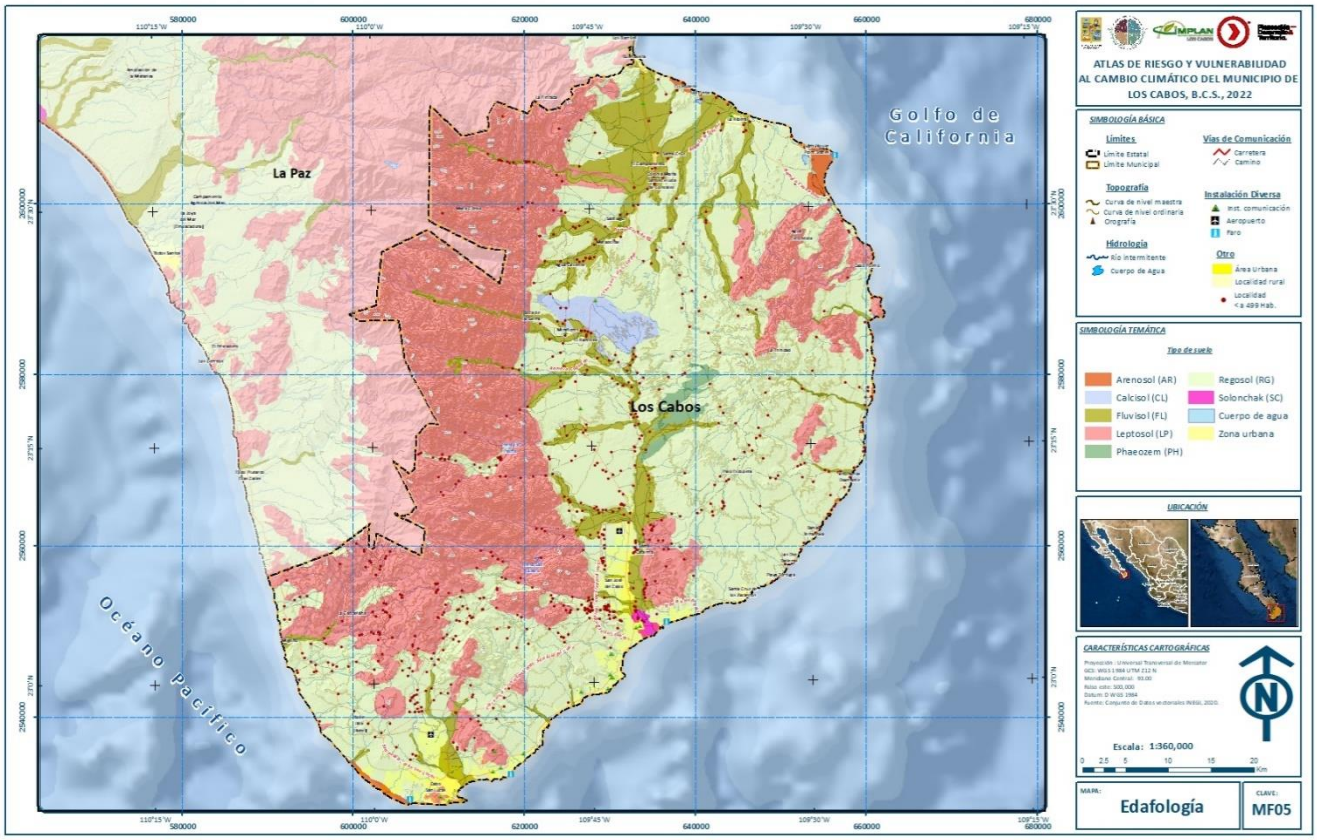
### *Solonchak (SC)*

Estos suelos tienen una alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos suelos se encuentran esencialmente en las zonas climáticas áridas y semiáridas y regiones costeras en todos los climas (Base referencial mundial del recurso suelo 2015).

Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo.

En la zona de estudio se presentan en un polígono ubicado en la parte sur, cubren una superficie de 557 ha, la vegetación que encontramos es la de bosque de galería, así como pequeñas áreas de agricultura de riego, anual y permanente.

**Mapa 11. Edafología**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

## Hidrografía

En la zona del Municipio de Los Cabos, B.C.S., las corrientes superficiales son de carácter intermitente (arroyos) ocasionadas por la escasa precipitación pluvial, orografía, permeabilidad y pendiente del suelo, lo que origina corrientes superficiales de rápido escurrimiento. En general los escurrimientos producidos por el régimen de lluvias normales se infiltran a lo largo de los cauces, por lo que no llegan al mar o apenas descargan al mismo, caudales insignificantes; por el contrario, las lluvias ciclónicas originan grandes avenidas que desembocan al mar.

Las corrientes superficiales del municipio se conforman por el Arroyo San José, Los Pocitos, el arroyo San Bernardo, arroyo San Pedro y San Pablo, arroyo La Palma y el arroyo San Lázaro todos afluentes del Arroyo San José, que drena la cuenca hasta desembocar finalmente al mar.

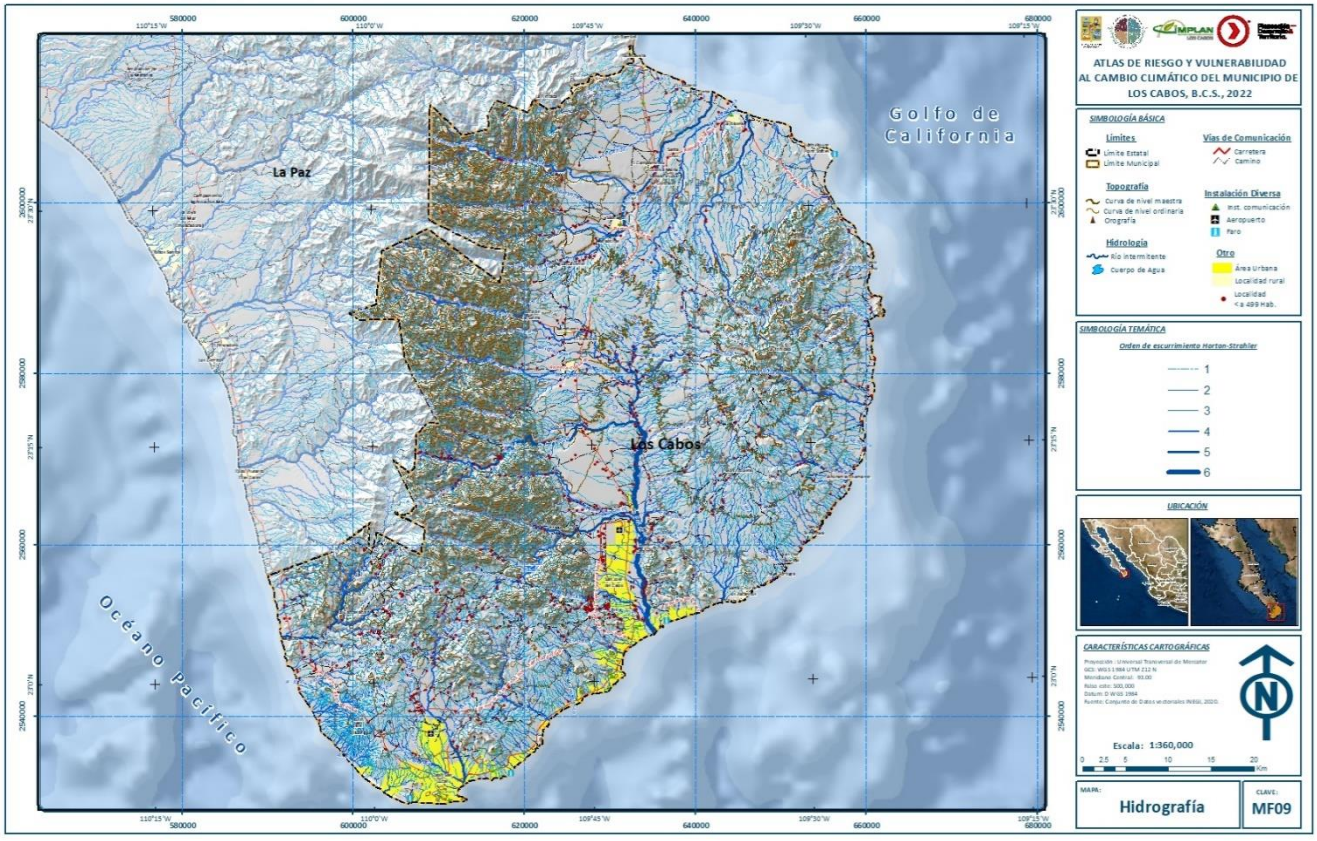
El Arroyo de San José es el más importante y sobre el cual influyen todos lo demás arroyos. Desemboca en el Estero de San José y tiene una longitud aproximada de 35 kilómetros. Sobre este arroyo se ubican casi todos los acuíferos que abastecen de agua al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Cabos, aunque la mayor parte se destina al corredor turístico-urbano (PDU SJC/CSL 2040).

Con base en la información consultada en la Red Hidrográfica del Simulador de Flujos de Aguas y Cuencas Hidrográficas y de acuerdo con la clasificación Strahler, el dren principal o arroyo de San José tiene un sexto orden, los tributarios de primer orden se localizan principalmente en la porción oeste, los cuales se enlazan y forman las corrientes de segundo orden, que a su vez forman los tributarios de tercer orden al oeste y este de la corriente principal que a su vez se juntan y forman corrientes de cuarto orden principalmente al oeste y centro del Arroyo San José. Estos a su vez al unirse forman corrientes de quinto orden en la parte oeste y norte, finalmente al sur la corriente cambia a sexto orden y se convierte en el principal colector de la cuenca

En el territorio del municipio de Los Cabos B.C.S., se distribuyen también una importante cantidad de corrientes de agua intermitente entre las que encontramos: Agua Caliente, Boca de la Sierra, Boca del Salado, Buena Vista, Caduaño, Cerro Blanco, Corral del Piedras, Cuentascuaves, De la Pintada, De Santo Domingo, El Aguajito, El Alamito, El Brasilar, El Brinco, El Carrizalito, El Guaje, El Guerijo, El León, El Mangle, El Palmar, El Palo, El Peyote, El Pilar, El Potrerito, El Rosarito, El Saltito, El Sauce, El Tiburón, El Tule, El Zacatón, El Zorrillo, El Gavilán, Hondo, La Ardilla, La Boquilla, La Burrera, La Capilla, La Ciéneguita, La Laguna, La Matanza, La Palma, La Palmilla, La Pintada, La Tinaja, La Trinidad, La Victoria, Las Abejas, Las Ardillas, Las Cuevas, Las Escobas, Las Parrillas, Las Piedras, Las Salinas, Las Truchas, Las Víboras, Los Arcos, Los Dátiles, Los Encinos, Los Guayacanes, Los Guerigos, Los Mangles, Los Pocitos, Los Tepetates, Los Tesos, Los Tomates, Matancita, Migriño, Miramar, Palmilla Chueca, Palo Parado, Palos Escopetas, Portezuelo Hondo, Salto de Chido, Salto Seco, San Alberto, San Antonio, San Cristóbal, San Dionisio, San Felipe, San Ignacio, San Jorge, San José, San Lázaro, San Miguel, San Miguelito, San Pedro, San Pedro y San Pablo, San Román, San Venancio, Santa Bárbara, Santiago, Santo Domingo, Sol de Mayo (INEGI).

En la zona de estudio se tienen dos presas para el almacenamiento y control de las corrientes superficiales y son la presa de la Palma con una capacidad de almacenamiento de 23 millones de $m^3$ y la presa San Lázaro con 10.7 millones de $m^3$.

**Mapa 12. Hidrografía**




Fuente: Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas SIALT.

## Hidrología subterránea

### *Acuíferos*

Un acuífero es el conjunto de rocas que permiten la permeabilidad del agua y la pueden acumular en sus poros o grietas. A esta agua retenida en las estructuras rocosas se la conoce como agua subterránea y puede llegar a presentar manifestaciones de hasta dos millones de kilómetros cuadrados de tamaño.

Geo hidrológicamente la mayor parte del territorio pertenece a la región VI Los Cabos, la cual está conformada por cinco acuíferos de los cuales cuatro pertenecen al municipio de Los Cabos: Cabo San Lucas (0317), Cabo Pulmo (0318), San José del Cabo (0319) y Santiago (0320) y una pequeña porción del oeste del municipio de Los Cabos pertenece a la región V ¨Todos Santos¨, donde se localiza el acuífero Migriño (0316).

Los acuíferos de San José del Cabo (0319) y Santiago (0320) son los más importantes, ya que por medio de éstos se realiza el abastecimiento de la demanda de agua en las zonas habitacionales y turísticas de Cabo San Lucas y San José del Cabo, las cuales han registrado crecimientos importantes, que cada día demandan más recurso, provocando que la sobreexplotación del acuífero y su poca disponibilidad se

conviertan en los principales obstáculos para el crecimiento y desarrollo del municipio (CONAGUA, 2020).

### *Acuífero San José del Cabo (0319)*

Se localiza en el extremo sur del Estado de Baja California Sur, entre las coordenadas 23° 01' y 23° 28 de latitud norte y entre los meridianos 109° 32' y 109° 59' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 1,284 km$^2$. Limita al norte con el acuífero Santiago, al este con Cabo Pulmo, al sur con el acuífero Cabo San Lucas y con el Océano Pacífico; al noroeste el acuífero El Pescadero y al oeste con los acuíferos Plutarco Elías Calles y Migriño.

De acuerdo con la información hidrogeológica, geofísica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero es de tipo libre y está constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos San Bartolo, El Cardonal y Boca del Álamo, como a lo largo del arroyo San José, así como conglomerados y areniscas. La porción inferior está conformada por las rocas ígneas y metamórficas que presentan fracturamiento y alteración. En conjunto los materiales presentan buena permeabilidad.

La recarga que recibe el acuífero San José del Cabo (0319) procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través del arroyo San José y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alto, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero (CONAGUA, 2020).

El valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 35.9 hm3 /año[2]. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 30,356,470 m$^3$ anuales[3], en lo referente a la disponibilidad de agua subterránea para este acuífero no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones, por el contrario, el déficit es de 5,256,470 m$^3$ anuales, que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero.

### *Acuífero Santiago (320)*

Se localiza en el extremo sur del Estado de Baja California Sur, entre las coordenadas 23° 40' y 23° 20 de latitud norte y entre los meridianos 100° 00' y 109° 30' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 1,102 km2. Limita al norte con los acuíferos San Bartolo, Cañada Honda y el Mar de Cortes, al este con Cabo Pulmo, al sur con el acuífero San José del Cabo y al oeste con los acuíferos todos Santos y Pescadero.

Se extiende en los valles del arroyo del mismo nombre y de sus tributarios, el acuífero es de tipo libre, aunque este puede estar afectados por la presencia de lentes arcillosos, el rendimiento especifico es del

[2] Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero San José del Cabo (0319), Estado de Baja California Sur.
[3] Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020

orden de los 0.12 a 0.2 y por su vecindad al Golfo de California presenta además características de un acuífero libre y costero.

Las áreas principales de recarga se localizan en la parte del valle de Santiago y en los valles de los arroyos San Jorge y San Dionisio donde predominan los depósitos fluviales de grano grueso, en un valor de 24.5 hm3 /año[4].

La recarga total media anual que recibe el acuífero es de 24.5 $hm^3$ /año, todos ellos son de recarga natural, actualmente este acuífero cuenta con un volumen de 342,244 $m^3$ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones, mientras que el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 19,557,756 $m^3$ anuales[5].

### *Acuífero Cabo San Lucas, (0317)*

Se ubica en la porción sur del estado de Baja California Sur, entre los paralelos 22° 52′ y 23° 07′ de latitud norte y los meridianos 109° 42′ y 110° 05′ de longitud oeste; cubre una superficie de 515 $km^2$. Limita al norte con los acuíferos San José del Cabo y Migriño y al este, sur y oeste con el Océano Pacífico. Geopolíticamente se encuentra ubicado en su totalidad en el municipio Los Cabos, B.C.S.

Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre heterogéneo, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera (CONAGUA).

La recarga total media anual que recibe el acuífero es de 2.7 $hm^3$ /año, todos ellos son de recarga natural, el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 14,981,310 $m^3$ anuales[6], en lo referente a la disponibilidad de agua subterránea no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 14,481,310 $m^3$ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

### *Acuífero Migriño (316)*

El acuífero Migriño, se localiza en la porción suroeste del estado de Baja California Sur, cubre una superficie de 250 $km^2$, colinda con el acuífero Plutarco Elías Calles al norte, San José del Cabo al noreste, Cabo San Lucas al sur y sureste y con el Océano Pacifico al oeste, abarca parcialmente los municipios de Los Cabos y La Paz.

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible identificar que el acuífero Migriño es de tipo libre y está constituido por sedimentos aluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos como en la planicie costera. La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia sobre el valle, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los

[4] Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Santiago (0320), Estado de Baja California Sur.
[5] Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.
[6] Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

arroyos intermitentes, durante las lluvias. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual es bajo, la presencia ocasional de los huracanes tiene un efecto muy importante sobre la recarga de los acuíferos, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea (CONAGUA).

La recarga total media anual que recibe el acuífero es de 0.9 $hm^3$ /año, todos ellos son de recarga natural. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 286,000 $m^3$ anuales[7], en lo referente a la disponibilidad de agua subterránea existe actualmente un volumen de 14,000 $m^3$ anuales disponibles para otorgar nuevas concesiones.

### *Acuífero Cabo Pulmo (318)*

Se ubica en la porción suroriental del estado de Baja California Sur, en el límite con el Golfo de Baja California y el Océano Pacífico, entre los paralelos 23° 00' y 23° 35' latitud norte y los meridianos 109° 20' y 109° 40' longitud oeste, cubre una superficie de 627 km2, limita al norte con el Mar de Cortés y Golfo de California, al este con el Océano Pacífico, al oeste con los acuíferos de Santiago y San José del Cabo.

La zona de recarga del acuífero se origina en las sierras que lo limitan, así como las regiones a pie de monte, la recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través de los arroyos intermitentes durante la época de lluvias. La descarga se produce de manera natural por flujo subterráneo hacia el mar y por evapotranspiración.

La recarga total media anual que recibe el acuífero es de 2.3 $hm^3$ /año, todos ellos son de recarga natural. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 1,614,940 $m^3$ anuales[8], en lo referente a disponibilidad de agua subterránea presenta un déficit de 1,314,940 $m^3$ anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

**Tabla 6. Características de los acuíferos del municipio de los Cabos B.C.S.**

| Clave | Acuífero | Sobreexplotado[1] | Intrusión | Salinización | Recarga[2] $hm^3$ | Extracción[3] $hm^3$ | Disponibilidad[4] $hm^3$ | Área $Km^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 316 | Migriño | | | | 0.9 | 0.29 | 0.1 | 250.24 |
| 317 | Cabo San Lucas | Si | | | 2.7 | 14.98 | -14.48 | 515.44 |
| 318 | Cabo Pulmo | | | | 2.3 | 1.61 | -1.31 | 626.59 |
| 319 | San José del Cabo | | | | 35.9 | 30.36 | -5.26 | 1,284.28 |
| 320 | Santiago | | | | 24.5 | 19.56 | 0.34 | 1,102.87 |

Fuente: CONAGUA 2020.

[7] Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

[8] Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

1.En función de la relación "extracción/recarga" se define si los acuíferos presentan condición de "Sobreexplotados" o "No Sobreexplotados"; se consideran en el segundo caso cuando el resultado de dicha relación es menor a 1.10 $hm^3$.

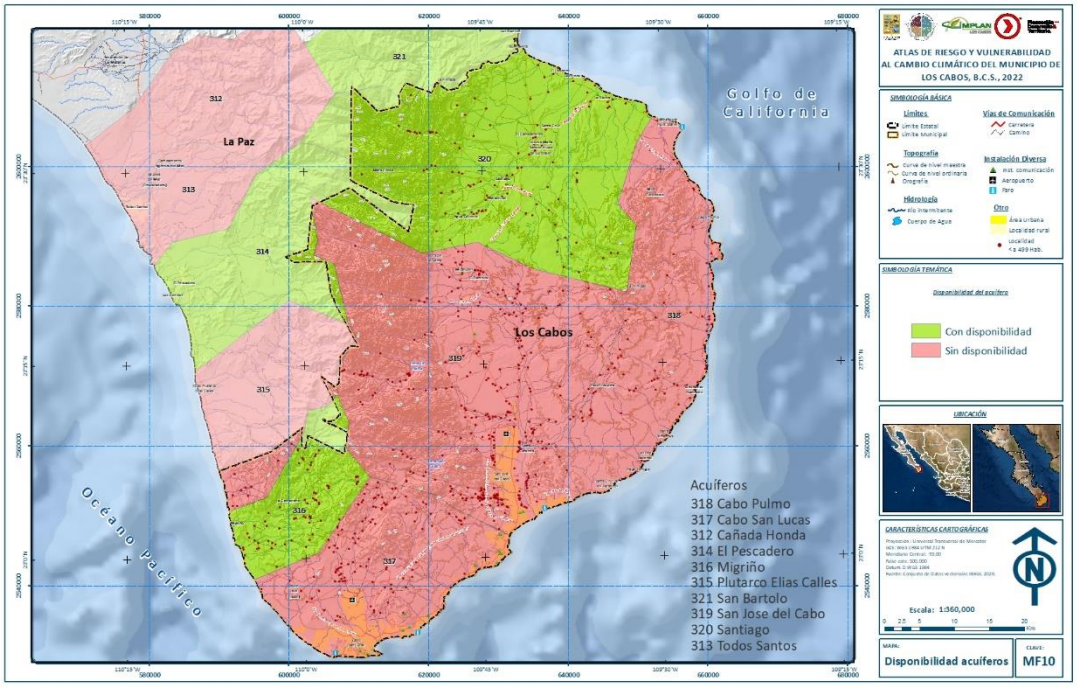
2.La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero.

3.La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

4.La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

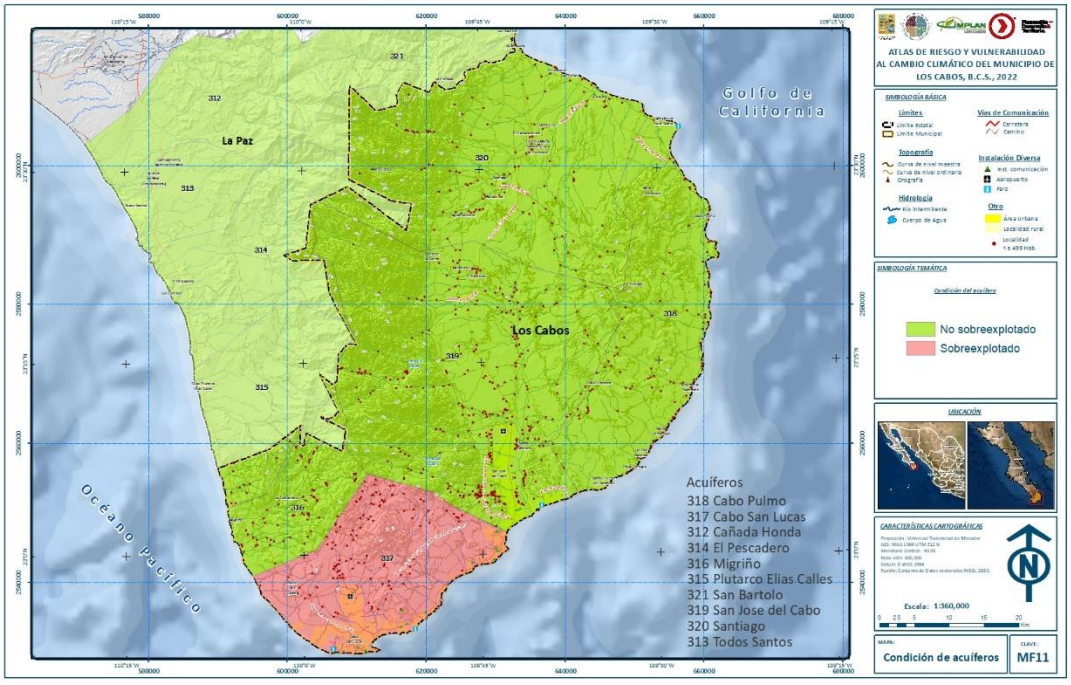
De acuerdo con la información consultada sobre detalle de los acuíferos del Municipio de los Cabos B.C.S. (2020) de la CONAGUA, se observa que el acuífero de Cabo San Lucas se encuentra sobre-explotado, mientras que los acuíferos; San José del Cabo, Plutarco Elías Calles, Cabo Pulmo y Cabo San Lucas, no cuentan con disponibilidad.

## Mapa 13. Disponibilidad de los acuíferos




Fuente: CONAGUA 2020

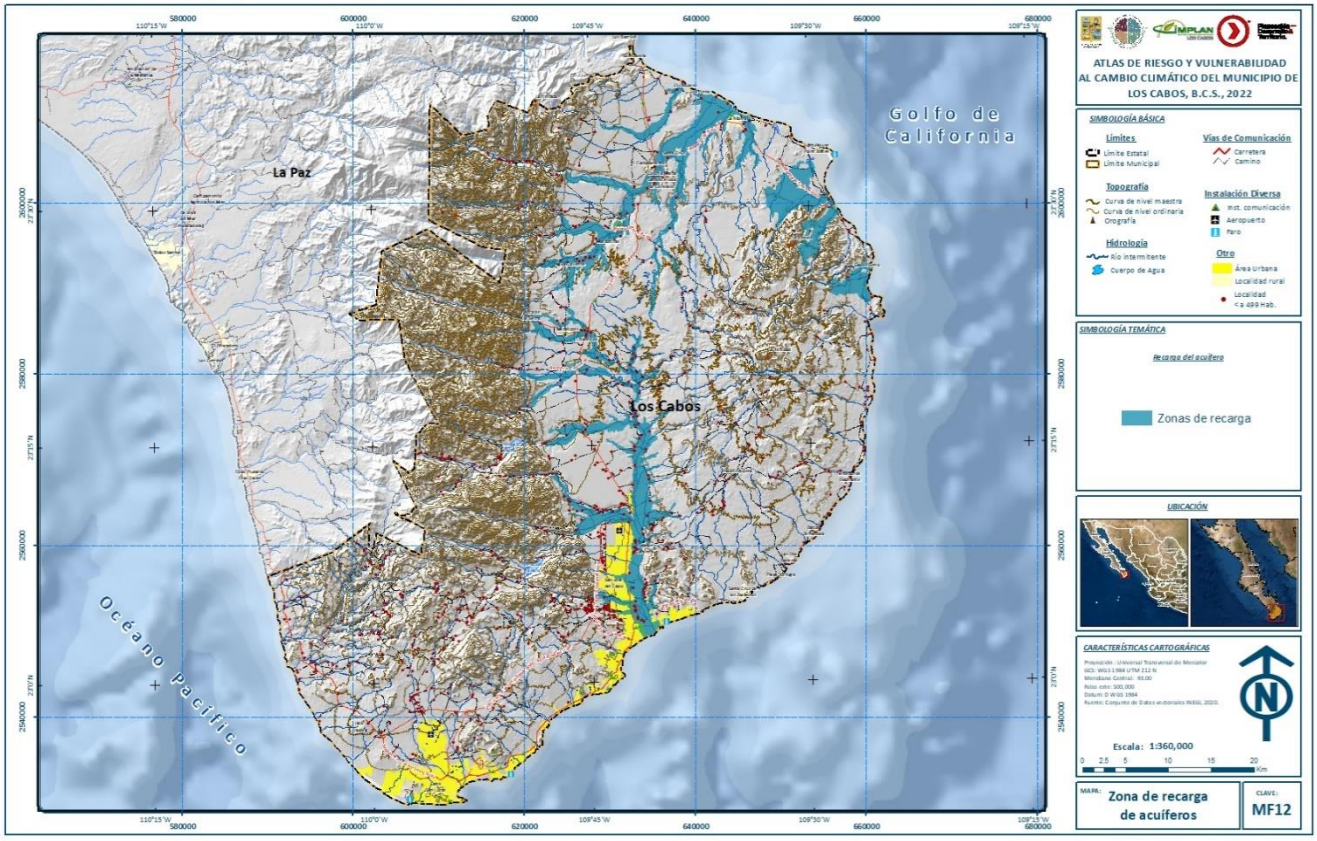
## Mapa 14. Condición de los acuíferos




Fuente: CONAGUA 2020

Aunque las lluvias son de escasa duración contribuyen de manera importante a la recarga de los acuíferos, por la infiltración de la lluvia a través de los suelos permeables que se encuentran en los lechos de los arroyos.

**Mapa 15. Zonas de recarga de acuíferos**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos e INEGI.

## *Cuencas y subcuencas*

El Municipio de los Cabos B.C.S. se encuentra inmerso en dos Regiones Hidrológicas: la No.6 Baja California Sureste (La Paz) que cubre la mayor parte del territorio municipal con un 89.94% y la No.3 Baja California Suroeste (Magdalena) que cubre el 10.06% restante.

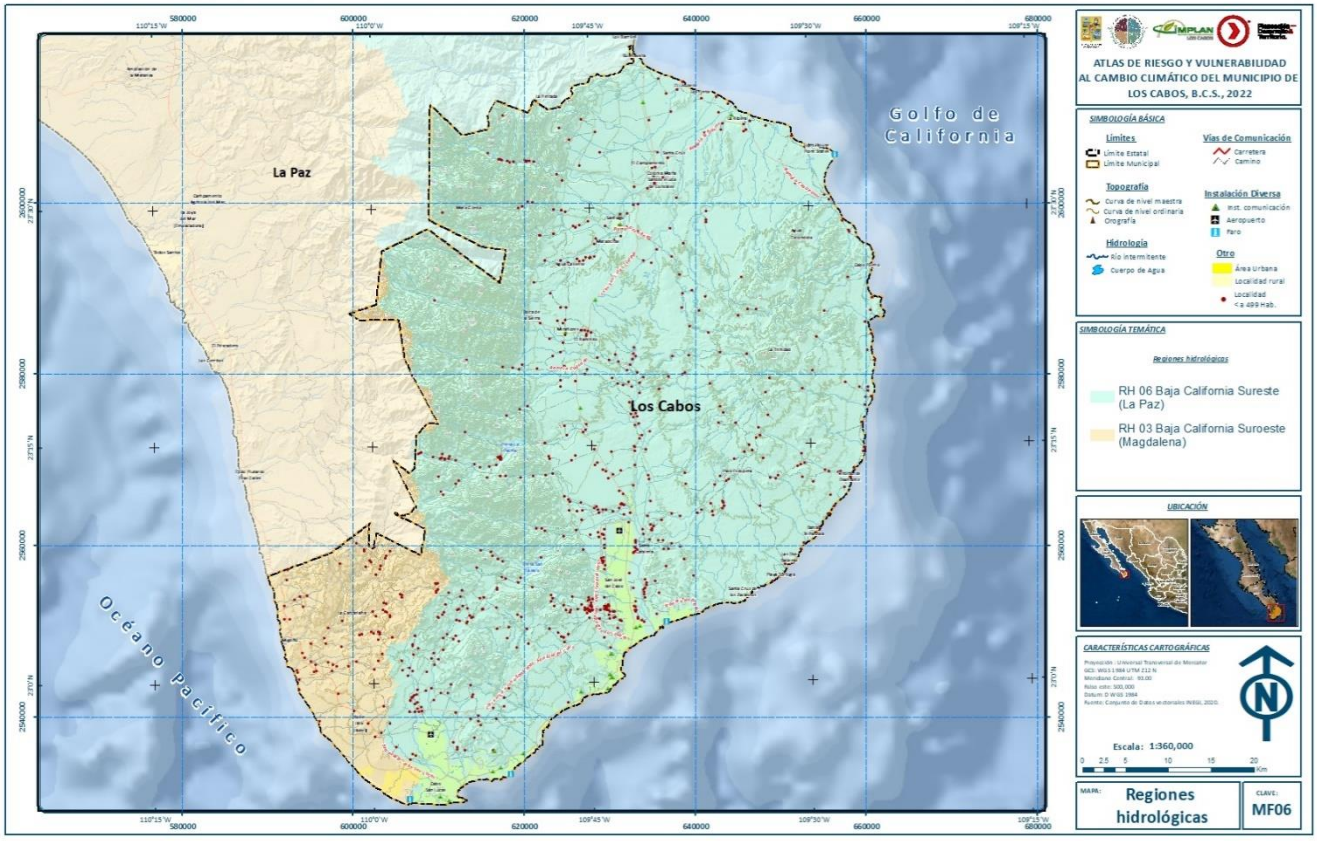
**Tabla 7. Relación de Regiones Hidrológicas del Municipio de los Cabos B.C.S.**

| Región Hidrológica | Cuenca | Subcuenca |
|---|---|---|
| No.6 Baja California Sureste (La Paz) | La Paz-Cabo San Lucas | Cabo de San Lucas<br>R. San José<br>A. Santiago<br>Las Palmas |
| No.3 Baja California Suroeste (Magdalena) | A. Caracol - A. Candelaria | A. Candelaria<br>R. San Jacinto |

| | | |
|---|---|---|
| | | Santa Inés |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

**Mapa 16. Regiones Hidrológicas**




Fuente: Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas SIALT.

## *Región Hidrológica No.6 Baja California Sureste (La Paz)*

Se extiende desde Punta Concepción hasta Cabo San Lucas, en casi dos terceras partes de la estrecha vertiente que da al Golfo de California. Ocupa una superficie de 11,558.00 km$^2$, presenta una precipitación normal anual de 291 mm, un escurrimiento natural medio superficial interno de 186 hm$^3$/años9 y es de tipo exorreica. Esta Región Hidrológica se conformada por tres cuencas; 6A "La Paz-Cabo San Lucas", 6B "Loreto-Bahía La Paz" y 6C "Arroyo Frijol- Arroyo San Bruno", de las cuales solo la cuenca 6A "La Paz-Cabo San Lucas", cubre parte del municipio de los Cabos B.C.S.

La cuenca La Paz-Cabo San Lucas cubre una superficie de 6,872.48 km$^2$, en esta cuenca, se localizan importantes ciudades como: San José del Cabo y Cabo San Lucas, el relieve está constituido de sierras altas y bajas, mesetas complejas con cañadas, lomeríos tendidos con bajadas, lomeríos escarpados con

[9] CONAGUA. 2019. Subdirección General de Administración del Agua.

cañadas, bajadas con lomeríos, llanura aluvial, valle abierto y ramificado. Las corrientes se originan en las sierras La Laguna, San Lorenzo y La Victoria y son de carácter torrencial y efímero. Las de mayor importancia son: Santo Domingo, Santiago, La Trinidad, San José y San Lázaro, que desembocan en el Golfo de California.

La cuenca La Paz-Cabo San Lucas es conformada por seis subcuencas de las cuales 4 cubren parte del territorio del municipio de Los Cabos B.C.S. y son: Cabo San Lucas, con 457.92 km$^2$; Río San José, con 1,278.63 km$^2$; Arroyo Santiago, con 1,573.84 km$^2$ y Las Palmas, con 2,128.97 km$^2$. Las cuatro subcuencas son de tipo exorreicas y el lugar donde drenan la corriente principal es el mar.

**Tabla 8. Características de las Subcuencas Hidrográficas de la cuenca La Paz-Cabo San Lucas**

| **Clave Subuenca** | RH06Ab | RH06Aa | RH06Ac | RH06Ad |
|---|---|---|---|---|
| **Nombre subcuenca** | R. San José | Cabo de San Lucas | A. Santiago | Las Palmas |
| **Tipo** | EXORREICA | EXORREICA | EXORREICA | EXORREICA |
| **Lugar a donde drena (principal)** | MAR | MAR | MAR | MAR |
| **Total de descargas (principal)** | 4 | 45 | 89 | 147 |
| **Total de Descargas** | 4 | 45 | 89 | 147 |
| **Área Km$^2$** | 1,278.63 | 457.92 | 1,573.84 | 2,128.97 |
| **Perímetro Km** | 181.16 | 110.16 | 272.34 | 334.7 |
| **Densidad de Drenaje** | 2.0603 | 2.5106 | 1.9881 | 1.9794 |
| **Coeficiente de Compacidad** | 1.4287 | 1.4517 | 1.9359 | 2.0456 |
| **Longitud promedio de flujo superficial** | 0.121341552 | 0.099578 | 0.125748202 | 0.126300899 |
| **Elevación Máxima Subcuenca(m)** | 1900 | 1020 | 2080 | 1900 |
| **Elevación Mínima Subcuenca (m)** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Pendiente Media Subcuenca (%)** | 27.51 | 14.79 | 24.26 | 24.35 |
| **Elevación Máxima Corriente Principal(m)** | 1,479 | 893 | 1,608 | 1,093 |
| **Elevación Mínima Corriente Principal (m)** | 20 | 20 | 2 | 9 |
| **Longitud de Corriente Principal (m)** | 7,7285 | 3,0162 | 56,357 | 37729 |
| **Pendiente de Corriente Principal (%)** | 1.914 | 2.963 | 2.849 | 2.873 |
| **Sinuosidad de Corriente Principal** | 1.562168274 | 1.96505 | 1.316512886 | 1.274299306 |

Fuente: Simulador de Flujos de Cuencas Hidrográficas, SIALT.

### *Región Hidrológica No. 3 Baja California Suroeste (Magdalena)*

Se ubica desde el poblado San Juanico hasta Cabo Falso, en la vertiente occidental y por el oriente limita con la Región Hidrológica No. 6 "Baja California Sureste" (La Paz). Es la de mayor extensión en la entidad con una superficie 29,722 km$^2$, una precipitación normal anual de 200 mm10, con un escurrimiento medio superficial interno de 356 hm$^3$/año y es de tipo exorreica. Esta RH está conformada por 3 cuencas; 3A "Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria", 3B "Arroyo Venancio-Arroyo Salado" y 3C "Arroyo Mezquital-

[10] CONAGUA. 2019. Subdirección General de Administración del Agua.

Arroyo Comondú". De las cuales solo la cuenca 3A Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria cubre parte del municipio de los Cabos B.C.S.

La cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria se extiende desde el sur de la localidad La Presa, hasta Cabo Falso; por el este, su límite es marcado por las cumbres de las sierras La Laguna y Las Tarabillas. Comprende una superficie de 8,003.26 km$^2$.

La cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria, queda formada por las sierras: San Lázaro, La Laguna y Las Tarabillas; lomeríos que se sitúan en las inmediaciones de los asentamientos de Todos Santos, El Carrizal y Migriño; y llanuras en los alrededores de las poblaciones La Aguja, El Conejo y San Pedro.

Las corrientes son de carácter torrencial, efímero y drenan al Océano Pacífico. Algunas de éstas son cortas por la cercanía de los flancos de las sierras al mar y del parteaguas a la costa.

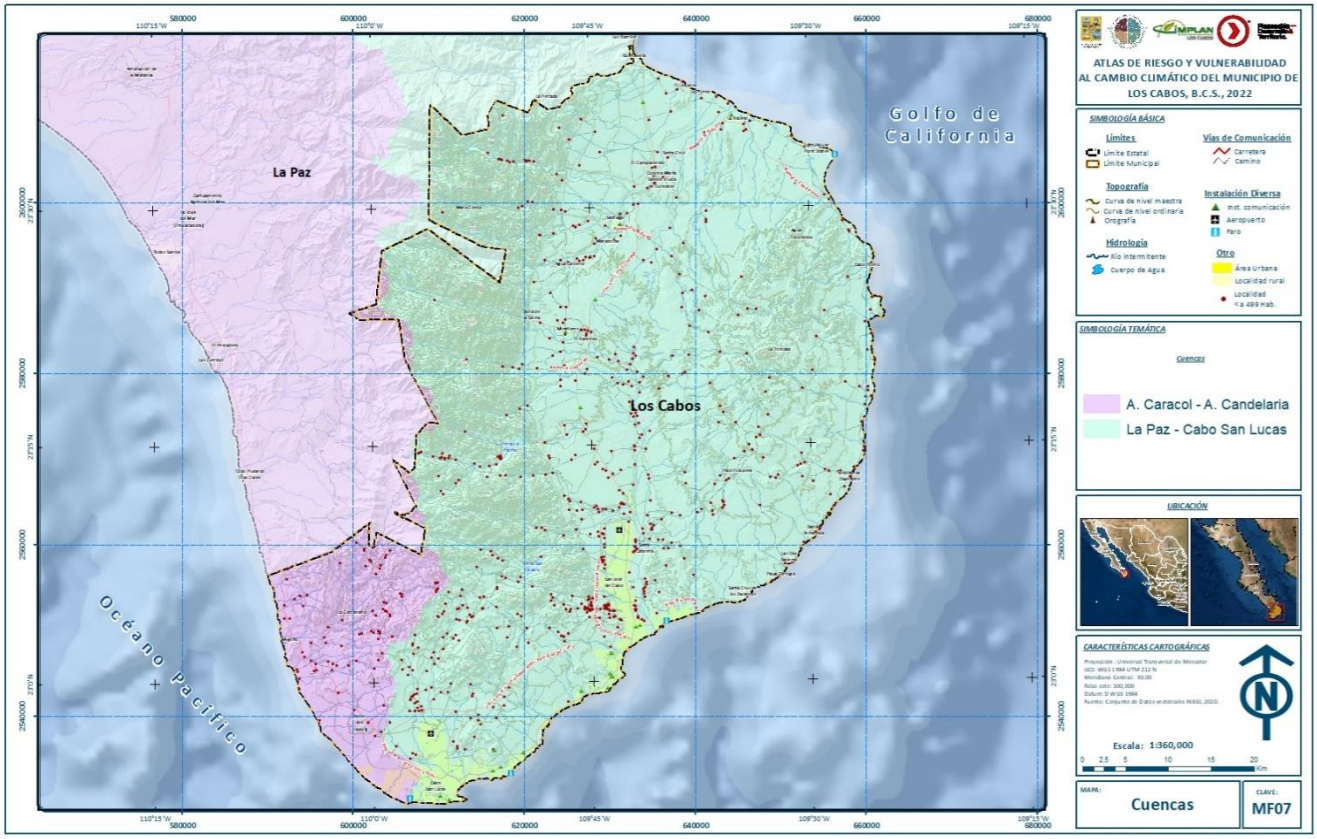
La cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria está formada por siete subcuencas de las cuales cuatro cubren parte del municipio de los Cabos B.C.S. y son: Arroyo Candelaria, con un área de 497.73 km$^2$; Río San Jacinto, con 229.47 km$^2$ y Santa Inés, con 673.11 km$^2$ son de tipo exorreicas y su corriente principal drena en el mar.

**Tabla 9. Características de las Subcuencas Hidrográficas de la cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria**

| **Clave Subuenca** | RH03Aa | RH03Ab | RH03Ac |
|---|---|---|---|
| **Nombre subcuenca** | A. Candelaria | R. San Jacinto | A. Santa Inés |
| **Tipo** | Exorreica | Exorreica | Exorreica |
| **Lugar a donde drena (principal)** | Mar | Mar | Mar |
| **Total de descargas (principal)** | 59 | 6 | 27 |
| **Total de Descargas** | 59 | 6 | 27 |
| **Área Km²** | 497.73 | 229.47 | 673.11 |
| **Perímetro Km** | 129.06 | 76.68 | 133.29 |
| **Densidad de Drenaje** | 2.5749 | 2.1767 | 1.9922 |
| **Coeficiente de Compacidad** | 1.6314 | 1.4274 | 1.4488 |
| **Longitud promedio de flujo superficial** | 0.097091 | 0.114853 | 0.125489 |
| **Elevación Máxima Subcuenca(m)** | 1420 | 1900 | 2060 |
| **Elevación Mínima Subcuenca (m)** | 0 | 0 | 0 |
| **Pendiente Media Subcuenca (%)** | 18.54 | 28.61 | 23.69 |
| **Elevación Máxima Corriente Principal(m)** | 1218 | 1680 | 1474 |
| **Elevación Mínima Corriente Principal (m)** | 1 | 20 | 1 |
| **Longitud de Corriente Principal (m)** | 34,596 | 30,532 | 30,333 |
| **Pendiente de Corriente Principal (%)** | 3.517 | 5.505 | 4.856 |
| **Sinuosidad de Corriente Principal** | 1.436485 | 1.284418 | 1.214906 |

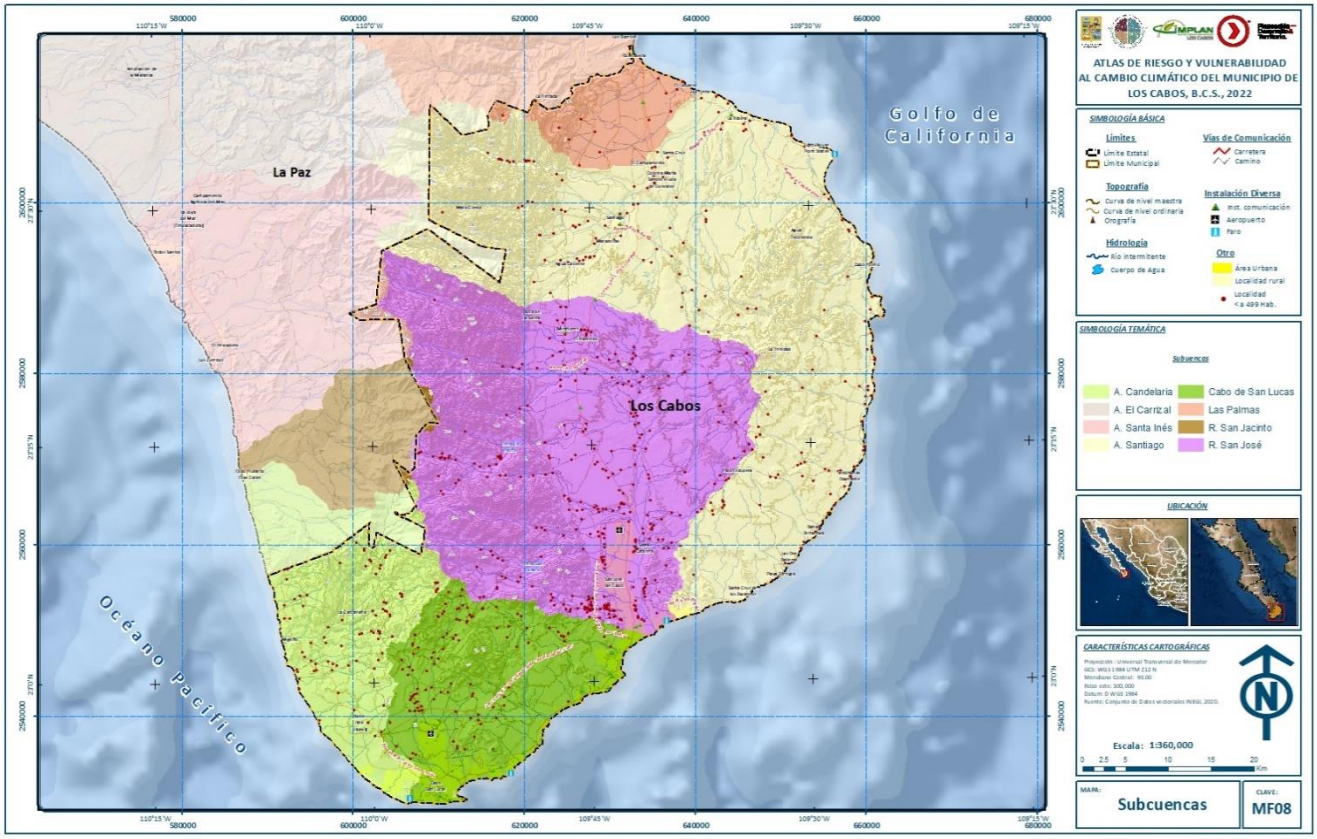
Fuente: Simulador de Flujos de Cuencas Hidrográficas, SIALT.

## Mapa 17. Cuencas hidrográficas




Fuente: Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas SIALT.

**Mapa 18. Subcuencas hidrográficas**




Fuente: Simulador de flujos de agua de cuencas hidrográficas SIALT.

## Clima

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo.

De acuerdo con la clasificación mundial de tipos de clima del alemán Wladimir Köppen (1936), modificada por Enriqueta García, para la República Mexicana, el clima más representativo en Los Cabos corresponde a un clima tipo BW (h')w, muy árido, cálido con régimen de lluvias de verano generalmente escasas (INEGI, 2005).

**Tabla 10. Climas del Municipio de los Cabos, B.C.S.**

| Tipo | Características de temperatura | Características de precipitación | Superficie Ha | % |
|---|---|---|---|---|
| BW(h')w | Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frio mayor de 18°C. | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 232,349.78 | 61.96 |
| BSohw | Árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 48,857.32 | 13.03 |

| Tipo | Características de temperatura | Características de precipitación | Superficie Ha | % |
|---|---|---|---|---|
| | de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. | | | |
| BS1kw | Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 25,086.35 | 6.69 |
| BWhw | Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 15,395.00 | 4.11 |
| BSo(h')w | Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frio mayor de 18°C. | Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 14,317.30 | 3.82 |
| BWh(x') | Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. | Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. | 3,674.24 | 0.98 |
| C(wo) | Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. | Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 34,695.01 | 9.25 |
| C(w1) | Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. | Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. | 634.24 | 0.17 |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

### *BW(h')w*

Este tipo de clima es el más representativo en cuanto a extensión se refiere, ya que cubre una superficie de 232,349.78 ha que representan un 61.96% del territorio municipal, esta unidad climática es del tipo muy árido, cálido, la temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frio mayor de 18°C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la zona de estudio esta unidad climática se presenta desde la cota 0 msnm hasta la cota de los 400 msnm aproximadamente, cubre casi el total de franja del litoral del municipio, así como gran parte de la zona Noreste del mismo, la vegetación existente, es matorral sarcocaule, selva baja caducifolia mezquital xerófilo, etc. En este tipo de clima tenemos a las zonas urbanas de los Cabo San Lucas y San José del Cabo.

### *BSohw*

Esta unidad climática cubre una superficie de 48,857.32 ha que representan un 13.03% del territorio municipal es del tipo árido, semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio

menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Este tipo de clima lo encontramos en la zona de estudio desde la cota de 250 msnm hasta la cota de 800 msnm aproximadamente, cubre una franja que va desde la zona sur hasta la parte norte, prácticamente parte en dos al municipio, en esta área la vegetación domínate es la selva baja caducifolia.

*BS1kw*

Esta unidad climática cubre una superficie de 25,086.35 ha que representan un 6.69% del territorio municipal, es del tipo semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cubre una franja alargada desde la zona cetro hasta el norte del territorio municipal, se presenta desde la cota de los 800 msnm hasta la cota de 1,300 msnm aproximadamente, en esta zona la vegetación domínate es la selva baja caducifolia y algunas pequeñas áreas de bosque de encino.

*BWhw*

Esta unidad climática cubre una superficie de 15,395.00 ha, que representan un 4.11% del territorio municipal, es del tipo muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Dentro del territorio municipal esta unidad climática cubre una zona ubicada al este del mismo, la encontramos desde la cota de 200 msnm hasta la cota de 800 msnm aproximadamente, en esta zona la vegetación presente es: selva baja caducifolia y algunas pequeñas áreas matorral sarcocaule.

*BSo(h')w*

Esta unidad climática cubre una superficie de 14,317.30 ha que representan un 3.82% del territorio municipal, es del tipo árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frio mayor de 18°C, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cubre un polígono en la parte norte del territorio municipal y se presenta desde la cota de 160 msnm hasta la cota de 600 msnm aproximadamente, en esta zona la vegetación que encontramos es: selva baja caducifolia matorral sarcocaule, Mezquital xerófilo, y usos de suelo como, agricultura de riego, pastizal cultivado.

*BWh(x')*

Esta unidad climática cubre una superficie de 3,674.24 ha que representan un 0.98% del territorio municipal, es del tipo muy árido, semicálido con una temperatura media anual entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, con lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.

En la zona de estudio se presenta desde la cota de 0 msnm hasta la cota de 260 msnm aproximadamente, cubre una pequeña área ubicada al suroeste del territorio municipal, en esta área la vegetación domínate es la de matorral sarcocaule.

*C(wo)*

Esta unidad climática cubre una superficie de 34,695.01 ha que representan un 9.25% del territorio municipal, es del tipo templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

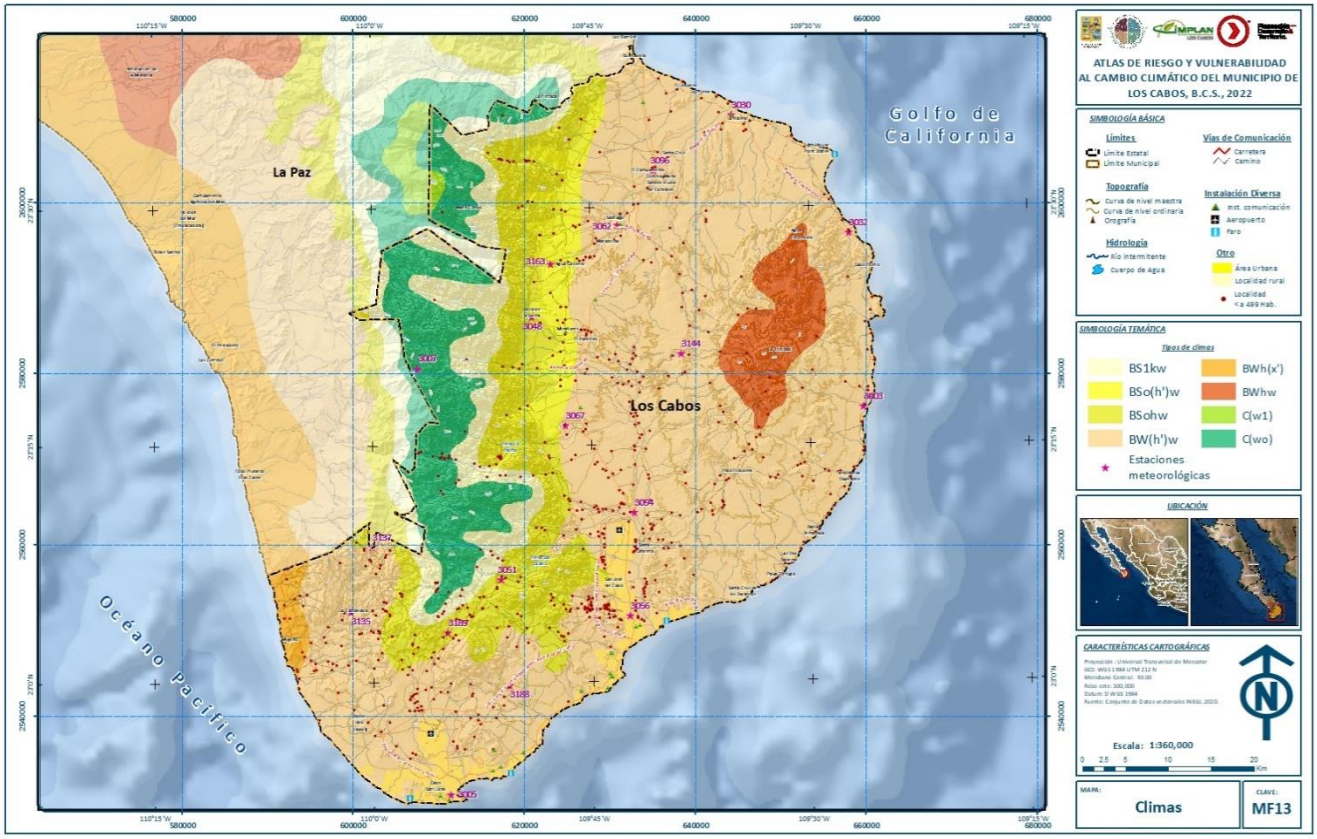
Cubre una franja alargada desde la zona centro hasta el norte del territorio municipal, se presenta desde la cota de los 600 msnm hasta la cota de 1800 msnm aproximadamente, en esta zona la vegetación que encontramos es: bosque de encino, selva baja caducifolia, bosque de encino-pino y vegetación secundaria de bosque de encino.

*C(w1)*

Esta unidad climática cubre una superficie de 634.24 ha que representan un 0.17% del territorio municipal, es del tipo templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. presenta una precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Cubre una pequeña área ubicada al norte del territorio municipal en frontera con el municipio de La Paz B.C.S., se presenta desde la cota de 1520 msnm hasta la cota de 1800 msnm aproximadamente, en esta zona la vegetación que encontramos es: bosque de pino-encino y bosque de encino-pino.

**Mapa 19. Climas**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

Con base en la información consultada en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), en el municipio de Los Cabos, B.C.S., hay 18 estaciones Meteorológicas operando.

**Tabla 11. Estaciones meteorológicas del Municipio de los Cabos, B.C.S.**

| No. | Municipio | Clave | Nombre | Temperatura °C | | | Precipitación mm3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mínima | Media | Máxima | |
| 1 | Los Cabos | 3003 | Boca el Salado | 17.5 | 23.5 | 29.4 | 250 |
| 2 | Los Cabos | 3005 | Cabo San Lucas | 17.9 | 23.9 | 29.8 | 220.6 |
| 3 | Los Cabos | 3007 | Caudaño | 13.8 | 23.2 | 32.7 | 485 |
| 4 | Los Cabos | 3030 | La Ribera | 16.2 | 22.8 | 29.4 | 245.7 |
| 5 | Los Cabos | 3032 | Las Barracas | 16.3 | 23.5 | 30.7 | 290.2 |
| 6 | Los Cabos | 3048 | Boca de la Sierra | sd | sd | sd | sd |
| 7 | Los Cabos | 3051 | San Felipe | 13.3 | 22.7 | 32 | 438.1 |
| 8 | Los Cabos | 3056 | San José del Cabo | 17.4 | 23.8 | 30.2 | 288 |
| 9 | Los Cabos | 3062 | Santiago | 14.7 | 23.7 | 32.6 | 330.2 |
| 10 | Los Cabos | 3067 | Yeneka | 14.3 | 23.3 | 32.3 | 453 |
| 11 | Los Cabos | 3094 | Santa Anita | 16.3 | 24.6 | 33 | 380 |
| 12 | Los Cabos | 3096 | Las Cuevas | 15.4 | 23.3 | 31.1 | 284 |
| 13 | Los Cabos | 3135 | La Candelaria | 17.6 | 23.4 | 29.2 | 303 |
| 14 | Los Cabos | 3137 | La Soledad Sur | 14.1 | 22.4 | 30.7 | 476.6 |

| No. | Municipio | Clave | Nombre | Temperatura °C | | | Precipitación mm3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Mínima | Media | Máxima | |
| 15 | Los Cabos | 3144 | Mangle | 16 | 24.4 | 32.9 | 517.9 |
| 16 | Los Cabos | 3163 | Agua Caliente | 15.6 | 25 | 34.4 | 511.8 |
| 17 | Los Cabos | 3188 | San Javier Sur | sd | sd | sd | 314.8 |
| 18 | Los Cabos | 3189 | El Sauzal | 12.7 | 21.7 | 30.7 | 412.2 |
| Promedio | | | | 15.569 | 23.45 | 31.319 | 364.77 |

Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio Meteorológico Nacional.

La temperatura media anual es superior a los 23°C, los meses más calurosos son de junio a octubre, y la temperatura máxima promedio es más de 31°C, mientras que la temporada fresca es en los meses de diciembre a marzo.

El promedio anual de precipitación pluvial en la zona es de 364.77 mm, los meses que presentan la mayor cantidad de lluvia son agosto, septiembre y octubre y la humedad relativa es de 57.5%.

En la zona de estudio dominan los vientos con dirección norte y noroeste (NW), ya que, durante el invierno, en la Península de Baja California, dominan los vientos del oeste originados en la celda anticiclónica. No obstante, durante la primavera los vientos superficiales presentan una componente del sur (PDU SJC/CSL, 2040), en verano, del sur y suroeste y durante el otoño al noroeste con un promedio de 10 a 15 nudos, condiciones que se modifican por el paso de ondas tropicales, sistemas de baja presión y ciclones tropicales (DIGAOHM, s/d).

La mayor frecuencia e intensidad del viento, según información histórica del clima en San José del Cabo se registra durante los meses de enero, febrero, junio, julio y agosto.

Históricamente, el estado de Baja California Sur se ha visto afectado en repetidas ocasiones por ciclones tropicales, en consecuencia, la zona de estudio es susceptible al impacto de estos fenómenos, con sus efectos correspondientes lluvias torrenciales y viento, principalmente durante los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre. A pesar de que los ciclones tropicales pueden causar muchos daños por efecto del viento, oleaje, lluvia y marea de tormenta, gracias a la precipitación producida, es factible que las presas se llenen y los acuíferos se recarguen, facilitando con ello el suministro de agua para el consumo humano, la agricultura, etc.

## Uso de Suelo

Para el desarrollo de este tema se utilizó la información del conjunto de datos vectoriales de la carta de usos de suelo y vegetación escala 1:250,000 serie VI del INEGI, con esta información primero se llevó a cabo una jerarquización del tipo de vegetación y uso de suelo con base en los Indicadores para la Caracterización y Ordenamiento del Territorio 2004[11].

El municipio de Los Cabos, B.C.S., tiene 7 formaciones de vegetación y uso de suelo:

[11] José Luis Palacio Prieto, María Teresa Sánchez Salazar, José María Casado Izquierdo, Jaime Sancho y Cervera, Carlos Valdez Mariscal y Rodolfo Cacho González, *Indicadores para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial,* (México: SEDESOL, SEMARNAT, INE, UNAM, 2004).

I. Cultivos (Agricultura de riego anual, agricultura de riego anual y permanente, agricultura de riego anual y semipermanente y pastizal cultivado).
II. Bosques (Bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino y Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino).
III. Pastizales (Pastizal inducido).
IV. Matorrales (Matorral sarcocaule, mezquital xerófilo, matorral sarco-crasicaule y vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule).
V. Vegetación hidrófila (Bosque de galería y vegetación de galería).
VI. Otros tipos de vegetación (Palmar inducido y sin vegetación aparente).
VII. Otras coberturas (Asentamiento humano y cuerpo de agua).

Estas coberturas conforman el total de las 375,009.25 ha de la superficie del municipio de Los Cabos, B.C.S.

**Tabla 12. Uso de suelo y vegetación del municipio de Los Cabos B.C.S.**

| Clase de cobertura | Serie VI 2014 | % |
|---|---|---|
| Selvas | 165,167.94 | 44.04 |
| Matorrales | 145,341.55 | 38.76 |
| Bosques | 29,799.25 | 7.95 |
| Vegetación Hidrófila | 4,633.86 | 1.24 |
| Pastizales | 1,375.44 | 0.37 |
| Otros tipos de vegetación | 1,320.66 | 0.35 |
| Cultivos | 12,355.05 | 3.29 |
| Otras coberturas | 15,015.51 | 4.00 |
| **Total** | **375,009.26** | **100.00** |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

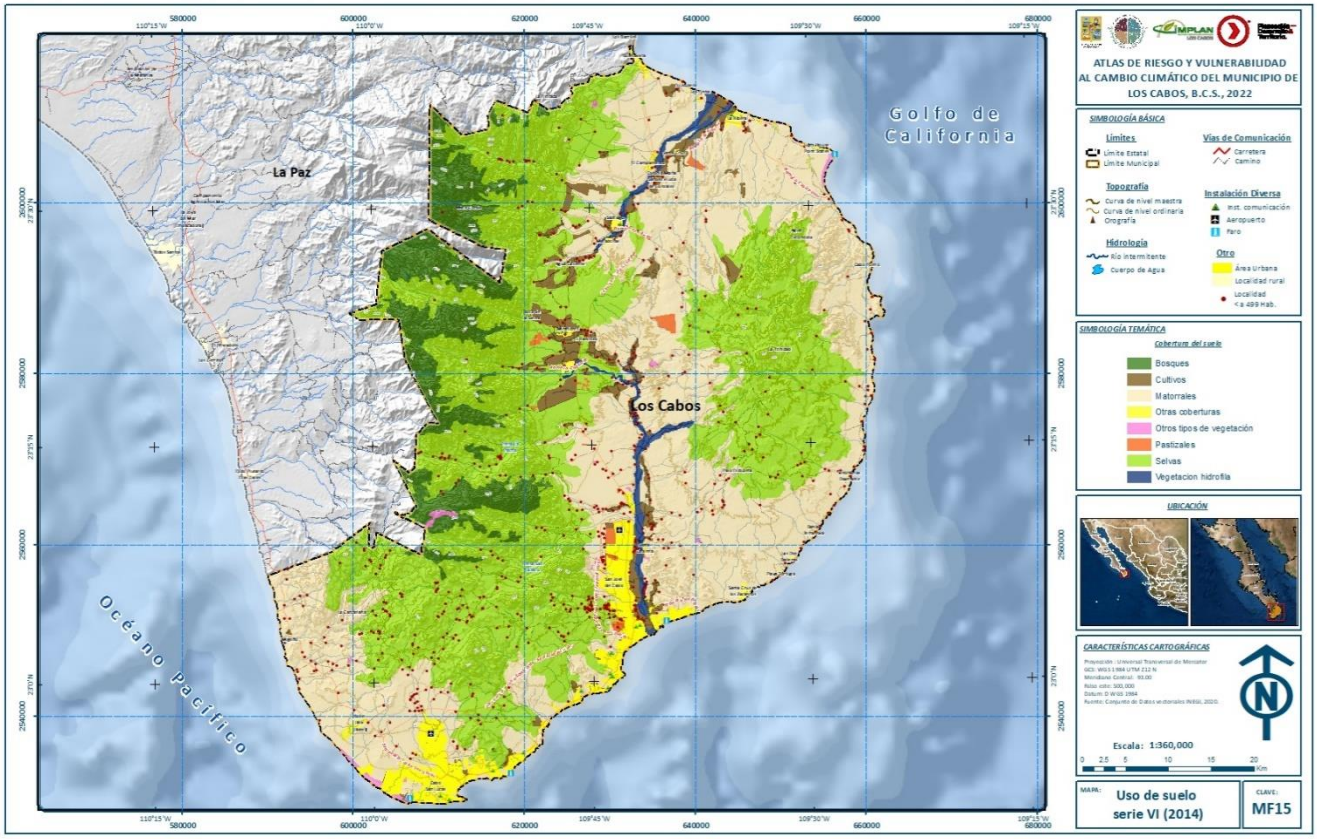
Como se puede observar en la tabla Uso de suelo y vegetación, en la zona de estudio, las selvas cubren un 44.04 % del mismo, en segundo lugar, tenemos a los matorrales que cubren un 38.76% seguido de los bosques con un 7.95% del territorio municipal respectivamente.

Otras coberturas cubren 15,015.51 ha que representa aproximadamente un 4% del territorio municipal.

Los cultivos cubren 12,355.05 ha lo que representan un 3.29 % del área de estudio.

Finalmente, la vegetación hidrófila se extiende en una superficie de 4,633.83 ha que representan el 1.24% de la superficie total.

**Mapa 20. Usos de suelo Serie VI (2014)**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

## *Cambio de uso de suelo*

El cambio de los tipos de cobertura del terreno es, en mayor medida, consecuencia de la interacción de las actividades económicas y el desarrollo de las comunidades humanas sobre el territorio y sus recursos. La identificación espacial y la cuantificación de los cambios contribuyen a la caracterización del territorio y a la ubicación de áreas de atención prioritarias[12].

Para el desarrollo del tema se utilizaron las series de uso de suelo y vegetación del INEGI, las cuales se describen a continuación:

La Serie III (elaborada en el periodo 2002-2005) y la Serie VI (elaborada en 2014- 2017). Todas a escala 1:250,000.

[12] José Luis Palacio Prieto, María Teresa Sánchez Salazar, José María Casado Izquierdo, Jaime Sancho y Cervera, Carlos Valdez Mariscal y Rodolfo Cacho González, Indicadores para la Caracterización y el Ordenamiento Territorial, (México: SEDESOL, SEMARNAT, INE, UNAM, 2004), 23.

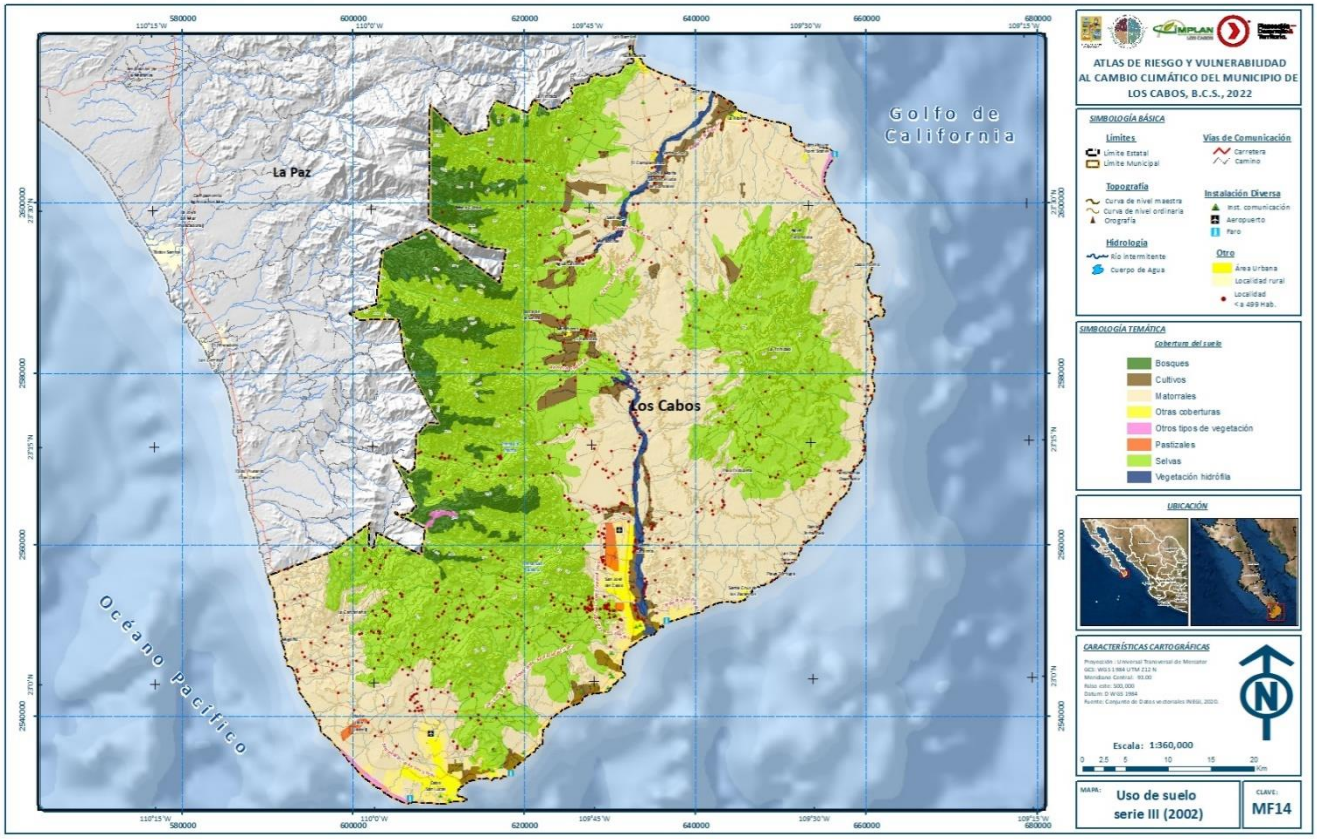
**Tabla 13. Cambio de uso del suelo (superficie en hectáreas y tasa anual de cambio en porcentaje)**

| Clase de cobertura | Año 2002 Superficie (ha) | Año 2014 Superficie (ha) | Tasa anual de cambio (%) |
|---|---|---|---|
| Selvas | 172,091.27 | 165,167.94 | -0.34 |
| Matorrales | 156,064.29 | 145,341.55 | -0.59 |
| Bosques | 24,982.04 | 29,799.25 | 1.48 |
| Vegetación Hidrófila | 3,530.71 | 4,633.86 | 2.29 |
| Pastizales | 1,100.39 | 1,375.44 | 1.88 |
| Otros tipos de vegetación | 1,062.43 | 1,320.66 | 1.83 |
| Cultivos | 11,710.53 | 12,355.05 | 0.45 |
| Otras coberturas | 4,467.60 | 15,015.51 | 10.63 |
| | 375,009.25 | 375,009.26 | |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

En el periodo de 2002 a 2014, las coberturas de selvas y matorrales presentaron una disminución de superficie con tasas de cambio anual de -0.34% y -0.59% respectivamente, mientras que las coberturas de bosques, otras coberturas, vegetación hidrófila, otros tipos de vegetación y cultivos aumentaron su superficie, destacando otras coberturas con una tasa de cambio de 10.63%.

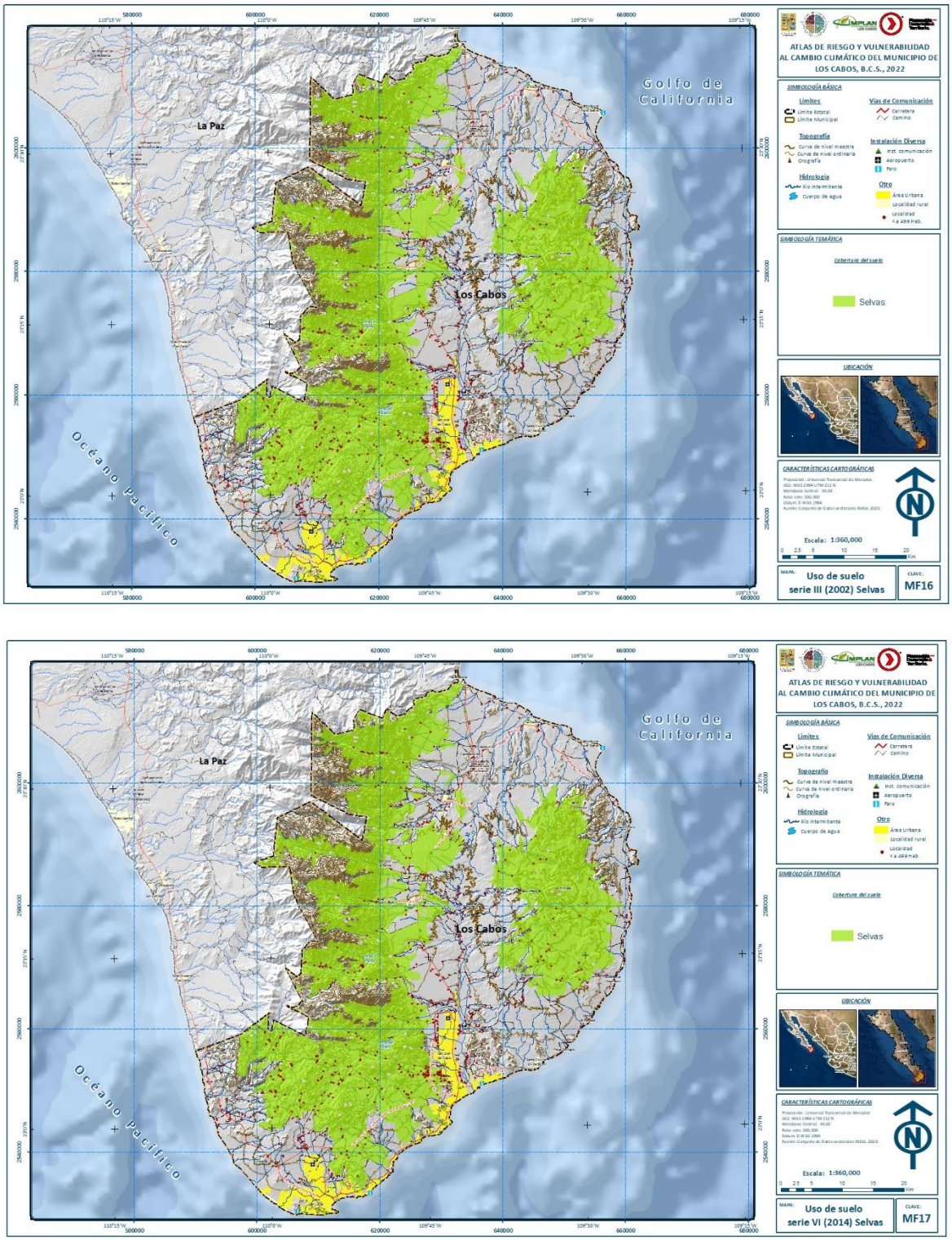
**Mapa 21. Usos de suelo Serie III (2002)**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

La cobertura de selvas presento una disminución de su superficie al pasar de 172,091.27 ha en 2002 a 165,167.94 en 2014 con una tasa anual de cambio de -0.34 %, las principales perdidas se observan en la zona centro y norte del territorio municipal.

**Mapa 22. Usos del suelo y vegetación, Selvas 2002, 2014.**





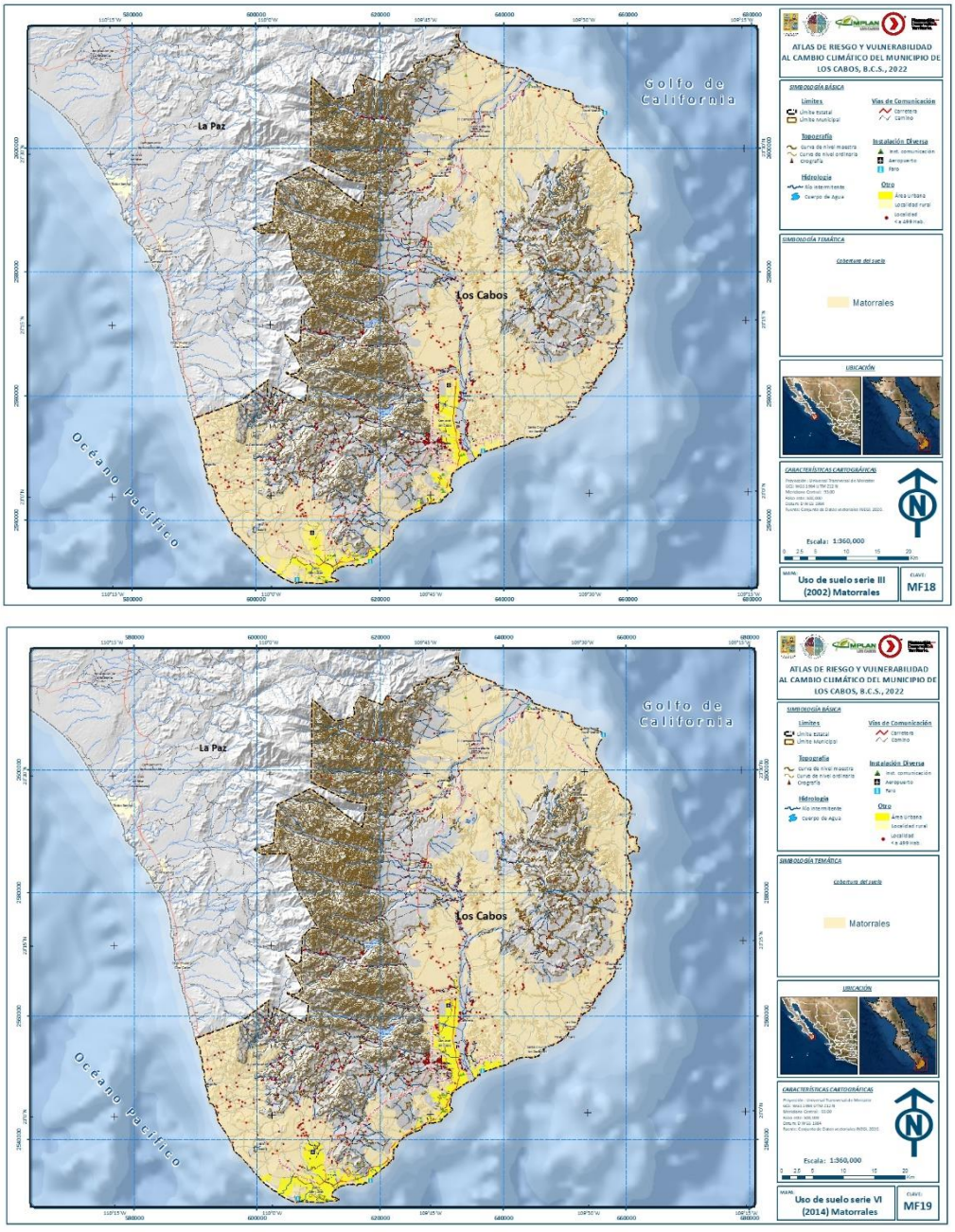


Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

La cobertura de matorral también presentó una disminución en su superficie al pasar de 156,064.29 ha en 2002 a 145,341.55 en 2014, con una tasa de cabio anual de -0.59 %. Las principales pérdidas se observan en la zona suroeste, sur y noreste del área de estudio, las cuales están asociadas con el incremento de diversas actividades humanas.

**Mapa 23. Usos del suelo y vegetación, Matorral 2002, 2014.**

**2002** **2014**

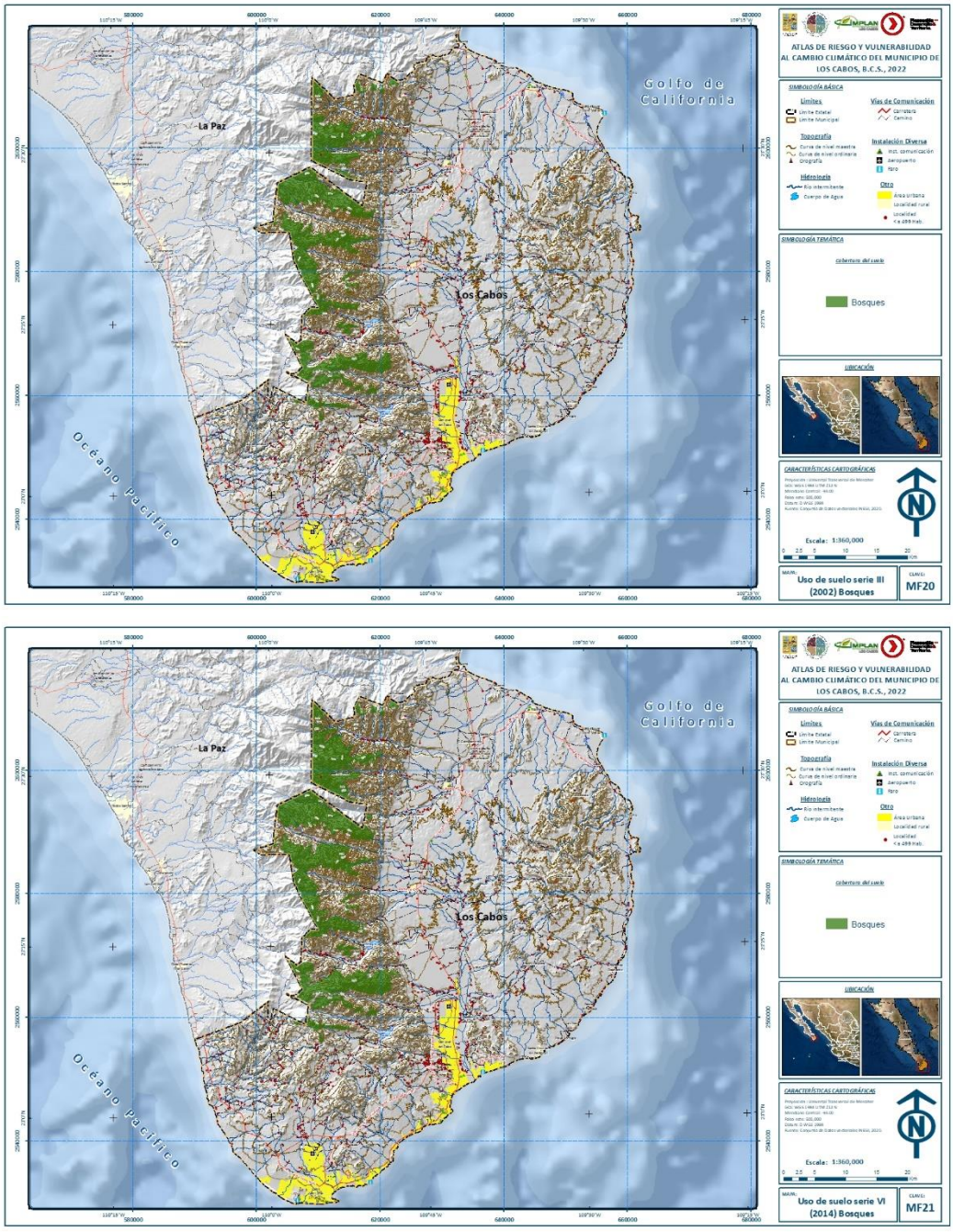



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

La cobertura de bosques en el periodo de 2002 a 2014 presento un pequeño incremento en su superficie al pasar de 24,982.04 ha en 2002 a 29,799.25ha en 2014 con una tasa de cambio anual de 1.48%, el aumento se presenta en un par de áreas ubicadas al norte del área de estudio.

**Mapa 24. Usos del suelo y vegetación, Bosques 2002, 2014.**

**2002** **2014**

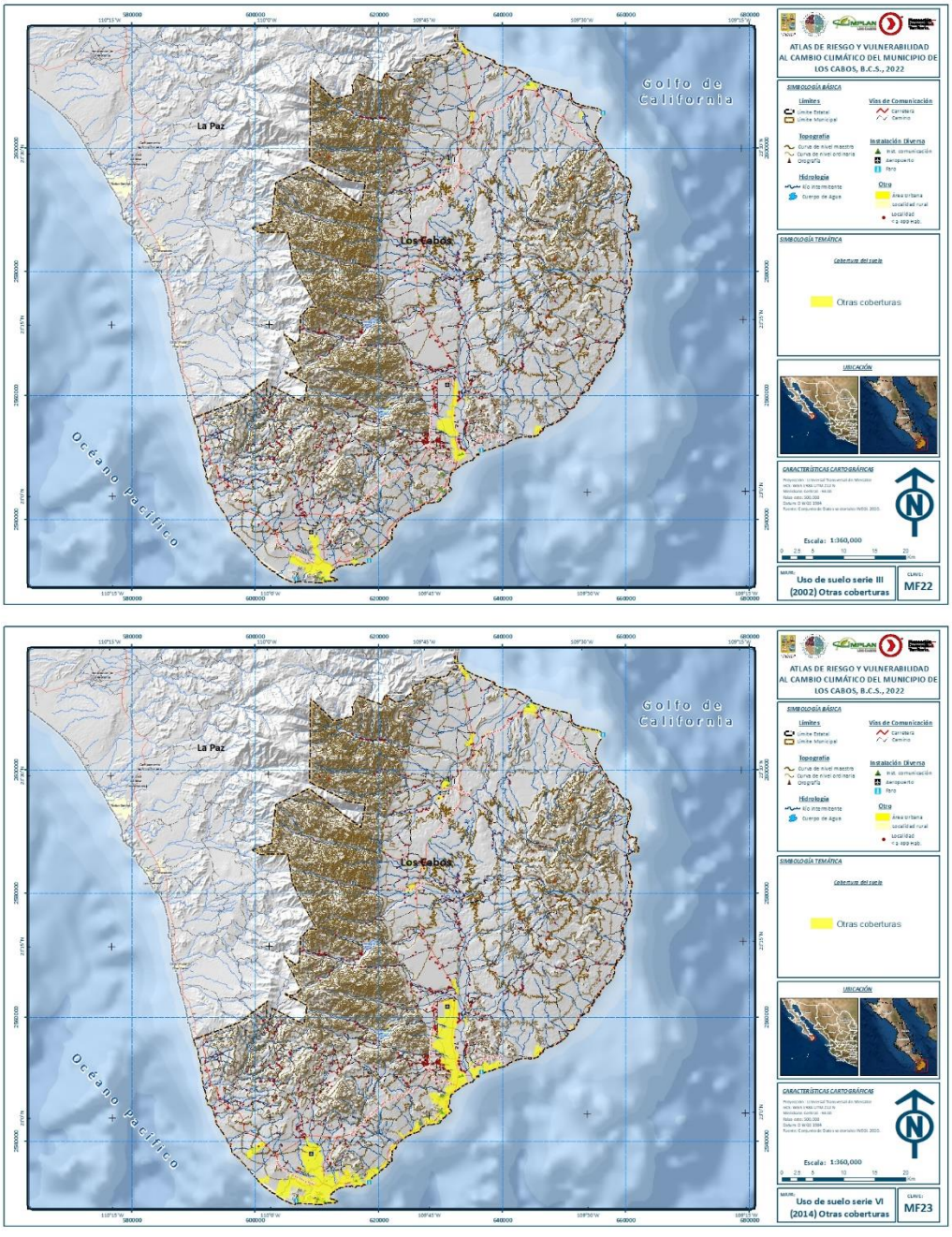



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Otras coberturas donde se encuentran los asentamientos humanos, del periodo de 2002 a 2014 registraron un importante incremento ya que paso de 4,467.60 ha en 2002 a 15,015.51 ha en 2014, con una tasa de cambio anual de 10.63%, se observa que el mayor crecimiento se registró en Cabo San Lucas y el corredor turístico Cabo San Lucas – San José del Cabo.

**Mapa 25. Usos del suelo y vegetación, otras coberturas 2002, 2014.**

**2002** **2014**




Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

## Tenencia de la tierra

En la República Mexicana se reconocen tres formas de propiedad: la pública, la privada y la propiedad social. Esta última corresponde a los núcleos agrarios (ejidos y comunidades agrarias).

Ejido; es la porción de tierras, bosques o aguas que el gobierno entregó a un núcleo de población campesina para su explotación. Las tierras ejidales son inembargables, imprescriptibles e inalienables.

Comunidad; es el núcleo de población formado por el conjunto de tierras, bosques y aguas que fueron reconocidos o restituidos a dicha comunidad, y de los cuales ha tenido presuntamente la posesión por tiempo inmemorial, con costumbres y prácticas comunales.

El territorio de los Cabos jurídicamente se encuentra inscrito en diferentes tipos de modalidades de propiedad.

### *Propiedad Social, Ejidal*

La propiedad social comprende la propiedad ejidal y la propiedad comunal, y es sujeta de un alto grado de especulación, dando como resultado asentamientos irregulares carentes de certidumbre jurídica de sus terrenos.

De acuerdo con información consultada en el Registro Agrario Nacional (RAN), en la zona de estudio hay 19 ejidos, que en conjunto ocupan 31.0% (116,171. 86 hectáreas) de la superficie municipal

La tierra ejidal, puede ser para asentamientos humanos, uso común y tierras parceladas, como lo establece la Ley Agraria. Con base en lo anterior, del total de superficie ejidal en la zona metropolitana, 17.7% corresponde a tierra parcelada, 78.3% a superficie de uso común y solamente 3.6% es tierra para asentamientos humanos y/o reserva de crecimiento.

La principal problemática de la propiedad ejidal, en Cabo San Lucas y San José del Cabo, está estrechamente ligada a la modificación del Artículo 27 Constitucional en 1992, y de la creación del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos, cuya finalidad es certificar y registrar los derechos de propiedad de los ejidatarios. Esto ha propiciado la conversión de tierras ejidales a privadas, lo que facilita y promueve la venta de terrenos para fines turísticos (Breceda, A., et. al. 2012).

**Tabla 14. Núcleos Agrarios 2016 del Municipio de Los Cabos B.C.S.**

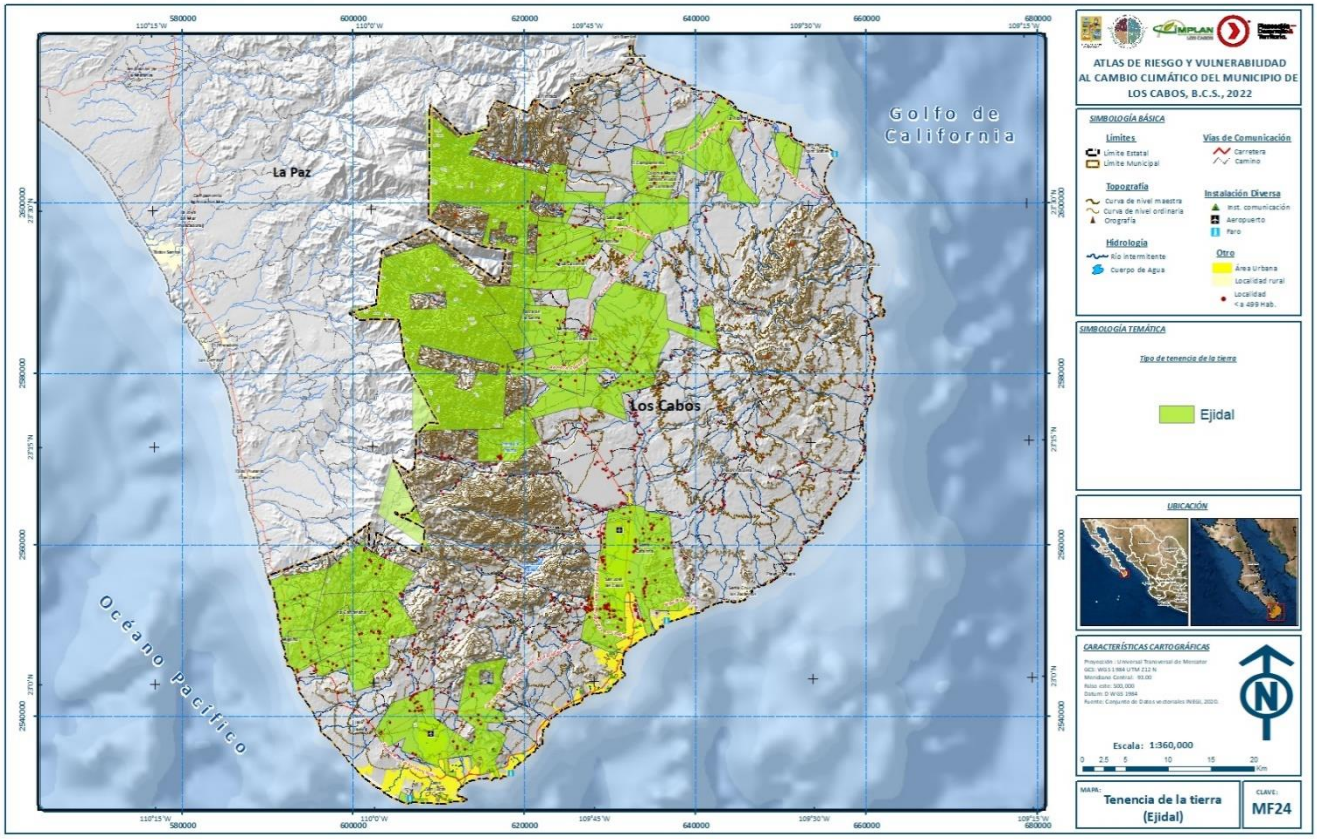
| Núcleo Agrario | Total | Parcelada | | Asentamientos Humanos | | Uso común | | Reserva de crecimiento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total Ha | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. | Abs. | Rel. |
| Agua Caliente | 4,591.00 | 260.7 | 5.7 | 18 | 0.4 | 4,293.00 | 93.5 | 19.2 | 0.4 |
| Boca de la Sierra | 3,940.50 | 239.9 | 6.1 | 63.3 | 1.6 | 3,637.30 | 92.3 | | |
| Cabo San Lucas | 10,542.60 | 1,127.90 | 10.7 | 16.5 | 0.2 | 9,113.20 | 86.4 | 284.9 | 2.7 |

| Núcleo Agrario | Total | Parcelada | | Asentamientos Humanos | | Uso común | | Reserva de crecimiento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Caduaño | 3,426.00 | 1,106.90 | 32.3 | 54.8 | 1.6 | 2,264.40 | 66.1 | | |
| El Ranchito | 6,888.70 | 783.7 | 11.4 | 17.4 | 0.3 | 6,083.20 | 88.3 | 4.3 | 0.1 |
| El Zacatal * | 2,668.60 | 123.9 | 4.6 | 7.2 | 0.3 | 1,809.60 | 67.8 | 157.4 | 5.9 |
| La Candelaria | 10,783.10 | 1,408.20 | 13.1 | 12.5 | 0.1 | 9,347.50 | 86.7 | 14.8 | 0.1 |
| La Ribera | 2,427.90 | 530.2 | 21.8 | 177.8 | 7.3 | 1,719.80 | 70.8 | | |
| Las Casitas | 4,936.90 | 147.9 | 3 | 6.4 | 0.1 | 4,779.00 | 96.8 | 3.7 | 0.1 |
| Las Cuevas | 3,580.90 | 610.9 | 17.1 | 772 | 21.6 | - | | 2,198.00 | 61.4 |
| Migriño | 6,601.60 | 1,397.80 | 21.2 | 21.8 | 0.3 | 5,165.20 | 78.2 | 16.7 | 0.3 |
| Miraflores | 1,664.90 | 208 | 12.5 | 12.1 | 0.7 | 1,418.30 | 85.2 | 26.4 | 1.6 |
| Ranchería La Trinidad | 4,465.30 | 32.2 | 0.7 | - | | 4,433.10 | 99.3 | | |
| Ranchería San Vicente | 1,814.00 | 43.9 | 2.4 | 3.1 | 0.2 | 1,767.00 | 97.4 | | |
| San Jorge | 3,053.70 | 114.2 | 3.7 | 3.1 | 0.1 | 2,933.50 | 96.1 | 2.8 | 0.1 |
| San José del Cabo | 10,287.40 | | 0 | - | | 10,287.40 | 100 | | |
| Santa Cruz | 3,367.10 | 113.1 | 3.4 | 21.1 | 0.6 | 3,202.40 | 95.1 | 30.4 | 0.9 |
| Santiago | 6,771.60 | 1,694.60 | 25 | 15.7 | 0.2 | 4,964.90 | 73.3 | 96.3 | 1.4 |
| General Melitón Albañez* | 24,360.10 | 10,570.00 | 43.4 | 9.8 | 0 | 13,765.70 | 56.5 | | |
| **Total municipal** | **116,171.90** | **20,514.00** | **17.7** | **1,232.60** | **1.1** | **90,984.50** | **78.3** | **2,854.90** | **2.5** |

El Zacatal y General Melitón Albañez, son los únicos ejidos que destinan 570.5 y 14.5 hectáreas respectivamente, para la explotación colectiva.

Fuente: Registro Agrario Nacional (2017). Perimetrales de los Núcleos Agrarios Certificados. Entidad Federativa.

**Mapa 26. Tenencia de la tierra (Ejidal)**



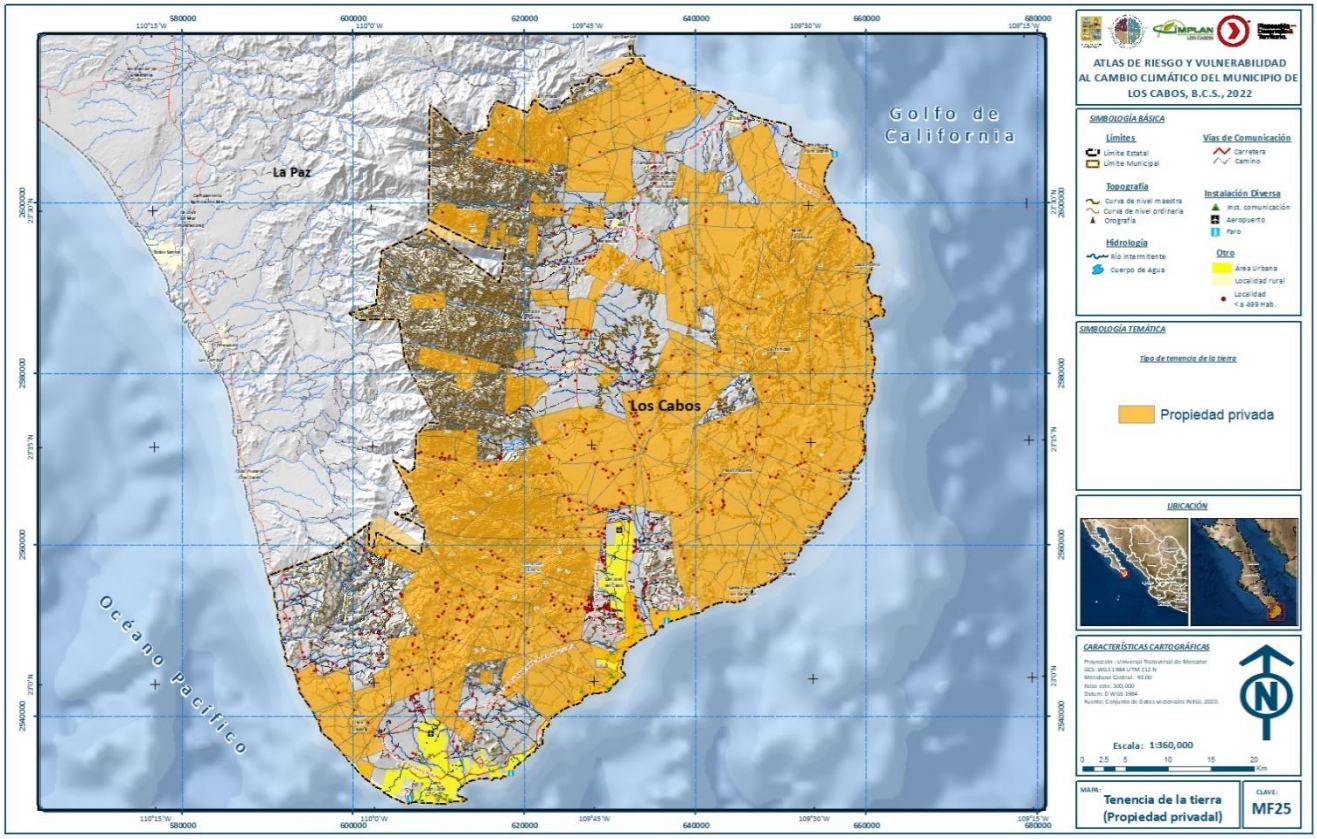

Fuente. Elaboración propia con datos del Registro Agrario Nacional (2017).

## *Propiedad Privada*

La propiedad privada se localiza principalmente, en la cabecera municipal, en Cabo San Lucas y en el corredor turístico San José del Cabo – Cabo San Lucas, en donde predominan los usos turísticos, habitacionales, comerciales y de servicios, y en la zona de Cabo del Este.

Respecto a la propiedad privada, esta se encuentra ocupando un 62.15% (233,089.71 hectáreas) de la superficie municipal.

**Mapa 27. Tenencia de la tierra (Propiedad privada)**

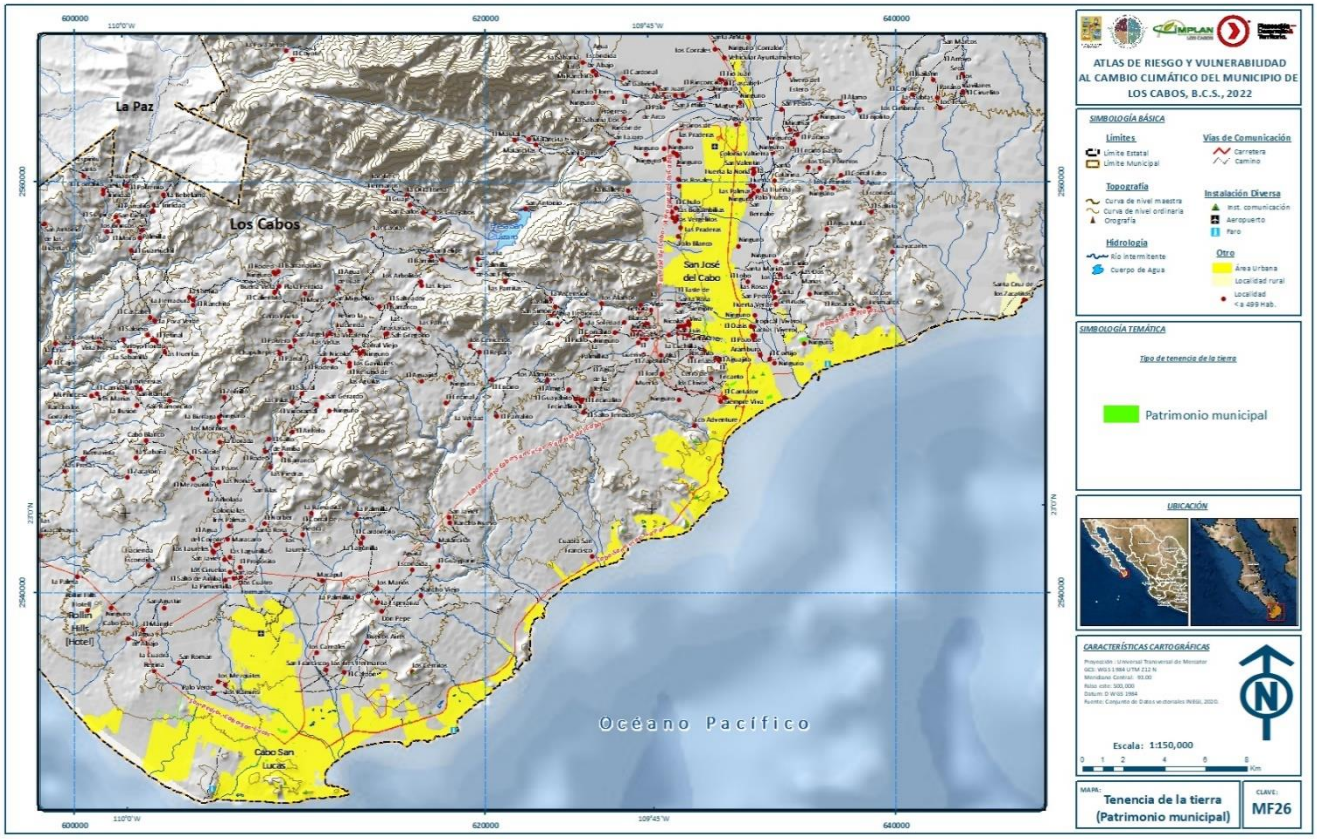



Fuente. Elaboración propia con datos del Registro Agrario Nacional (2017).

## Propiedad Pública, Patrimonio Municipal

La propiedad pública es del dominio de titularidad pública, es decir, que no pertenece a un particular, por lo que estos bienes son aquellos de uso comunitario, tales como plazas, parques, calles, escuelas y hospitales. Este tipo de tenencia de la tierra se encuentra distribuido principalmente en el Centro de Población de Cabo San Lucas y San José del Cabo, ocupando un 0.02% (77.20 hectáreas) de la superficie municipal.

**Mapa 28. Tenencia de la tierra (Patrimonio municipal)**




Fuente: Elaboración propia a partir de información de Sindicatura del Ayuntamiento de Los Cabos (2018).

## Vegetación

Para el desarrollo de este tema se utilizó la información del INEGI: "Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso del suelo y vegetación, escala 1:250,000, serie VI", para obtener un análisis de la situación de los recursos vegetales de la zona de estudio.

Como se puede observar en la tabla de usos de suelo y vegetación del municipio de los Cabos B.C.S., la cobertura de vegetación más extensa es la selva baja caducifolia con un 44.04%, en segundo lugar, tenemos el matorral sarcocaule que cubre un 33.40% y en tercer lugar está la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino con un 3,82%.

**Tabla 15. Vegetación del Municipio de Los Cabos, B.C.S.**

| Vegetación | Hectáreas | % |
|---|---|---|
| Selva baja caducifolia | 165,167.94 | 44.04 |
| Matorral sarcocaule | 125,248.35 | 33.40 |
| Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino | 14,330.45 | 3.82 |
| Bosque de encino | 13,496.87 | 3.60 |
| Mezquital xerófilo | 9,780.72 | 2.61 |
| Matorral sarco-crasicaule | 8,110.67 | 2.16 |

| Vegetación | Hectáreas | % |
|---|---|---|
| Vegetación de galería | 4,550.23 | 1.21 |
| Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule | 2,201.81 | 0.59 |
| Pastizal inducido | 1,375.44 | 0.37 |
| Bosque de encino-pino | 1,155.31 | 0.31 |
| Bosque de pino-encino | 816.62 | 0.22 |
| Palmar inducido | 291.25 | 0.08 |
| Bosque de galería | 83.63 | 0.02 |
| **Otras coberturas** | | |
| Asentamientos humanos | 14,850.69 | 3.96 |
| Agricultura de riego anual | 6,327.86 | 1.69 |
| Pastizal cultivado | 4,380.30 | 1.17 |
| Agricultura de riego anual y permanente | 1,080.99 | 0.29 |
| Sin vegetación aparente | 1,029.41 | 0.27 |
| Agricultura de riego anual y semipermanente | 565.9 | 0.15 |
| Cuerpo de agua | 164.82 | 0.04 |
| **Total** | **375,009.25** | **100.00** |

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 2017.

### *Selva Baja Caducifolia*

La selva baja caducifolia es la cobertura vegetal de mayor extensión en la zona de estudio con una superficie 165,167.94 ha que representan un 44.04% de la superficie total del Municipio de Los Cabos, B.C.S., abarca parte de la zona centro, sur y este del municipio. Esta selva se caracteriza por la presencia de árboles bajos que no rebasan los 15 m de altura, con tallos retorcidos y ramificados, el estrato herbáceo, aunque escaso por lo general está formado por gramíneas y compuestas.

En los árboles se presentan pocas epífitas y trepadoras. En este tipo de vegetación un alto porcentaje de los árboles dejan caer sus hojas en la época de secas. Algunas de las especies que forman parte de esta comunidad son Lysiloma divaricata (mauto), Senna atomaria (palo zorrillo), Chloroleucon mangueense (palo eva), Plumeria rubra var. acutifolia (cajalosucho), Eritrina flabelliformis (chilicote) y Albizia occidentalis (palo escopeta), Tecota stans (palo de arco), Jatropha cinerea y Jatropha vernicosa (lomboy), Pachycereus pectenT aboriginum (cardón).

### *Matorral Sarcocaule*

Son comunidades vegetales dominadas por arbustos de altura inferior a 4 m, son propias de climas secos con lluvias escasas y zonas frágiles que favorecen la desertificación. Estas comunidades se desarrollan preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos.

Esta cobertura vegetal es la segunda en extensión con una superficie de 125,248.35 ha que representa el 33.40% del total del territorio municipal, se presenta en la parte suroeste este y noreste del municipio.

### *Pastizal inducido*

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Dentro del territorio municipal, esta comunidad se presenta en varios polígonos ubicados en parte de la zona centro y sur del municipio, abarcando una superficie de 1,375.44 ha que representa en 0.37%.

### *Bosque de Encino*

Son comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género Quercus (encinos, robles) que, en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 msnm hasta los 2,800 msnm. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros.

Dentro del territorio municipal, se presenta en las zonas serranas que se localizan al centro del municipio, abarcando una superficie de 13,496.87 ha que representa en 3.60% del total del territorio municipal. Las especies predominantes son Quercus tuberculata (encino roble) y Quercus devia (encino negro). Entre las especies del sustrato medio se encuentran Dodonaea viscosa (guayabillo), Bumelia peninsularis (bebelama) y Randia megacarpa (papache).

### *Mezquital Xerófilo*

Este tipo de comunidad se desarrolla en climas predominantes son BW muy seco, BS secos la temperatura máxima es de 45.8°C y la temperatura mínima de -3°C, la precipitación media anual de 100 hasta 700mm. Se les encuentra desde los 100 msnm hasta los 2,300 msnm. Se presenta principalmente en llanuras, y en menor proporción sobre sierras y lomeríos. Los principales elementos son de porte arbustivo asociados con otros tipos de matorrales xerófilos como el matorral desértico micrófilo.

Este tipo de vegetación cubre pequeñas áreas de forma alargada que se presentan al noreste y centro del territorio municipal, y cubre una superficie de 9,780.72 ha que representa un 2.61% del total del territorio municipal.

### *Matorral sarco-crasicaule*

Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Esta cobertura vegetal se presenta en la parte suroeste y este del municipio y cubre una superficie de 8,110.67 he que representa el 2.16% del total del territorio municipal.

### *Vegetación de Galería*

Son comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente seco.

Este tipo de vegetación cubre un par de áreas de forma alargada que se presentan en la parte sur y noreste del territorio municipal, abarca una superficie de 4,550.23 ha que representa un 1.21% del total del territorio municipal.

### *Bosque de Encino – Pino*

Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país, Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28°C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2,500mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 msnm y 2,800 msnm. El sustrato donde se desarrolla esta comunidad es de origen ígneo como tobas y riolitas y sedimentarias como las calizas principalmente, se establecen en suelos como leptosoles, luvisoles, regosoles, phaeozem y en menor proporción los durisoles y umbrisoles. Estas comunidades están conformadas por encinos (Quercus spp.), y en proporción algo menor de pinos (Pinus spp.).

Este tipo de bosque cubre una pequeña área ubicada al norte del territorio municipal, y cubre una superficie de 1,155.31 ha que representa un 0.31% del total del territorio municipal.

### *Bosque de Pino- Encino*

Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 mm a los 2,500mm anuales. Se concentran entre los 1,200 msnm y los 3,200 msnm, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.), pero predominan las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año.

Este tipo de bosque cubre una pequeña área ubicada al norte del territorio municipal, y abraca una superficie de 816.62 hectáreas que representa un 0.22% del total del territorio municipal.

### *Palmar inducido*

Este tipo de comunidad vegetal es resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema.

En la zona de estudio cubre una superficie de 291.25 ha que representa el 0.08% del municipio.

### *Bosque de Galería*

Comunidad arbórea que forma franjas angostas de vegetación en los márgenes de los ríos o arroyos de gran parte del país, generalmente en sitios con climas templados a secos, por lo que los valores de altitud, temperatura y precipitación en dichos sitios son muy variables. Se desarrolla en zonas con

condiciones favorables de humedad edáfica y sus especies pueden soportar inundaciones temporales e incluso invadir rápidamente áreas expuestas ribereñas. El estrato arbóreo dominante de estos bosques presenta alturas variables, desde los 4 hasta más de 30 metros, con especies perennifolias, subcaducifolias o hasta caducifolias

Este tipo de vegetación cubre una pequeña área ubicada al sur del municipio con una superficie de 83.63 ha que representa un 0.02% del total del territorio municipal. Esta comunidad vegetal está caracterizada por el güeribo (Populus brandegeei var. glabra) y palmares como la palma negra o palmilla (Erythea brandegeei) y la palma real o palma de hoja (Washingtonia robusta).

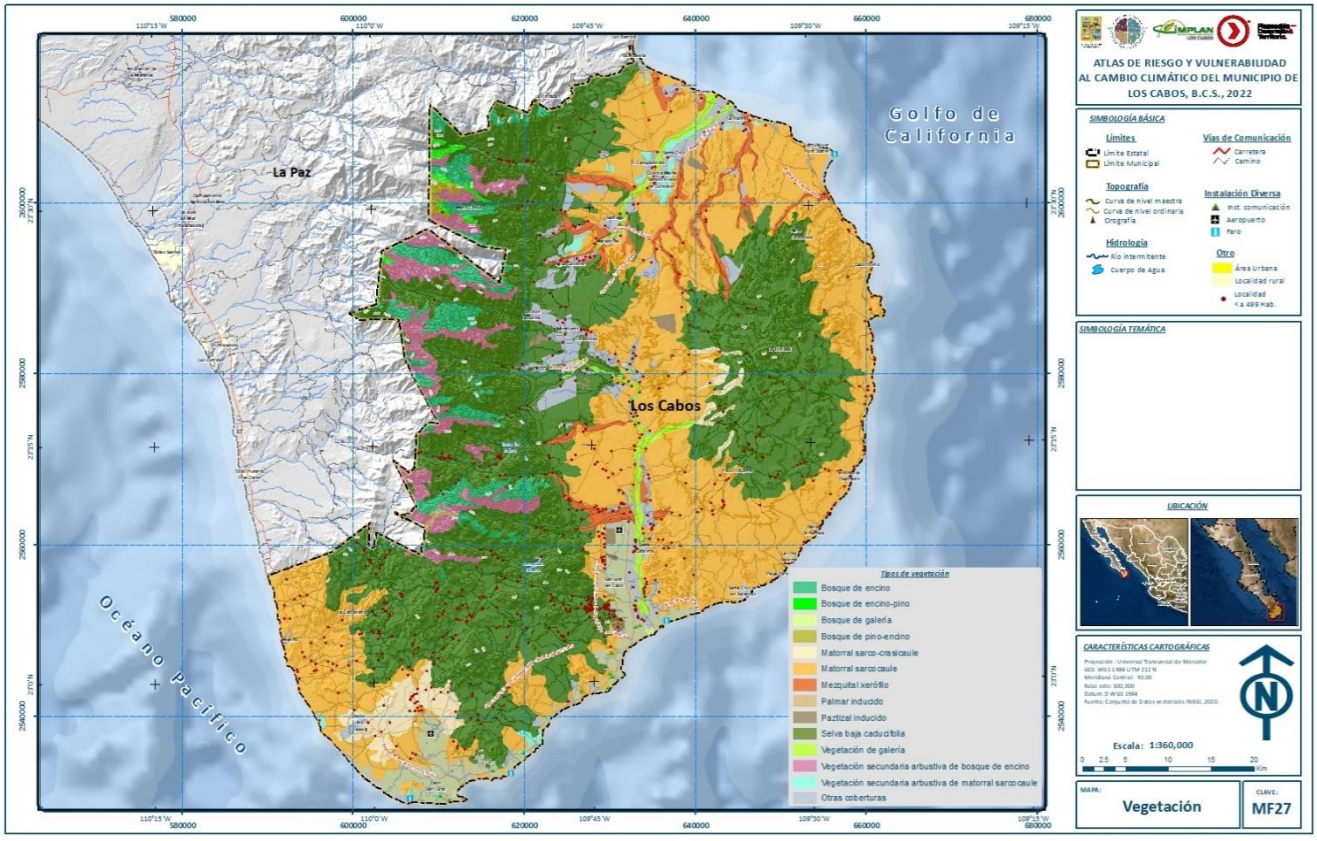
### *Vegetación secundaria*

La vegetación que se desarrolla después de un disturbio (natural o humano) como resultado del proceso de sucesión secundaria tras pasar por diversas etapas se denomina "vegetación secundaria".

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

Actualmente en el municipio de Los Cabos, B.C.S. existen un par coberturas de vegetación secundaria y representan aproximadamente un 4.41 % del total del territorio de la zona de estudio, este tipo de vegetación se distribuye varios polígonos en la parte norte, sur y noreste del municipio. Entre los tipos de vegetación secundaria que encontramos está la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y la vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule.

**Mapa 29. Vegetación**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI.

## Áreas naturales protegidas

Las áreas naturales protegidas son espacios naturales estratégicos para la conservación de la biodiversidad que garantizan, de alguna manera la vida, generan servicios ambientales como la capacidad que tiene la naturaleza de aportar aire puro, agua limpia, regular el clima y en algunos casos alimentos para el consumo humano, estas zonas permiten el hábitat para cientos de especies y mitigan el cambio climático proporcionando un sin número de beneficios gratuitos (paisajísticos y culturales) y sobre todo bienestar para las poblaciones cercanas.

En México existen diversos tipos de áreas naturales protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas.

Para el desarrollo de este tema, se consultaron las bases de información de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), así como la *Segunda Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas B.C.S. 2040,* Abril 2013.

De acuerdo con la información consultada en la CONANP, la zona de estudio cuenta con 4 áreas naturales protegidas de las cuales 3 son de competencia federal, 1 de competencia estatal.

**Tabla 16. Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Los Cabos, B.C.S.**

| Competencia | Nombre | Categoría de Manejo | Superficie Ha | Fecha del decreto |
|---|---|---|---|---|
| Federal | 1. Cabo San Lucas | Área de protección de Flora y Fauna | 3,996.00 | 29/11/1973 |
| | 2. Cabo Pulmo | Parque Nacional | 7,111,01 | 06/06/1995 |
| | 3. Sierra la Laguna | Reserva de la Biosfera | 112,437.07 | 06/06/1994 |
| Estatal | 1. Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo | | 766.00 | 10/01/1994 |

Fuente. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

### *Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas*

El 29 de noviembre de 1973 se publica en el Diario Oficial de la Federación el decreto por el que se establece como Zona de Refugio Submarino de Flora, Fauna y Condiciones Ecológicas del Fondo, la ubicación en Cabo San Lucas, el 7 de junio de 2000 se dota con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas. Esta área cubre una superficie de 3,996.04 ha de las cuales 208.05 ha corresponden a superficie terrestre y/o aguas continentales y 3,787.99 ha corresponden a superficie marina.

Esta área se localiza en el Municipio de Los Cabos, B.C.S., delimitada al Norte, por el paralelo 22º 54’ latitud Norte y al Sur, 22º 50’ 50 , al Oeste, por el meridiano 109º 54’ y al Este, por el meridiano 109º 50’, esta zona constituye un sitio excepcional para la protección de las especies de flora y fauna silvestres, así como de los fenómenos de erosión terrestre y submarina, donde se producen fuertes movimientos de arena por grandes declives, formando espectaculares cascadas de arena en el fondo del mar localizado en el “Finisterra” de la Península y coronado por la famosa formación de roca que es un icono de la región, el Arco de Cabo San Lucas. Para el 2005 se inscribió en la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad. Actualmente no cuenta con un programa de manejo y conservación oficial (CONANP, 2012).

### *Parque Nacional Cabo Pulmo*

El 6 de junio de 1995 se publica en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida con carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Cabo Pulmo, ubicada frente a las costas del Municipio de Los Cabos, B.C.S., el 7 de junio de 2000 se dota con la categoría de Parque Nacional Cabo Pulmo, esta zona se ubica entre las ciudades de La Paz y San José del Cabo, entre los 23° 22' 30” y los 23° 30' 00” latitud norte y los 109° 28’ 03”y los 109° 23’ 00" longitud oeste, en la costa del Golfo de California. Su superficie es de 7,111.01 ha. El 99% de su extensión está constituida por la porción marina y el 1% restante es la zona federal marítimo terrestre correspondiente.

Cabo Pulmo es un ecosistema de arrecife coralino en el Golfo de California y como tal, representa un tipo particular de hábitat, de procesos ecológicos, de comunidades biológicas y de características fisiográficas; situación que le confiere no sólo una importancia regional, sino una gran relevancia en el ámbito mundial.

Con fecha 02-02-2008, el Parque Nacional Cabo Pulmo, fue designado sitio RAMSAR número 1778, por sus características muy particulares ya que el arrecife coralino presente en la Bahía de Cabo Pulmo constituye una de las áreas arrecifales en el Pacífico Este y la única en el Golfo de California o Mar de Cortés. La diversidad biológica que se encuentra en él es una de las más altas en la costa mexicana del Pacífico resultado de la confluencia de especies provenientes de las provincias biogeográficas Panámica, Californiana e Indo-Pacífico, (Kerstitch, 1989).

De acuerdo con el Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Cabo Pulmo, el arrecife del Parque presenta la cobertura coralina más extensa en el Golfo de California, ya que en él habitan 11 de las 14 especies de corales hermatípicos reportados para el golfo. Éstas son: *Pocillopora verrucosa, Pocillopora capitata, Pocillopora damicornis, Pocillopora meandrina, Pavona gigantea, Pavona clivosa, Porites panamensis, Psammocora stellata, Psammocora brighami, Fungia curvata, Madracis pharensis* (Reyes Bonilla, 1993a), todos considerados como corales duros. De igual forma, en el caso de la comunidad ictiológica se tienen observaciones de 226 especies arrecifales (Villarreal, 1988) de las 875 especies listadas para el Golfo de California (Finley et al., 1996).

### *Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna*

El 6 de junio de 1994 se publica en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida con carácter de reserva de la Biosfera, la Región conocida como Sierra La Laguna, ubicada en la parte sur del Estado de Baja California Sur en los municipios de La Paz y Los Cabos, con una extensión de 112,437.07 ha.

La Sierra la Laguna se puede considerar como una "isla" de vegetación en el entorno árido característico de la península de Baja California, producto de un proceso geológico de separación del macizo continental y su posterior incrustación en la península, factor determinante de las condiciones climáticas, orográficas y biológicas de los ecosistemas que prevalecen en la zona. Como un resultado directo del aislamiento, la región presenta importantes endemismos y se le considera incluso como un centro de evolución reciente. La constitución de esta área natural protegida tiene una gran relevancia por contener ecosistemas únicos y por su valor como sitio de recarga de los mantos acuíferos. Actualmente se cuenta con un programa de manejo oficial.

De acuerdo con el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, los factores físicos favorecen el desarrollo de diferentes tipos de vegetación a lo largo del gradiente altitudinal (Arriaga y Ortega, 1988), y están caracterizados por: Matorrales (sarcocaule y sarcocrasicaule), Selva baja caducifolia, Bosque de encinos, Bosque de pino-encino y Vegetación de galería.

El desarrollo de una riqueza biológica y de un endemismo tan alto se debe básicamente a su particular historia geológica (Arriaga, 1994), misma que ha permitido que en la Reserva se encuentren especies únicas con características de insularidad, entre la fauna que podemos encontrar esta: Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis), Cacomixtle (Bassariscus astutus palmarius*), Tejón (*Taxidea taxus*),

Zorrillo pinto (*Spilogale putorius lucasana*), Mapache (*Procyon lotor grinnelli*), Coyote (*Canis latrans peninsulae*), Lince (*Lynx rufus peninsularis*), Venado bura (*Odocoileus hemionus peninsulae*), así como una gran variedad de insectos, serpientes, lagartijas, anfibios, y aves.

### *Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo*

El Estero de San José del Cabo es un sistema ecológico que funciona como hábitat y refugio de una gran cantidad de especies además de que es el único cuerpo de agua dulce en la región, se localiza en la Región del Cabo, en el extremo sur de la península de Baja California. Al mismo tiempo, el estero se ubica en medio de uno de los polos de desarrollo urbano y turístico más importantes del país. Por eso, su conservación es prioritaria y a la vez un reto.

Debido a su importancia para la conservación de la biodiversidad, el estero ha sido reconocido y designado como Reserva Ecológica Estatal, como sitio Ramsar (humedal de importancia internacional), como Área de Importancia para la Conservación de las Aves a nivel nacional (AICA), y a nivel internacional (IBA, Important Bird Area).

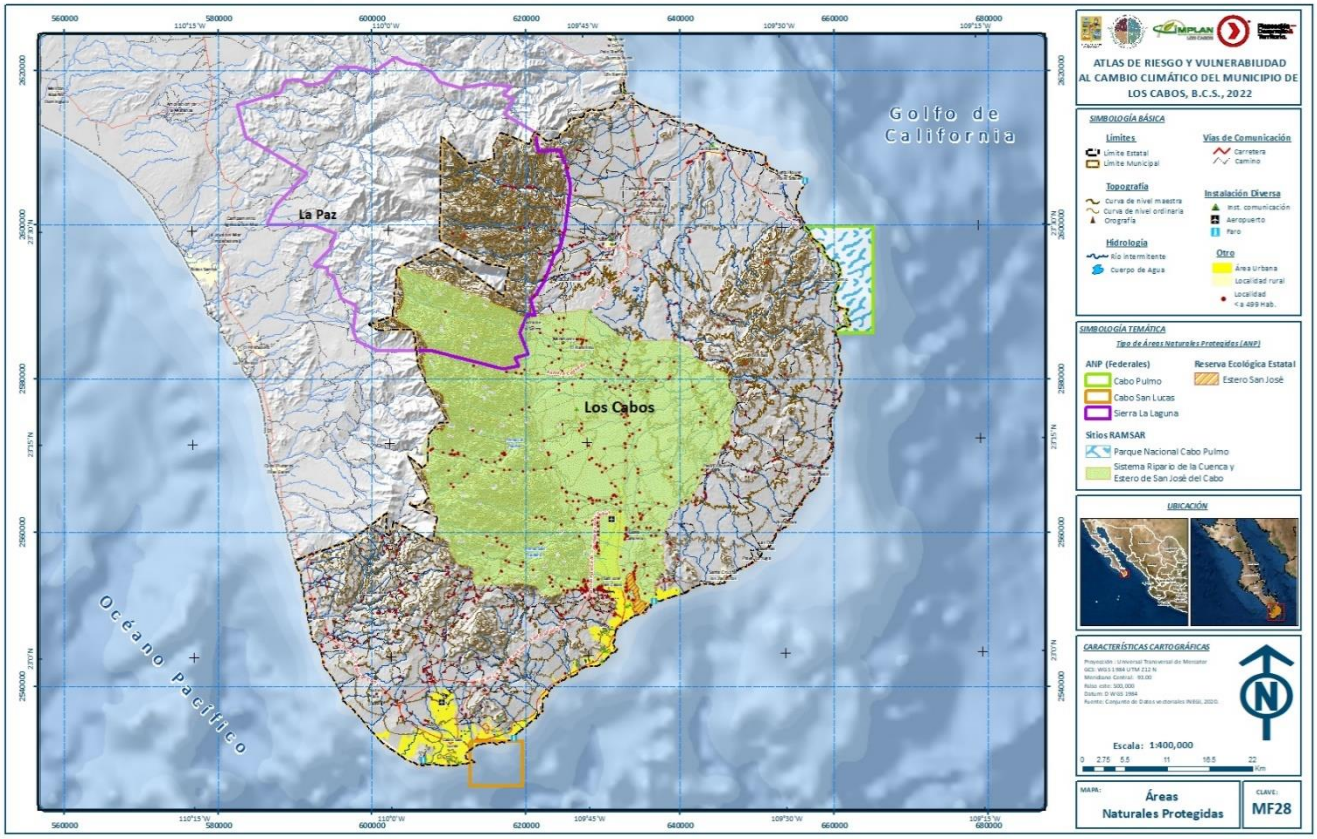
El Estero de San José del Cabo es una Reserva Ecológica Estatal (REE) que fue decretada como Área Natural Protegida el 10 de enero de 1994, bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, cubre una superficie de 766 ha (decreto publicado el 04 abril 2011). Actualmente su administración está a cargo de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología (SEPUIE) del Gobierno del Estado de B.C.S., y cuenta con un Programa de Manejo Oficial desde 1998.

De acuerdo con el Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José, en la reserva la vegetación terrestre que existes es bosque de galería, vegetación de galería, así como agricultura de riego anual y permanente.

Dentro del cuerpo de agua de la laguna crecen tres comunidades de plantas acuáticas: 1) Las macrofitas presentan especies sumergidas como Naiass marina y a Ruppia marítima arraigadas como *Echinodorus berteroi* y flotantes como la lentejilla (*Lemma sp*), 2) El tular se presenta en el borde inmediato de la laguna, es una comunidad prácticamente pura de *Thypha latiffolia* y 3) El carrizal integrado por carrizos *Arundo donax* y *Phargmites communis*.

En cuanto a fauna acuática se tiene registro de 15 especies reportadas, sin embargo, esta ictiofauna se afecta considerablemente cada vez que se alteran las condiciones de la laguna por efecto de huracanes y lluvias intensas.

**Mapa 30. Áreas Naturales Protegidas**




Fuente. Elaboración propia con datos del CONANP.

## *Sitio Ramsar Sistema Ripario de la Cuenca y Estero San José del Cabo*

Con fecha 02 de febrero de 2008 se designa sitios Ramsar cubre una superficie de 124,219 ha, se localiza en el sur de Baja California Sur, México, por debajo del Trópico de Cáncer. Biogeográficamente pertenece a la Región del Cabo y políticamente al Municipio de Los Cabos. La ciudad más cercana e importante que se encuentra dentro de la cuenca es San José del Cabo. El Estero de San José se localiza en la Ciudad de San José del Cabo, en el extremo sur de la Península de Baja California.

Una de las características más importantes del sitio es la presencia del oasis de San José y del estero del mismo nombre, ya que constituye uno de los más grandes ambientes epicontinentales de la península de Baja California, y el único de su tipo en la Región del Cabo. Este sistema estuarino consta de un cuerpo de agua dulce superficial que mantiene en sus alrededores distintas asociaciones vegetales acuáticas, subacuáticas, riparias y zonas de cultivo.

Es la última estación de descanso para aves acuáticas y playeras migrando hacia zonas del sur de México, Centroamérica o Sudamérica. Se han registrado un total de 217 especies, 97 de las cuales son migratorias, y 19 están en alguna categoría de riesgo, como el gallito marino (*Sterna antillarum browni*). Debido a la importancia de la avifauna del estero ha sido reconocido como AICA (Área de Importancia para la Conservación de Aves).

## *Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad*

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), se enfoca en la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. En este sentido la CONABIO ha impulsado la identificación de:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales)
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y
- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

De acuerdo con la información consultada en la CONABIO en la zona de estudio existen dos áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS), una Región Terrestre Prioritaria, una Región Hidrológica Prioritaria y presenta influencia de tres Regiones Prioritarias Marinas.

**Tabla 17. Regiones Prioritarias para la Conservación del Municipio de Los Cabos, B.C.S.**

| No. | Nombre | Región prioritaria | Hectáreas |
|---|---|---|---|
| 1 | Sierra Laguna | Terrestre | 112,400 |
| 2 | Sierra de la laguna y oasis aledaños | Hidrológica | 539,863 |
| 3 | Sierra Laguna | AICA | 153,916 |
| 4 | Estero San José | AICA | 11,956 |
| 5 | Los Cabos | Marina | 100,700 |
| 6 | Barra de malva-cabo falso | Marina | 1,020,600 |
| 7 | Boca del golfo | Marina | 5,349,300 |

Fuente. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, (CONABIO).

## *Región Terrestre Prioritaria Sierra Laguna*

Esta RTP comprende el ANP homónima (decretada en 1994).

### Región Hidrológica Prioritaria Sierra de la Laguna y Oasis aledaños

Esta RHP cubre una superficie de 539,863 ha, es una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado. Tipos de vegetación: selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, matorral sarcocaule, palmar y manglares. La Sierra de la Laguna se le considera como un centro de evolución reciente; por su aislamiento, la flora y la fauna presentan una alta riqueza específica e incidencia de especies y subespecies endémicas.

### Área de importancia para la Conservación de las Aves Sierra de La Laguna

Esta AICA cubre una superficie de 153,916 hectáreas. Es una cadena montañosa que se alarga de norte a sur, teniendo una longitud máxima de 70 Km y una anchura entre 20 y 30 Km. La Sierra alcanza los 2,090 msnm de altura máxima y representa un parteaguas que divide el Golfo de California y el Océano

Pacífico. Contiene una gradación de vegetación que va desde el Matorral Xerófilo Sarcocaule hasta los Bosques de Encino-Pino en las partes más altas.

Esta área representa una isla de vegetación en la Península de Baja California. Presenta especies y subespecies endémicas además de algunas amenazadas según la NOM-ECOL, 1994.

### Área de importancia para la Conservación de las Aves Estero San José

Esta AICA cubre una superficie de 11,956 ha, el estero de San José mantiene una comunidad de aves terrestres y acuáticas prácticamente exclusivas del extremo sur de la Península. La comunidad de aves se forma de especies residentes, migratorias y transeúntes. Es la última estación de descanso para aves acuáticas y playeras migrando hacia zonas del sur de México, Centroamérica o Sudamérica. Actualmente el área está muy alterada y aparentemente ha habido cambios drásticos en la composición de su avifauna (CONABIO).

Entre las especies que encontramos en la zona esta: Podilymbus podiceps, Podiceps nigricollis, Aechmophorus occidentalis, Pelecanus occidentalis, Phalacrocorax penicillat, Fregata magnificens, Cygnus columbianus, Fulica americana entre otras más.

### *Región Marina Prioritaria Los Cabos*

Esta RMP cubre una superficie de 100,700 ha, y está conformada por acantilados, playas, arrecifes en franja, bahías, dunas costeras, ambiente litoral, infralitoral y arrecife con alta integridad ecológica. Esta zona es el hábitat de una gran cantidad de especies como; moluscos, equinodermos, crustáceos, peces, aves migratorias, mamíferos marinos, halófitas.

### *Región Marina Prioritaria Barra de Malva-Cabo Falso*

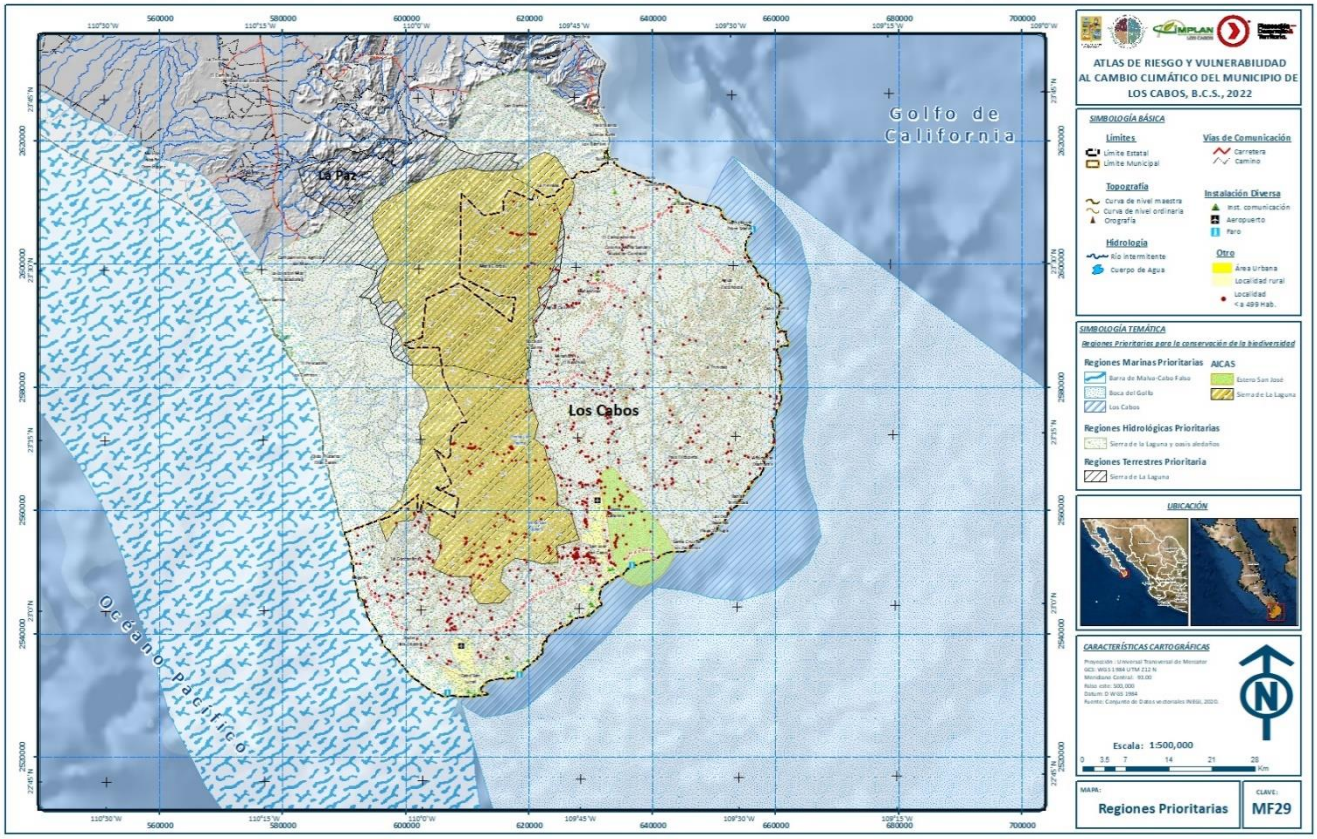
Esta RMP cubre una superficie de 1,020,600 ha, esta zona es el hábitat de una gran cantidad de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas (laúd), aves, mamíferos marinos, plantas.

Ruta migratoria de tortugas, playeros y mamíferos marinos como ballena gris, jorobada, azul, de aleta, lobo marino de California y delfín de costados blancos.

### *Región Marina Prioritaria Boca del Golfo*

Esta RMP cubre una superficie de 5,349,300 ha, en esta área encontramos moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, este Ambiente oceánico presenta una alta integridad ecológica.

## Mapa 31. Regiones Prioritarias




Fuente. Elaboración propia con datos de la CONABIO.

# 1.5. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos

## Dinámica demográfica

### *Población total*

El municipio de Los Cabos, Baja California Sur, forma parte del conjunto de municipios de mayor crecimiento demográfico en el país en los últimos años. Mientras que en 1970 la población total del municipio era de 24,822 habitantes, en el año 2020 son 351,111 residentes, 14.1 veces el volumen poblacional en los años 70. Este rápido crecimiento poblacional ha estado relacionado con el desarrollo turístico del municipio, el cual es el motor económico local.

De esta forma, el crecimiento acelerado se inicia a partir de los años 80, cuando los 30 mil habitantes del municipio pasan a 43.920 en 1990, con una tasa de 4%, pero la explosión demográfica crece para alcanzar en el 2000 un volumen de 105,469 residentes, con una tasa de 8%, en 2010 llega a 238,352 habitantes, con un crecimiento medio de 8.2% y al 2020 son 351,111 habitantes con una tasa de 4%.

Este crecimiento supera por mucho el promedio de la entidad a partir de los años 90 y aunque en la última década la tasa de crecimiento poblacional de Los Cabos tiende a reducirse, aún sigue siendo mayor a la media de Baja California Sur. Esto se observa con mayor claridad en la gráfica 1.

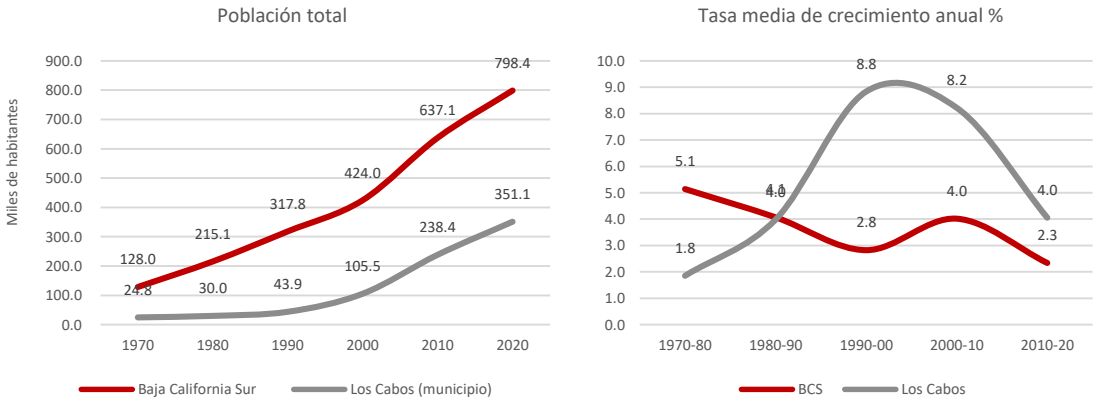
**Tabla 18. Baja California Sur y municipio de Los Cabos: Población total, 1970-2020**

| Año | Baja California Sur | | Los Cabos (municipio) | | % respecto al total |
|---|---|---|---|---|---|
| | Abs | TMCA (%) | Abs | TMCA (%) | |
| 1970 | 128,019 | | 24,822 | | 19.4 |
| 1980 | 215,139 | 5.1 | 30,000 | 1.8 | 13.9 |
| 1990 | 317,764 | 4.1 | 43,920 | 4.0 | 13.8 |
| 2000 | 424,041 | 2.8 | 105,469 | 8.8 | 24.9 |
| 2010 | 637,065 | 4.0 | 238,352 | 8.2 | 37.4 |
| 2020 | 798,447 | 2.3 | 351,111 | 4.0 | 44.0 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda; INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

El rápido incremento demográfico de la población de Los Cabos aumentó rápidamente su participación proporcional en la entidad: en 1970 el 19.4% de la población de B.C.S. habitaba en el municipio, aumentando rápidamente en las siguientes décadas hasta llegar su participación de 44% en 2020, mayor a la del municipio donde se ubica la capital de la entidad, el municipio de La Paz con 292,241 habitantes, el 36.6% del total del estado.

**Gráfica 1. Baja California Sur y municipio de Los Cabos: Población total y tasa media de crecimiento anual, 1970-2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en cuadro 1.

La mayor parte de la población del municipio de Los Cabos se concentra en sus dos principales ciudades: San José del Cabo -la cabecera municipal- y Cabo San Lucas. Entre 1990 y el 2020 ambas ciudades han presentado una importante dinámica de crecimiento urbano con muy altas tasas de crecimiento mayores al promedio del estado y del país.

Mientras que San José del Cabo creció de 1990 de 16,571 habitantes a 2020 con 136,285 residentes, 8.2 veces la población de 1990, la ciudad de Cabo San Lucas pasó de 16,059 habitantes en 1990 a 202,694 en el 2020, 12.6 veces el número de personas que residían en esa ciudad en 1990.

**Tabla 19. Municipio de Los Cabos: Población total por ciudades principales, 1990-2020**

| Año | San José del Cabo | | % respecto al total | Cabo San Lucas | | % respecto al total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Abs | TMCA (%) | | Abs | TMCA (%) | |
| 1990 | 16,571 | - | 37.7 | 16,059 | - | 36.6 |
| 2000 | 38,080 | 8.4 | 36.1 | 48,143 | 11.2 | 45.6 |
| 2010 | 87,488 | 8.4 | 36.7 | 128,057 | 9.9 | 53.7 |
| 2020 | 136,285 | 4.6 | 38.8 | 202,694 | 4.8 | 57.7 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda; INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

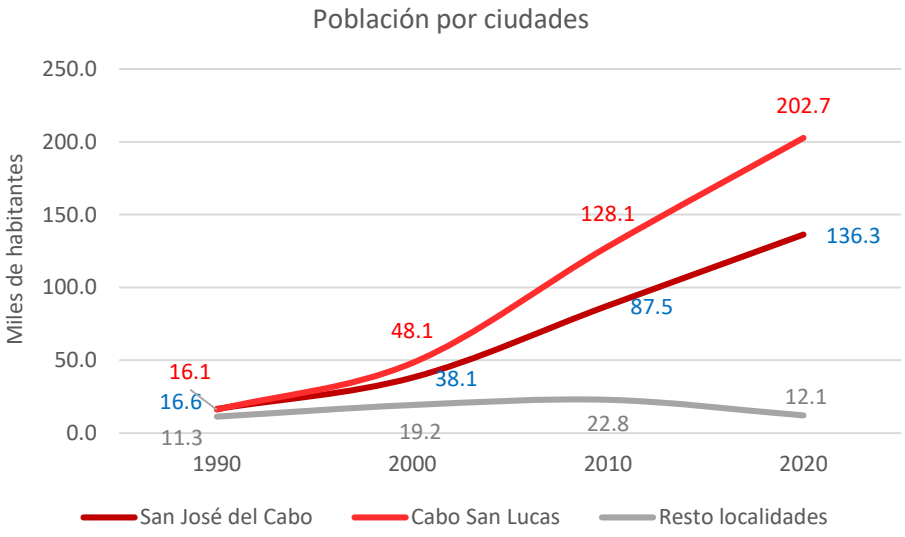
[1] Incluye las localidades San José Viejo y Las Veredas. Estas se integraron como localidad urbana a San José del Cabo en 2020.

[2] Incluye las localidades Colonia del Sol y Las Palmas. Estas se integraron como localidad urbana a Cabo San Lucas en 2020.

Entre 1990 y 2000 se generó el rápido crecimiento poblacional de ambas ciudades, San José del Cabo con 8.4% y Cabo San Lucas con 11.2% y aunque han tendido a reducirse en los últimos años esta dinámica de crecimiento es mayor aun al promedio del municipio y de la entidad. En términos de la proporción respecto a la población del municipio, San José del Cabo pasó de 37.7% en 1990 a 38.8% en el 2020; sin embargo, Cabo San Lucas tuvo una mayor participación al pasar de 36.6% a 57.7% en los mismos años, revelando la mayor concentración poblacional en esta ciudad y rebasando a la cabecera

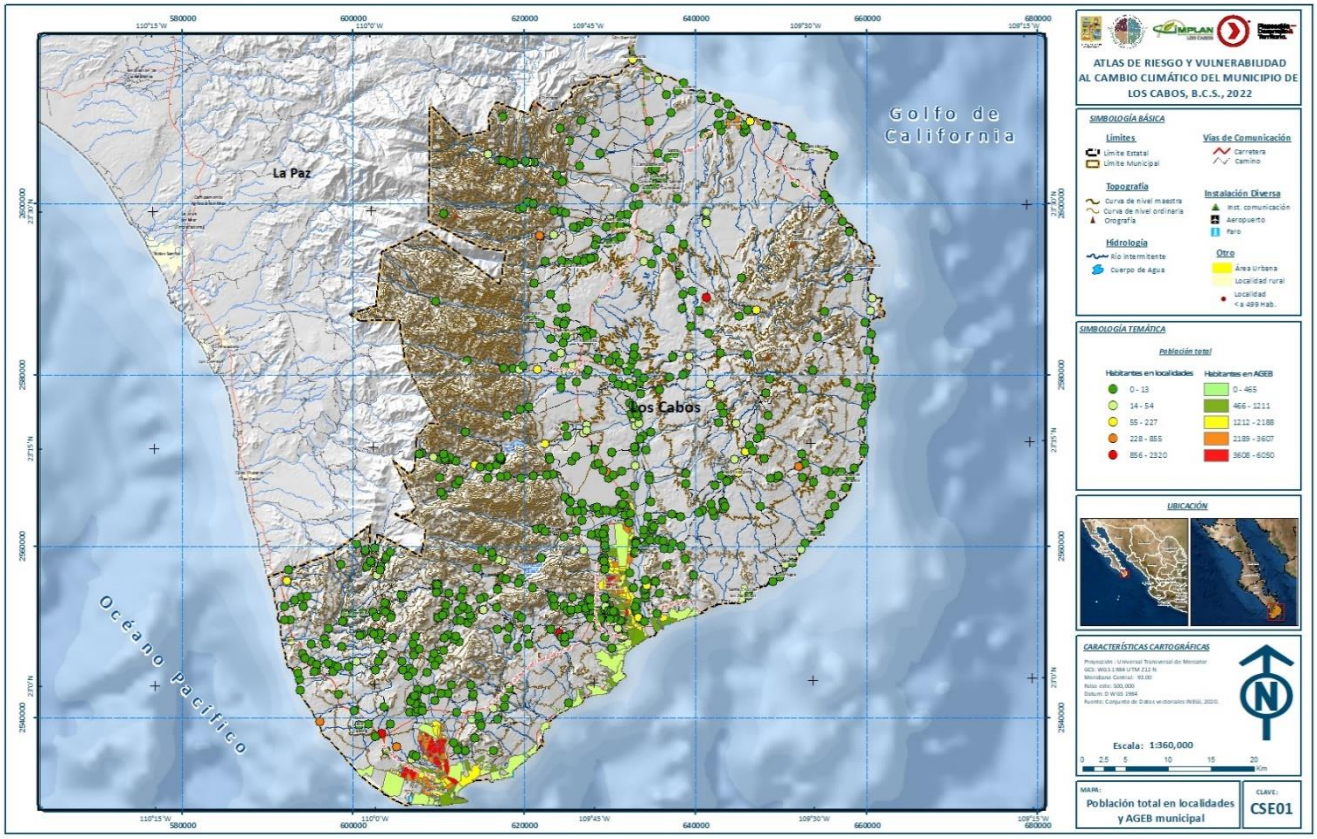
municipal. Esta tendencia de crecimiento y concentración poblacional entre estas ciudades se muestra en la gráfica siguiente, y también ilustra la cada vez menor participación de las localidades de menor tamaño en el territorio municipal.

**Gráfica 2. Municipio de Los Cabos: Población total de las ciudades principales, 1990-2020**



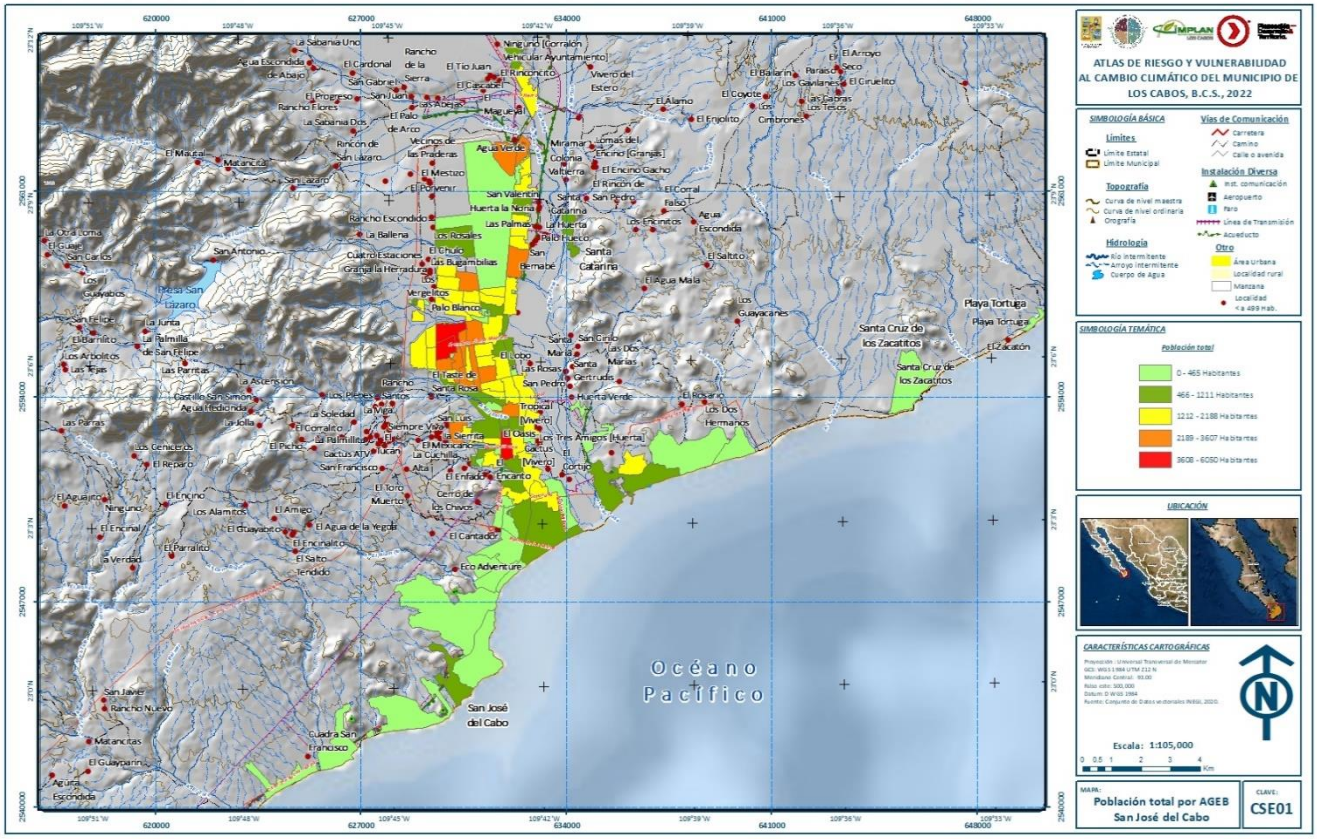

Fuente: Elaboración propia, con base en Tabla 19.

## Mapa 32. Población total municipal en localidades y AGEB municipal



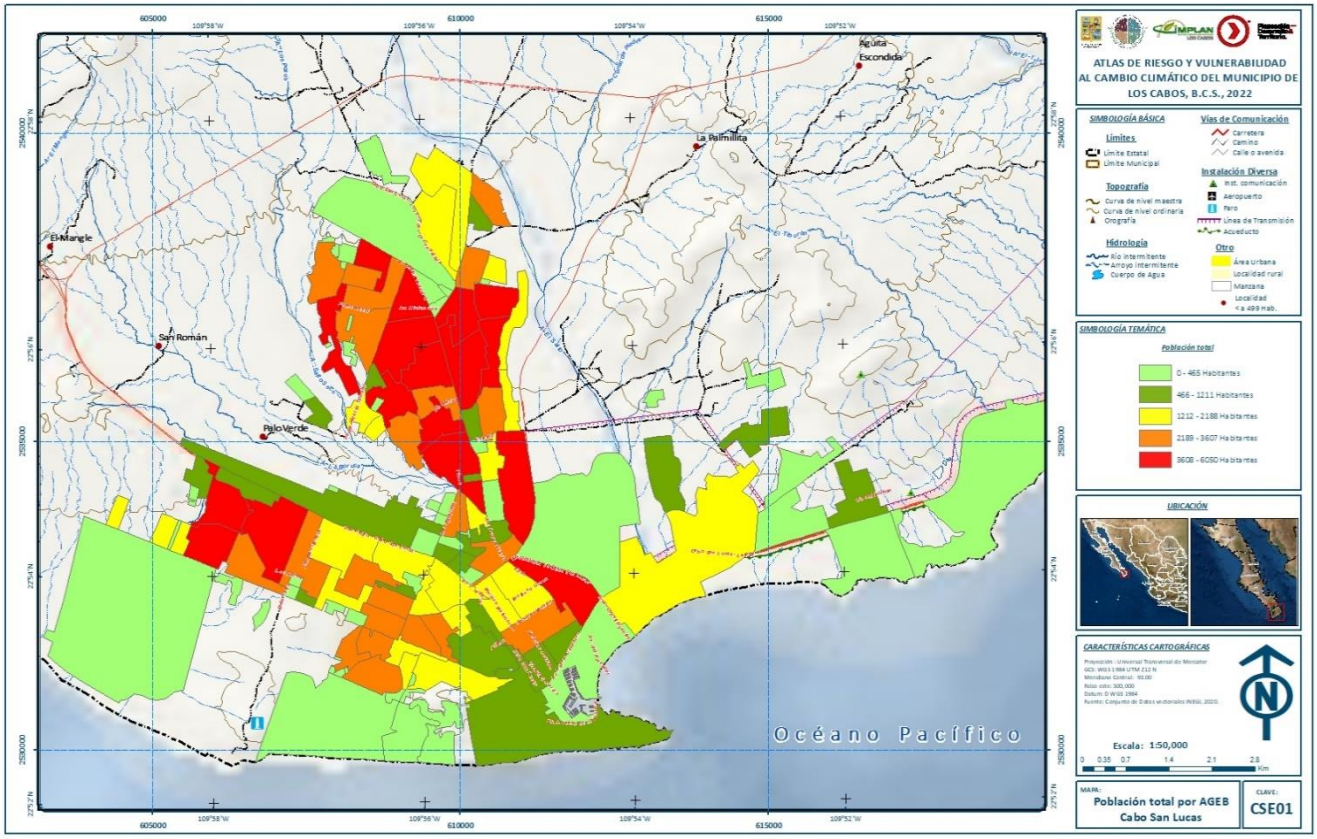

Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 33. Población total por AGEB, San José del Cabo



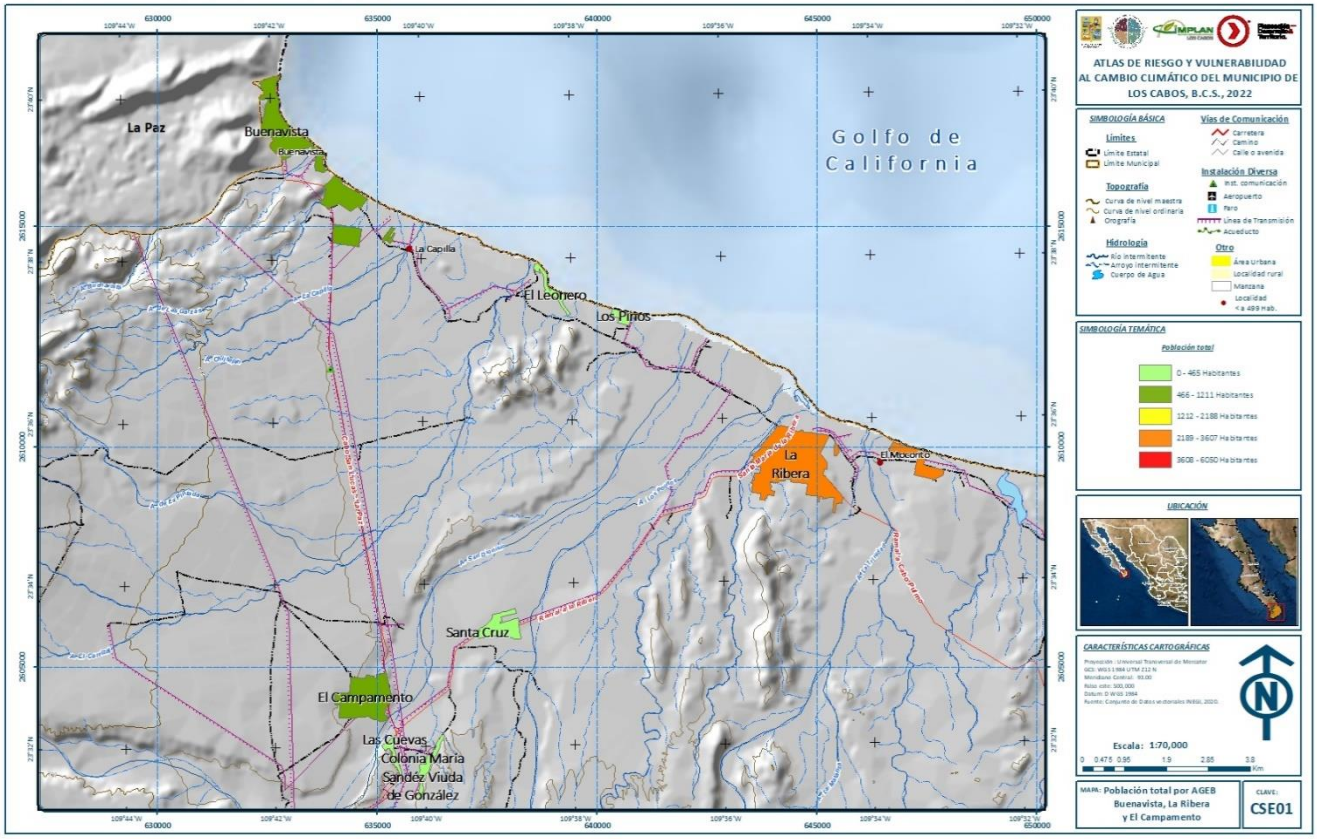

Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 34. Población total por AGEB, Cabo San Lucas



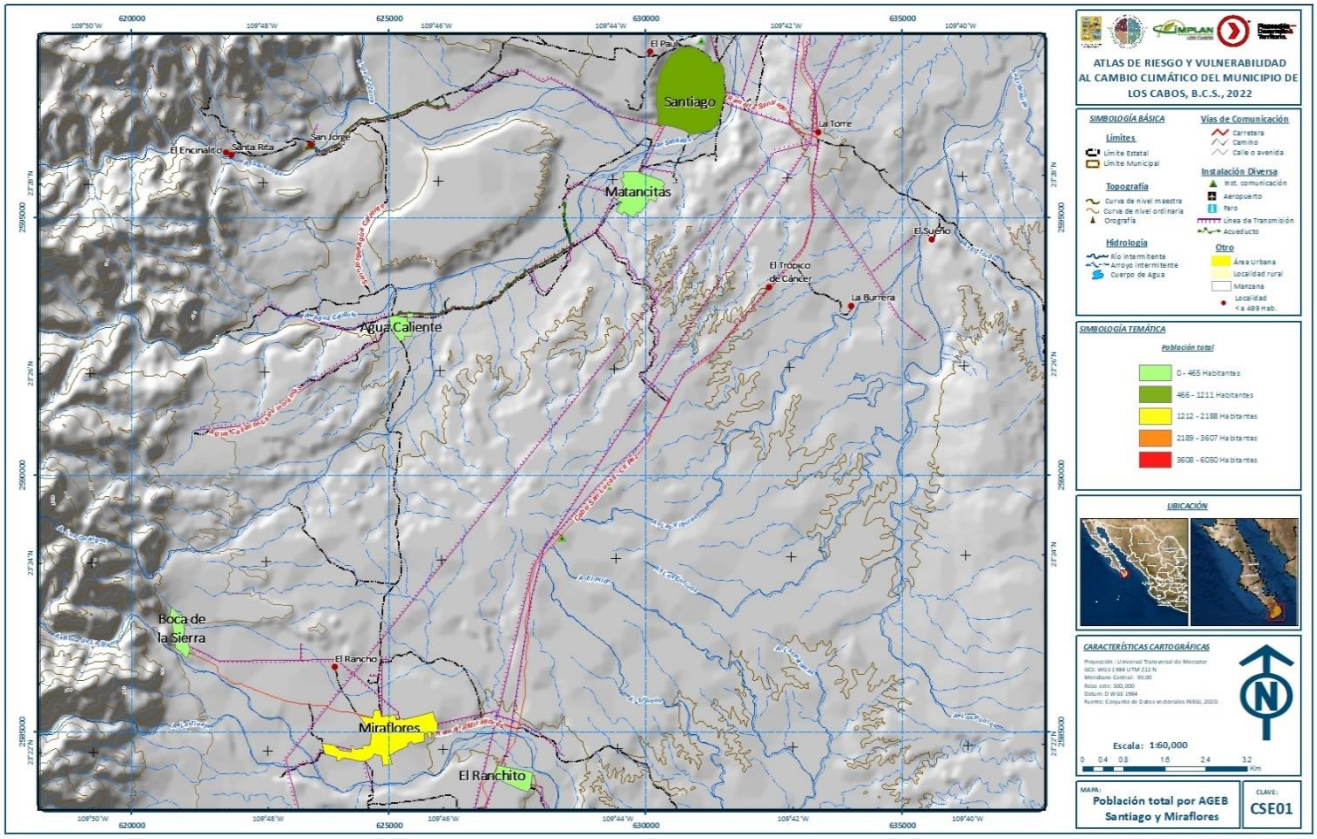

Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 35. Población total por AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento



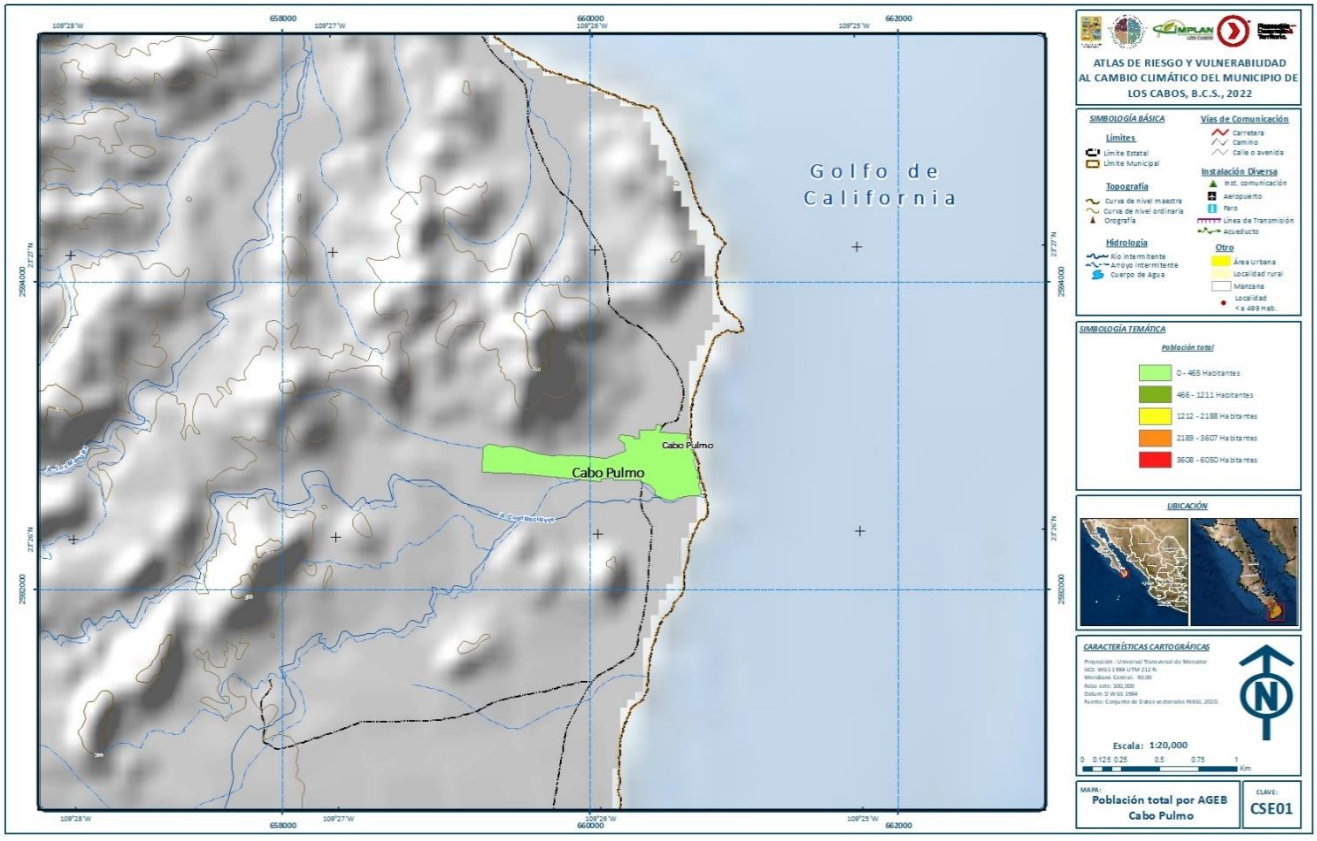

Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 36. Población total por AGEB, Santiago y Miraflores 2020




Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 37. Población total por AGEB, Cabo Pulmo**




Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Características de la población

En cuanto a las características de la población, la distribución por sexo se muestra en la tabla siguiente, donde es predominante la población masculina, principalmente por motivos de la inmigración laboral al municipio; no obstante, en los últimos años hay una tendencia a aumentar la proporción de la población femenina. En 1990 el 52.6% de la población era de hombres y 47.4% de mujeres con una tasa de masculinidad de 111 hombres por cada cien mujeres. Al 2020 la proporción de hombres disminuyó a 51.5% y la de mujeres aumentó a 48.5% con una tasa de masculinidad de 106.3 hombres por mujeres.

**Tabla 20. Municipio de Los Cabos: Población por sexo, 1990-2020**

| Año | Sexo (%) | | Tasa de masculinidad |
|---|---|---|---|
| | Hombres | Mujeres | |
| 1990 | 52.6 | 47.4 | 111.0 |
| 2000 | 52.9 | 47.1 | 112.2 |
| 2010 | 51.6 | 48.4 | 106.7 |
| 2020 | 51.5 | 48.5 | 106.3 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda; INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

La distribución de los grupos de edad se muestra en la tabla siguiente con los cambios que ha presentado entre 1990 al 2020. En 1990, el 36.2% de la población de Los Cabos tenía menos de 15 años, 60.3% se situaba entre 15 a 64 años y solo 3.5% tenía más de 65 años. En el 2020, la proporción de población de menos de 15 años se ha reducido a 26.8% de los habitantes del municipio, aumentando la proporción de personas en edades activas a 69.7% y siendo los adultos mayores el 3.5%.

En números absolutos, la población de menos de 15 años es de 93,513 habitantes, de adultos en edad activa es de 242,624 y de adultos mayores son 12,209 personas.

**Tabla 21. Municipio de Los Cabos: Porcentaje de población por grandes grupos de edad, 1990-2020**

| Año | Grandes grupos de edad (%) | | |
|---|---|---|---|
| | Menores de 15 años | De 15 a 64 años | Mayores de 65 años |
| 1990 | 36.2 | 60.3 | 3.5 |
| 2000 | 33.3 | 64.2 | 2.5 |
| 2010 | 30.9 | 66.8 | 2.3 |
| 2020 | 26.8 | 69.7 | 3.5 |

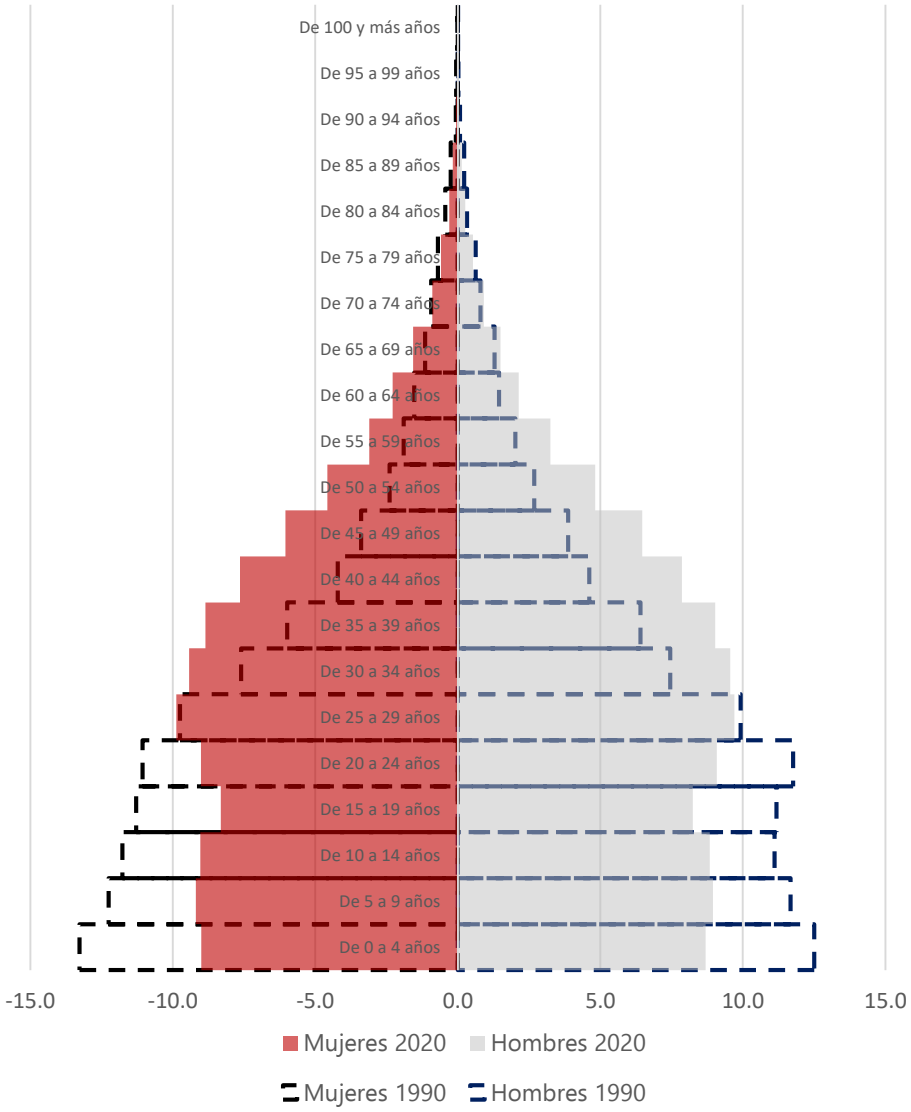
Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda; INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

De esta forma, se observa que, por efecto del proceso de transición demográfica, en el municipio de Los Cabos tiende a reducirse la población de niños y jóvenes, aumenta la proporción de adultos en edades activas, mientras que la proporción de adultos mayores se redujo entre 1990 a 2010, pero en 2020 tiende nuevamente a aumentar.

La siguiente gráfica muestra el cambio de la estructura por edad por grupo quinquenal en porcentaje entre 1990 y 2020. En 1990 la estructura demográfica de Los Cabos tiene una forma clásica de pirámide con una base ancha en los estratos de menor edad y disminuye progresivamente hacia los estratos de mayor edad. En cambio, en el 2020 la pirámide se reduce en los estratos de edad de niños y jóvenes, aumentando en los grupos de jóvenes de entre 25 a 39 años y con tendencia a aumentar en los grupos de adultos y adultos mayores.

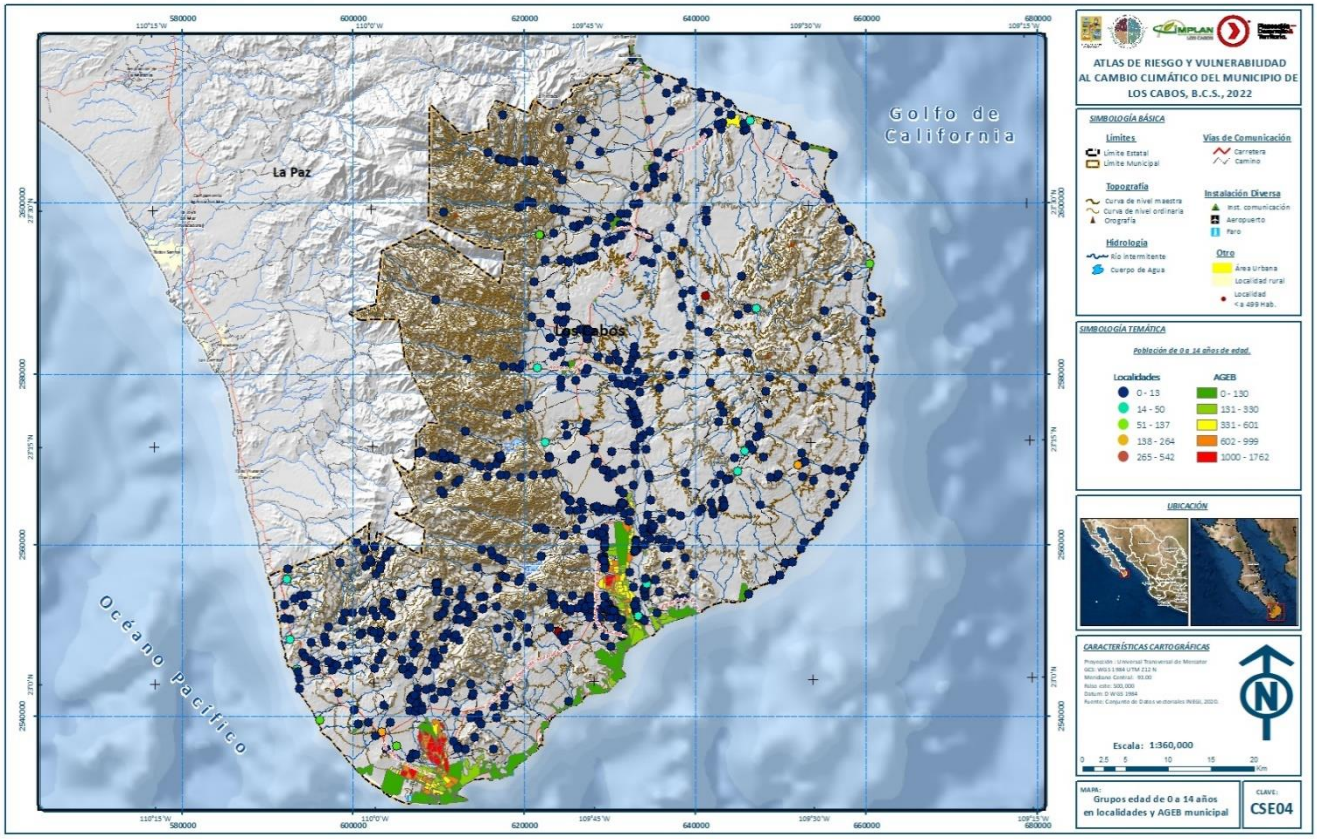
Esto implica una mayor demanda de diversos bienes y servicios urbanos, empleo, vivienda, equipamientos, recreación y transporte para esta población en edades activas.

**Gráfica 3. Municipio de Los Cabos: Porcentaje de población por grupos de edad quinquenales, 1990-2020**



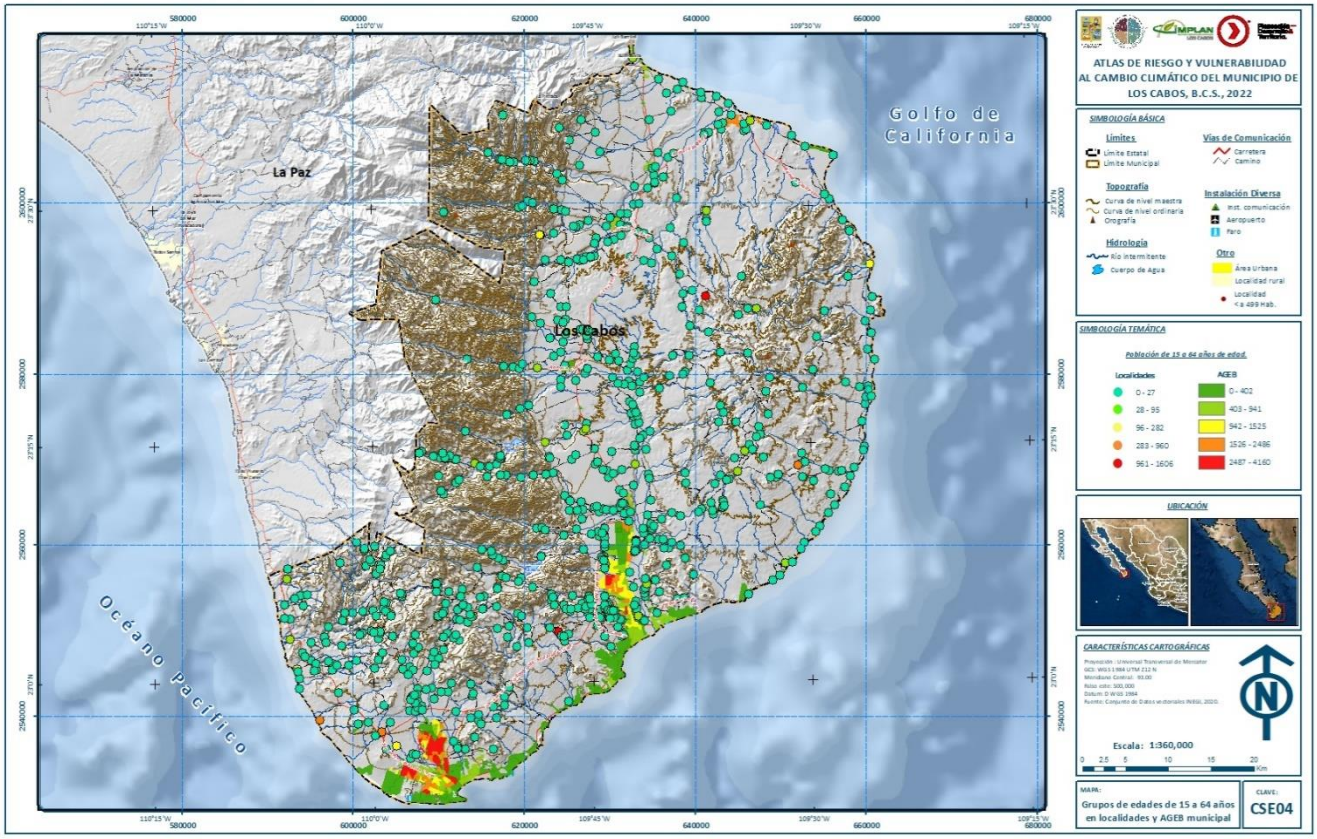

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda e INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 38. Grupo de edades de 0 a14 años en localidades y AGEB municipal



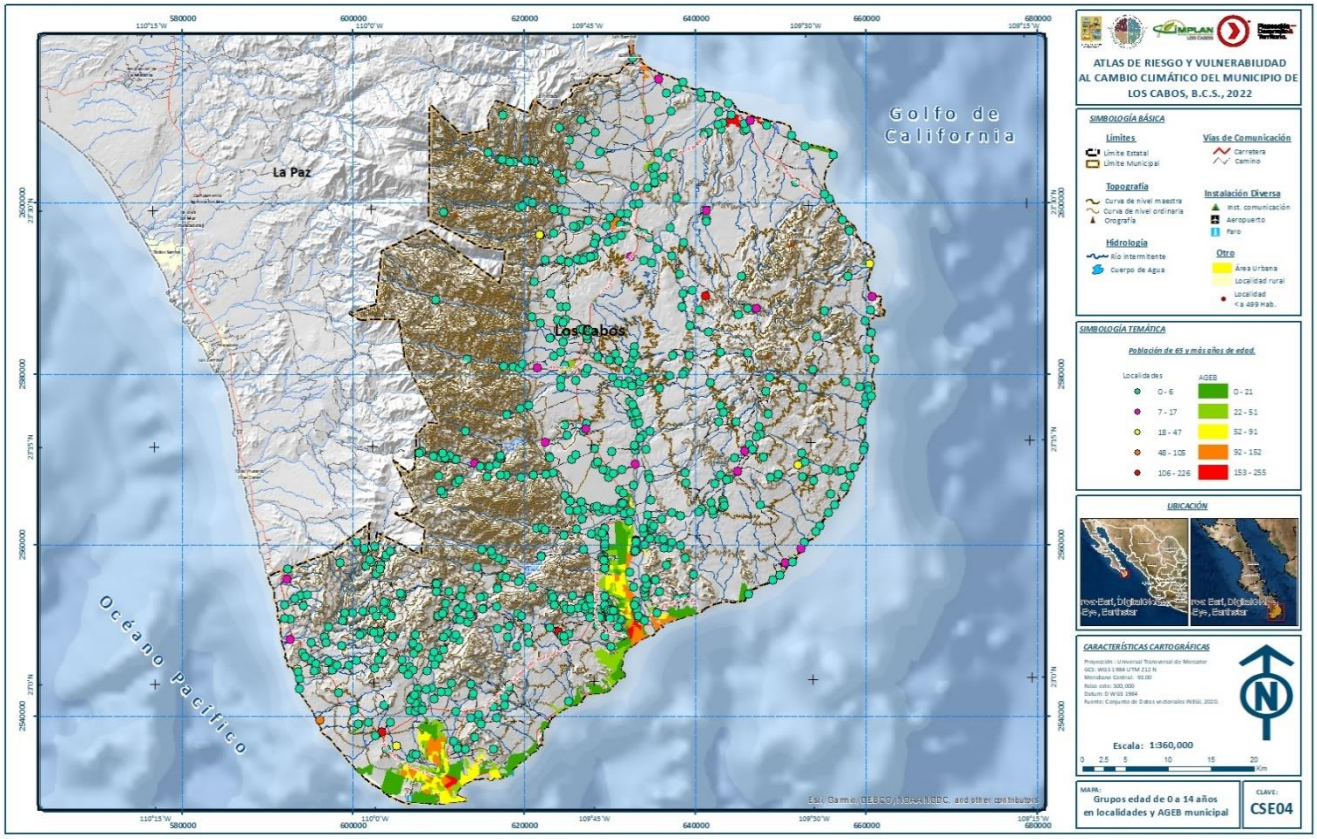

Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 39. Grupo de edades de 15 a 64 años en localidades y AGEB municipal




Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 40. Grupo de edades de 65 y más años en localidades y AGEB municipal**




Fuente: INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## *Migración*

La migración es el factor demográfico que tiene mayor incidencia en el crecimiento del municipio. La tabla siguiente muestra el porcentaje de la población que nació en otro estado o país respecto a la población total -que se denomina tasa de migración absoluta. Dese 1990, el 32.2% de los habitantes no eran originarios del estado aumentando a más de la mitad en 2010 (56.4%) y en 2020 el 55.8% de los habitantes nacieron en alguna otra entidad.

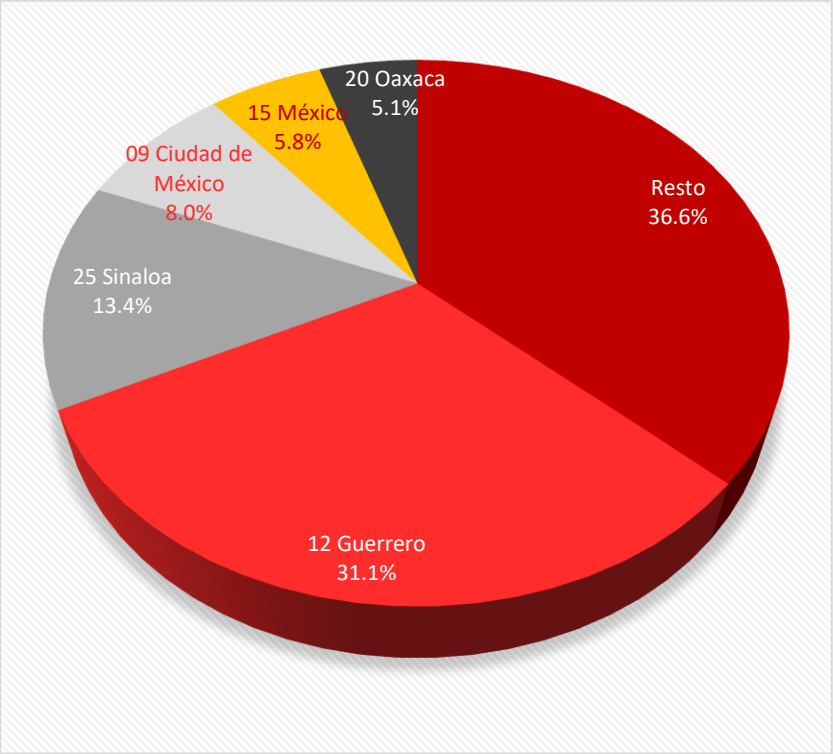
**Tabla 22. Municipio de Los Cabos: Población total, nacida en otra entidad o país y tasa de migración absoluta, 1990-2020**

| Categoría | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 |
| Total | 43,920 | 105,469 | 238,487 | 351,111 |
| Nacidos en otra entidad | 13,494 | 49,266 | 131,037 | 191,408 |
| Nacidos en otro país | 635 | 1,497 | 3,476 | 4,684 |
| Tasa de migración acumulada | 32.2 | 48.1 | 56.4 | 55.8 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda; INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

La gráfica siguiente muestra el estado de origen de los migrantes al municipio de Los Cabos. 31.1% son originarios de Guerrero, 13.4% son de Sinaloa, 8% de la Ciudad de México, 5.8% del Estado de México y 5.1% de Oaxaca, concentrando el 63.4% de los migrantes. El 36.6% proviene del resto de entidades del país.

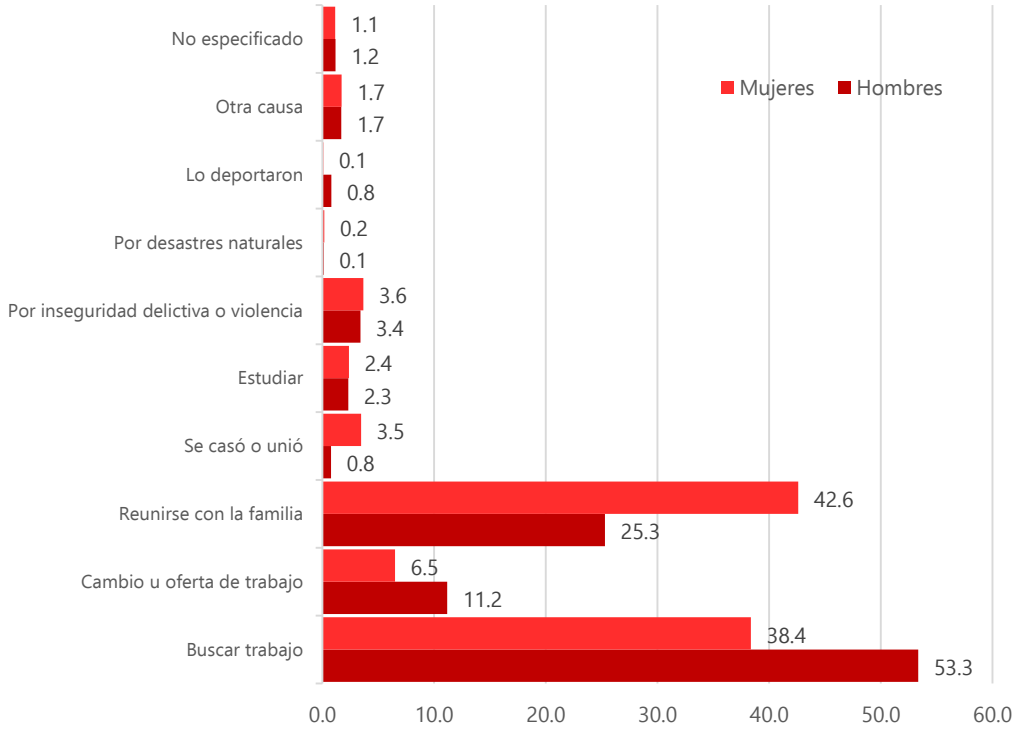
**Gráfica 4. Municipio de Los Cabos: Principales entidades de origen de la población nacida en otra entidad, 2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

La gráfica siguiente muestra las causas de migración por sexo al municipio. Entre los hombres destaca que 53.3% llegan al municipio para buscar trabajo, mientras que 38.4% de las mujeres llegan a Los Cabos por esa misma razón. En cambio, el motivo de migrar para reunirse con la familia es mayor en las mujeres con 42.6% y 25.3% de hombres. 11.2% de hombres llegan a Los Cabos por cambio u oferta de trabajo, mientras que son 6.5% de mujeres.

**Gráfica 5. Municipio de Los Cabos: motivos de migración por sexo, 2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## *Distribución territorial de la población*

La siguiente tabla indica el patrón de distribución territorial de la población de Los Cabos entre 1990 y el 2020. En el año 1990 las dos principales localidades del municipio se concentraba el mayor volumen de habitantes: Cabo San Lucas con 36.6% de los habitantes y San José con 33.9%. Ambas localidades concentraban el 70.5% de la población municipal, mientras que el restante 29.5% se distribuía en localidades menores de 2,500 habitantes.

Para el año 2020, la concentración de los habitantes en las dos principales ciudades es mayor, dado que en éstas habita el 96.5% del total (338,979 residentes). En cambio, en las localidades menores de 2.500 habitantes solo residen 12,132 personas, 3.5% de la población de Los Cabos.

**Tabla 23. Municipio de Los Cabos: Distribución de la población por tamaño de localidad, 1990-2020**

| Tamaño de localidad | 1990 | | 2020 | |
|---|---|---|---|---|
| | Abs | % | Abs | % |
| De 1 a 99 habitantes | 3,213 | 7.3 | 4,041 | 1.2 |
| De 100 a 499 habitantes | 3,298 | 7.5 | 1,564 | 0.4 |
| De 500 a 999 habitantes | 4,204 | 9.6 | 2,855 | 0.8 |
| De 1,000 a 2,499 habitantes | 2,254 | 5.1 | 3,672 | 1.0 |
| De 2,500 a 4,999 habitantes | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |

| Tamaño de localidad | 1990 | | 2020 | |
|---|---|---|---|---|
| | Abs | % | Abs | % |
| De 5,000 a 9,999 habitantes | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| De 10,000 a 14,999 habitantes | 14,892 | 33.9 | 0 | 0.0 |
| De 15,000 a 19,999 habitantes | 16,059 | 36.6 | 0 | 0.0 |
| De 20,000 a 49,999 habitantes | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| De 50,000 a 99,999 habitantes | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| De 100,000 a 499,999 habitantes | 0 | 0.0 | 338,979 | 96.5 |
| Total | 43,920 | 100.0 | 351,111 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda e INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

La siguiente gráfica muestra el cambio en la distribución territorial de los habitantes del municipio.

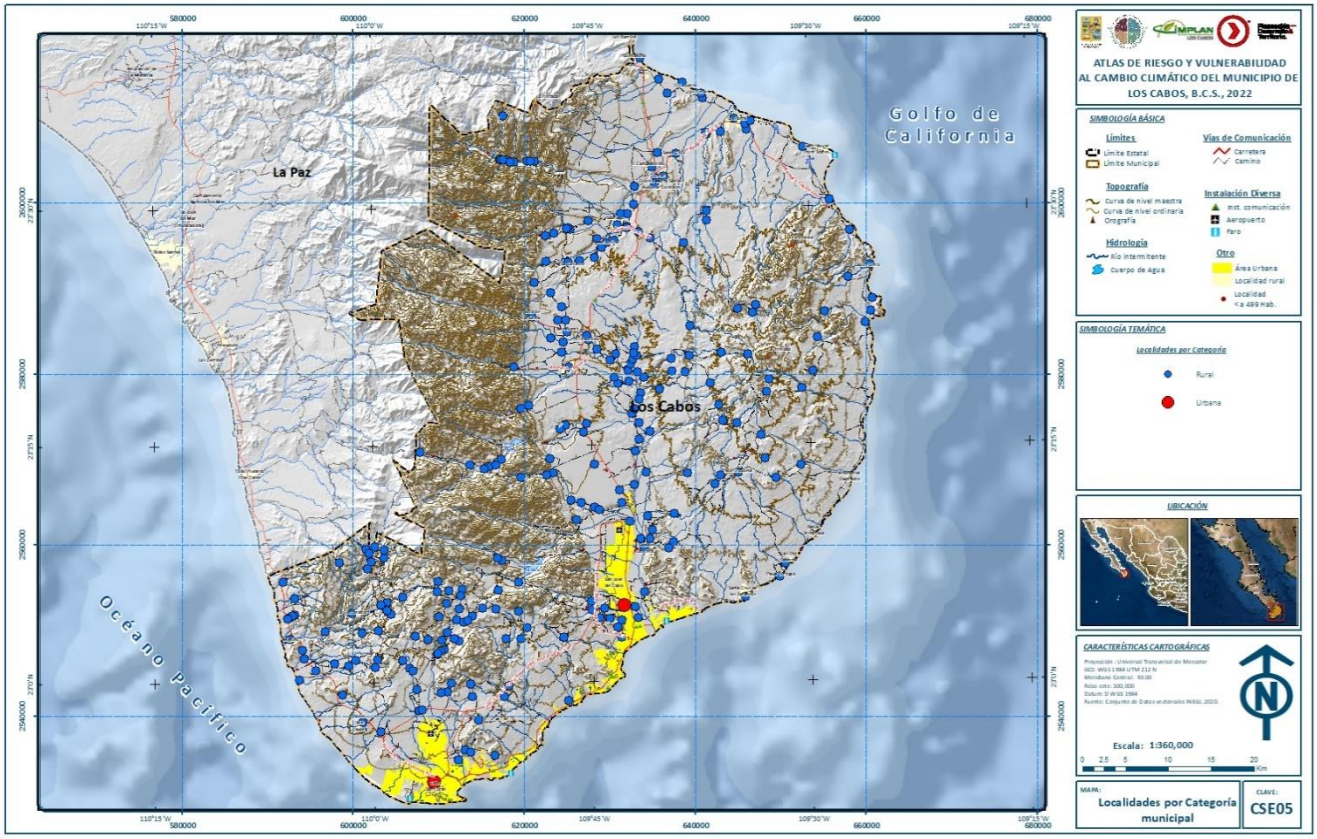
**Gráfica 6. Municipio de Los Cabos: Distribución de la población por tamaño de localidad, 1990-2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda e INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

De acuerdo con la clasificación por categorías de tamaño, las localidades rurales serán las que tienen menos de 2,500 habitantes, las mixtas las que están comprendidas entre 2.500 a 14,999 habitantes, y las urbanas son las de más de 15,000 habitantes. En el municipio de Los Cabos, se tiene dos grandes áreas urbanas, las de San José del Cabo y Cabo San Lucas como se indicó con el 96.5% de los habitantes del municipio, mientras que el resto de los habitantes (3.5%) se distribuye en localidades rurales. El mapa siguiente muestra la distribución de las localidades por categoría en el municipio.

**Mapa 41. Localidades por categoría municipal**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020.

## *Proyecciones de población*

Las proyecciones de población se retoman de las elaboradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), *Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015 - 2030* y las elaboradas por el IMPLAN Los Cabos, para definir los escenarios urbanos en dos modalidades, escenario tendencial[13] e ideal[14].

En el escenario de CONAPO, el municipio de Los Cabos alcanzará una población de 392,511 habitantes al 2040, con un incremento de 62,199 habitantes. En el escenario tendencial se estima que al 2040 la población total del municipio será de 612,451 habitantes, 276,676 personas más que las de 2020. En el escenario ideal se considera que la población total del municipio será de 527,451 habitantes en el 2040, 191,767 habitantes más que en el 2020.

[13] Este escenario que propone el IMPLAN Los Cabos se basa en el análisis del incremento de la oferta turística, medido por el promedio de personas por cuarto de hotel construido, lo que permite identificar el potencial de desarrollo a partir de los proyectos turísticos en el municipio.

[14] Este escenario se basa en el desarrollo de los proyectos turísticos inmobiliarios de la zona norte de Cabo del Este y de Buena Vista-La Ribera-El Campamento y la consolidación y densificación del Corredor turístico San José del Cabo y Cabo San Lucas.

**Tabla 24. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de la población total por tipo de escenario, 2020-2040**

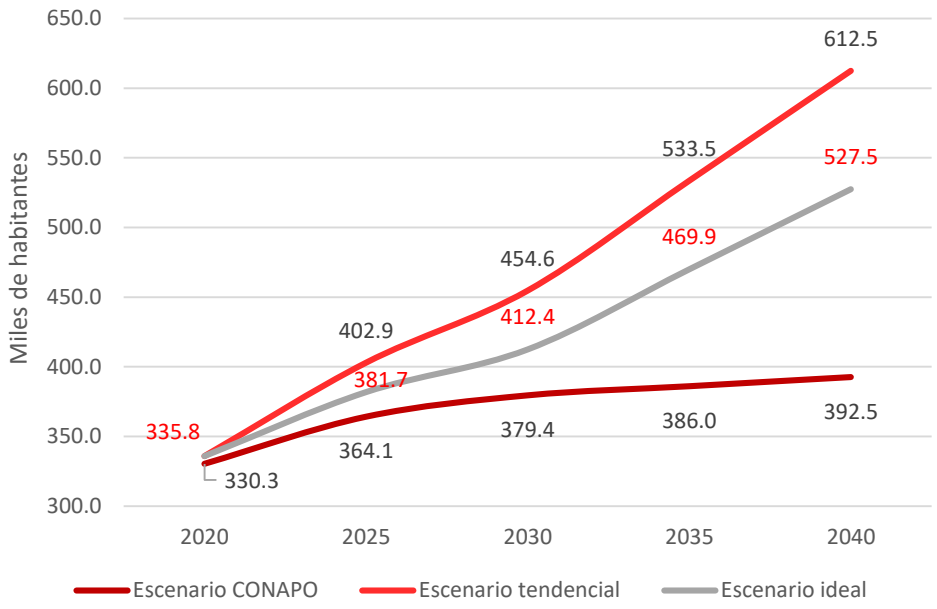
| Año | Escenario CONAPO | | Escenario tendencial | | Escenario ideal | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Abs | TMCA (%) | Abs | TMCA (%) | Abs | TMCA (%) |
| 2020[1] | 330,312 | | 335,775 | | 335,775 | |
| 2025 | 364,087 | 2.0 | 402,865 | 3.7 | 381,750 | 2.6 |
| 2030 | 379,401 | 0.8 | 454,618 | 2.4 | 412,388 | 1.6 |
| 2035 | 385,956 | 0.3 | 533,535 | 3.3 | 469,920 | 2.6 |
| 2040 | 392,511 | 0.3 | 612,451 | 2.8 | 527,451 | 2.3 |

Fuentes: Elaboración propia, con base en CONAPO (2019), Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030; INEGI (2021), Censo General de Población y Vivienda, 2020. Estimaciones del IMPLAN Los Cabos para los escenarios tendencial e ideal.

[1] Dato del Censo de 2020.

La siguiente grafica muestra el comparativo de los tres escenarios al 2040, siendo el tendencial el de mayor incremento, el de CONAPO el de menor volumen de habitantes y el Ideal es un escenario intermedio.

**Gráfica 7. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de población por escenario, 2020-2040**




Fuente: Elaboración propia, con base en Tabla 3.

La tabla siguiente muestra el comparativo a nivel localidades de las proyecciones de la población en los centros urbanos. En el escenario CONAPO15, se estima un mayor incremento poblacional de los dos centros urbanos principales, San José del Cabo que tendría en el 2040 una población de 247,624

[15] Los datos de proyección por localidad corresponden a las estimaciones de CONAPO, Proyecciones de la población por localidad, 2010-2030.

habitantes, 105,311 habitantes más que en 2020, y Cabo San Lucas que alcanzará un total de 267,624 residentes en el 2040, 82,441 habitantes más que en el 2020.

En el escenario tendencial se estima que exista un mayor aumento poblacional en la Zona Buenavista-La Ribera por el crecimiento derivado de diversos proyectos turísticos en la zona, por lo cual se espera que aumente el número de habitantes para llegar a 163,748 habitantes en el 2040, 161,281 pobladores más que los existentes. En cambio, San José del Cabo aumentaría a 165,966 habitantes, 23,653 más que los actuales y Cabo San Lucas llegará a 242,925 un total de 58,095 habitantes más que en 2020.

El escenario ideal mantiene el mismo volumen de crecimiento poblacional para San José del Cabo y Cabo San Lucas que en el escenario anterior, pero tiene un menor volumen de crecimiento para la Zona Buenavista - La Ribera, donde se espera que tenga en el 2040 una población total de 78,748 habitantes, 76,281 más que los residentes en 2020.

**Tabla 25. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de la población total por ciudad y localidades principales y tipo de escenario, 2020-2040**

| Unidad territorial | Escenario CONAPO[1] | | |
|---|---|---|---|
| | 2020 | 2030 | 2040 |
| Los Cabos (municipio) | 360,424 | 464,157 | 566,095 |
| San José del Cabo | 142,313 | 194,570 | 247,624 |
| Cabo San Lucas | 184,830 | 227,371 | 267,271 |
| La Ribera | 2,467 | 2,495 | 2,433 |
| Resto del municipio | 30,814 | 39,721 | 48,766 |

| Unidad territorial | Escenario tendencial | | |
|---|---|---|---|
| | 2020 | 2030 | 2040 |
| Los Cabos (municipio) | 335,775 | 454,618 | 612,451 |
| San José del Cabo | 121,174 | 139,182 | 165,966 |
| Cabo San Lucas | 177,363 | 203,722 | 242,925 |
| Zona Buenavista - La Ribera | 8,302 | 78,478 | 163,748 |
| Miraflores | 1,324 | 1,491 | 2,127 |
| Santiago | 752 | 847 | 1,208 |
| Resto del municipio | 26,860 | 30,898 | 36,477 |

| Unidad territorial | Escenario ideal | | |
|---|---|---|---|
| | 2020 | 2030 | 2040 |
| Los Cabos (municipio) | 335,775 | 412,388 | 527,451 |
| San José del Cabo | 121,174 | 139,182 | 165,966 |
| Cabo San Lucas | 177,363 | 203,722 | 242,925 |
| Zona Buenavista - La Ribera | 8,302 | 36,248 | 78,748 |
| Miraflores | 1,324 | 1,491 | 2,127 |
| Santiago | 752 | 847 | 1,208 |
| Resto del municipio | 26,860 | 30,898 | 36,477 |

Fuentes: CONAPO (2012), Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2010-2030; INEGI (2021), Censo General de Población y Vivienda, 2020. Estimaciones del IMPLAN Los Cabos para los escenarios tendencial e ideal.

[1]El Escenario CONAPO se basa en estimaciones propias por localidad a partir de las proyecciones municipales a 2030 y a 2040.

La tabla siguiente muestra los requerimientos de suelo y las inversiones necesarias para infraestructura y equipamientos por tipo de escenarios.

**Tabla 26. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de la población, requerimientos de inversión y costos de infraestructura y equipamiento según tipo de escenario, 2020-2040**

| | Escenario Tendencial | Escenario Ideal |
|---|---|---|
| Población proyectada 2040 | 612,451 hab. | 527,451 hab. |
| Nuevo suelo urbano requerido al 2040 | 14,589 Ha. | 1,629 Ha. |
| Suelo urbano total al 2040 | 26,423 Ha. | 13,463 Ha. |
| Costo de Infraestructura | $37,497,486,062.00 | $23,759,343,358.00 |
| Costo de equipamiento | $1,353,105,530.00 | $980,457,624.00 |

Fuentes: Estimaciones del IMPLAN Los Cabos para los escenarios tendencial e ideal.

## *Densidad de población*

La tabla siguiente muestra la densidad media en las principales localidades del municipio. En promedio, el municipio de Los Cabos tiene una densidad bruta de 25.9 habitantes por hectárea, siendo mayor en Cabo San Lucas con 32.4 habitantes por hectárea y en San José del Cabo con 24.5. en cambio, en las localidades de menor tamaño las densidades son mucho menores, siendo en Miraflores de 12.8 habitantes por hectárea y de 9.1 en La Ribera.

**Tabla 27. Municipio de Los Cabos: Densidad de población total por ciudad y localidades principales, 2020.**

| Unidad territorial | Superficie Ha | Población 2020 | Densidad (Hab/Ha) |
|---|---|---|---|
| Los Cabos (municipio) | 13,575.8 | 351,111 | 25.9 |
| San José del Cabo | 5,553.7 | 136,285 | 24.5 |
| Cabo San Lucas | 6,258.9 | 202,694 | 32.4 |
| La Ribera | 254.0 | 2,320 | 9.1 |
| Miraflores | 106.0 | 1,352 | 12.8 |
| Resto localidades | 1,403.1 | 8,460 | 6.0 |

Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020 y Marco Geoestadístico Nacional, 2020.

El mapa y tabla siguientes indican las densidades brutas en las AGEB de las dos principales ciudades del municipio. En San José del Cabo las mayores densidades se ubican hacia el norte del centro de población, en las colonias Puente Nuevo, Vista Hermosa, Villas de Cortez, Monte Real, Santa Rosa,

Colinas de San José y Lomas del Rosarito, con más de 80 habitantes por hectárea. Hacia el sur se cuenta con menores densidades.

En Cabo San Lucas, las zonas de mayor densidad se encuentran en el centro, en las colonias 4 de Marzo, Auroras, Acuario, Paraíso, Venados, Cabo Baja, Acuario, Buganvilias, Jardines, Miramar, Perla, Arco Iris y Obrera. Al poniente están la colonia Los Cangrejos y al norte, Chulavista, Lomas del Sol, Caribe Bajo, Lomas del Valle, Las Palmas, Leonardo Gastelum, Lagunitas, Jardines del Sol, Magisterio, La Peña, Villas de la Joya con más de 80 habitantes por hectárea. Hacia el sur y oriente se encuentran densidades menores a 80 habitantes por hectárea.

**Tabla 28. Municipio de Los Cabos: Densidad de población total por AGEB, 2020.**

| AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha | | AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| San José del Cabo | 5,553.7 | 136,285 | 24.5 | | Cabo San Lucas | 6,258.9 | 202,694 | 32.4 |
| 0017 | 0.5 | 0 | 0.0 | | 0040 | 6.7 | 19 | 2.8 |
| 0021 | 14.9 | 248 | 16.6 | | 0055 | 6.7 | 6 | 0.9 |
| 0036 | 38.2 | 389 | 10.2 | | 0252 | 61.0 | 1,355 | 22.2 |
| 020A | 47.3 | 494 | 10.4 | | 0267 | 28.0 | 1,263 | 45.1 |
| 0214 | 68.0 | 1,009 | 14.8 | | 0271 | 83.2 | 4,366 | 52.5 |
| 0229 | 67.5 | 1,338 | 19.8 | | 0290 | 19.3 | 1,278 | 66.1 |
| 0233 | 45.3 | 831 | 18.3 | | 0303 | 118.7 | 338 | 2.8 |
| 038A | 67.2 | 1,211 | 18.0 | | 0318 | 557.1 | 0 | 0.0 |
| 0394 | 226.8 | 1,131 | 5.0 | | 0337 | 52.2 | 3,119 | 59.8 |
| 0411 | 38.7 | 1,920 | 49.6 | | 0356 | 116.5 | 321 | 2.8 |
| 0464 | 75.5 | 1,787 | 23.7 | | 045A | 27.2 | 218 | 8.0 |
| 0765 | 37.4 | 1,782 | 47.7 | | 0479 | 56.2 | 1,065 | 19.0 |
| 077A | 25.5 | 1,135 | 44.6 | | 0483 | 65.8 | 4,713 | 71.6 |
| 0784 | 37.9 | 803 | 21.2 | | 0498 | 253.1 | 812 | 3.2 |
| 0799 | 29.6 | 281 | 9.5 | | 0854 | 41.9 | 1,890 | 45.1 |
| 0801 | 51.8 | 1,809 | 34.9 | | 0869 | 42.9 | 1,604 | 37.4 |
| 0816 | 28.8 | 1,066 | 37.0 | | 0873 | 32.4 | 1,368 | 42.3 |
| 0820 | 60.9 | 1,459 | 23.9 | | 0888 | 46.6 | 1,949 | 41.8 |
| 0835 | 31.7 | 653 | 20.6 | | 0892 | 23.6 | 2,253 | 95.4 |
| 084A | 36.5 | 1,346 | 36.9 | | 0905 | 20.8 | 2,286 | 110.0 |
| 1053 | 36.3 | 4,188 | 115.4 | | 091A | 16.1 | 1,853 | 115.2 |
| 1087 | 31.2 | 2,255 | 72.3 | | 0924 | 18.7 | 875 | 46.8 |
| 1091 | 25.2 | 1,660 | 65.9 | | 0939 | 27.3 | 927 | 33.9 |
| 1104 | 17.3 | 1,342 | 77.7 | | 0943 | 21.5 | 509 | 23.7 |
| 1119 | 51.2 | 1,105 | 21.6 | | 0958 | 56.4 | 781 | 13.8 |
| 1123 | 8.7 | 854 | 97.6 | | 0962 | 24.1 | 2,952 | 122.6 |
| 1176 | 25.6 | 1,845 | 71.9 | | 0977 | 25.1 | 2,316 | 92.4 |
| 1180 | 21.8 | 1,501 | 68.9 | | 0981 | 21.0 | 2,489 | 118.7 |
| 1195 | 28.8 | 1,133 | 39.3 | | 0996 | 16.2 | 1,874 | 115.8 |
| 1208 | 30.8 | 1,511 | 49.1 | | 1000 | 11.0 | 1,537 | 139.7 |
| 1212 | 32.6 | 2,232 | 68.4 | | 1015 | 59.5 | 1,691 | 28.4 |
| 1227 | 6.6 | 319 | 48.0 | | 102A | 39.4 | 3,607 | 91.7 |
| 127A | 19.3 | 1,823 | 94.3 | | 1034 | 4.2 | 164 | 38.8 |

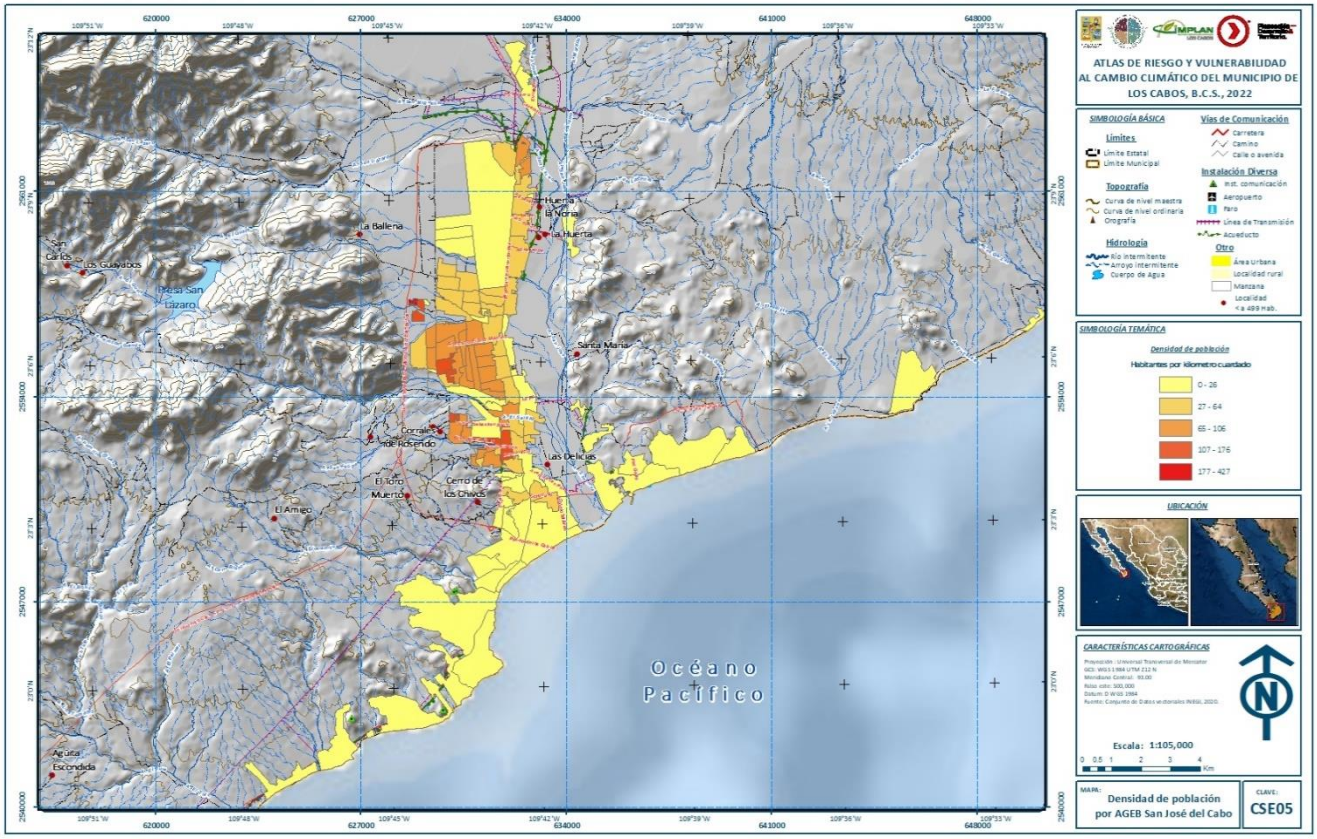
| AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha | AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1373 | 39.9 | 1,865 | 46.7 | 1049 | 16.8 | 1,712 | 102.2 |
| 1388 | 36.4 | 1,208 | 33.2 | 1138 | 6.4 | 57 | 9.0 |
| 1392 | 44.6 | 1,869 | 41.9 | 1142 | 6.2 | 355 | 57.2 |
| 1405 | 24.3 | 1,510 | 62.2 | 1231 | 68.9 | 5,543 | 80.5 |
| 141A | 22.6 | 1,263 | 55.9 | 1246 | 31.8 | 5,120 | 160.8 |
| 1424 | 49.1 | 1,563 | 31.8 | 1250 | 10.0 | 690 | 69.1 |
| 1439 | 25.9 | 1,284 | 49.7 | 1265 | 7.0 | 876 | 125.7 |
| 1443 | 23.6 | 1,126 | 47.7 | 1316 | 9.3 | 674 | 72.8 |
| 1496 | 0.3 | 40 | 116.6 | 1354 | 19.5 | 1,364 | 70.0 |
| 1509 | 2.7 | 22 | 8.1 | 1369 | 3.1 | 491 | 156.6 |
| 1513 | 1.3 | 43 | 32.1 | 1570 | 50.2 | 3,690 | 73.6 |
| 1528 | 2.3 | 99 | 42.8 | 1585 | 88.3 | 4,535 | 51.4 |
| 1532 | 1.2 | 32 | 26.9 | 1602 | 20.7 | 2,569 | 124.1 |
| 1547 | 2.8 | 141 | 50.3 | 1617 | 40.1 | 2,790 | 69.6 |
| 1551 | 40.7 | 4,304 | 105.7 | 1621 | 45.1 | 4,281 | 94.9 |
| 1566 | 45.1 | 3,513 | 77.9 | 1636 | 5.9 | 343 | 57.9 |
| 1778 | 1.9 | 235 | 122.0 | 1640 | 31.4 | 2,750 | 87.7 |
| 1782 | 25.2 | 2,767 | 109.8 | 1655 | 36.6 | 4,416 | 120.6 |
| 1797 | 11.4 | 1,670 | 146.0 | 166A | 40.4 | 4,232 | 104.7 |
| 180A | 12.9 | 623 | 48.3 | 1674 | 66.8 | 4,269 | 63.9 |
| 1848 | 9.6 | 270 | 28.2 | 1689 | 44.9 | 4,400 | 97.9 |
| 1852 | 12.8 | 1,411 | 110.6 | 1693 | 66.5 | 6,050 | 91.0 |
| 1867 | 28.2 | 2,188 | 77.6 | 1706 | 27.6 | 3,281 | 119.1 |
| 1871 | 15.0 | 247 | 16.5 | 1710 | 5.2 | 295 | 57.2 |
| 1886 | 14.1 | 111 | 7.9 | 1725 | 14.3 | 63 | 4.4 |
| 2013 | 0.5 | 2 | 3.8 | 173A | 20.4 | 2,835 | 139.0 |
| 2028 | 19.1 | 1,268 | 66.4 | 1744 | 18.5 | 933 | 50.3 |
| 2032 | 13.7 | 465 | 33.9 | 1759 | 35.4 | 2,685 | 75.8 |
| 2051 | 0.2 | 26 | 113.4 | 1890 | 3.7 | 364 | 99.6 |
| 2193 | 30.3 | 2,477 | 81.7 | 1903 | 5.6 | 518 | 91.8 |
| 2206 | 1.2 | 4 | 3.4 | 1918 | 4.7 | 114 | 24.0 |
| 2210 | 36.1 | 3,321 | 91.9 | 1922 | 3.3 | 187 | 56.7 |
| 223A | 22.6 | 1,962 | 86.9 | 1937 | 1.1 | 175 | 160.2 |
| 2244 | 11.5 | 1,104 | 96.4 | 1941 | 7.6 | 548 | 72.5 |
| 2259 | 6.0 | 365 | 61.2 | 1956 | 280.0 | 46 | 0.2 |
| 2263 | 0.7 | 16 | 23.6 | 1960 | 6.6 | 396 | 59.7 |
| 2278 | 3.7 | 20 | 5.4 | 1975 | 0.5 | 55 | 120.2 |
| 2390 | 1.3 | 119 | 92.1 | 198A | 1.0 | 93 | 89.0 |
| 2403 | 12.7 | 145 | 11.5 | 1994 | 1.6 | 11 | 6.8 |
| 2418 | 0.7 | 3 | 4.3 | 2009 | 1.5 | 5 | 3.4 |
| 2422 | 671.9 | 46 | 0.1 | 2102 | 38.5 | 4,085 | 106.1 |
| 255A | 65.2 | 2,416 | 37.0 | 2117 | 18.5 | 3,097 | 167.8 |
| 2564 | 32.6 | 2,354 | 72.3 | 2121 | 38.0 | 2,661 | 70.1 |
| 2579 | 52.5 | 4,878 | 92.9 | 2136 | 53.8 | 2,309 | 42.9 |
| 2583 | 40.3 | 1,847 | 45.8 | 2140 | 25.6 | 4,296 | 167.9 |
| 2598 | 42.2 | 3,443 | 81.5 | 2282 | 4.1 | 162 | 39.9 |
| 2600 | 1.2 | 104 | 89.8 | 2297 | 58.9 | 1,282 | 21.8 |

| AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha | AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2615 | 6.7 | 545 | 81.6 | 230A | 24.4 | 625 | 25.7 |
| 2634 | 81.0 | 1,038 | 12.8 | 2314 | 160.7 | 983 | 6.1 |
| 2668 | 30.0 | 1,565 | 52.2 | 2329 | 52.1 | 2,664 | 51.1 |
| 2672 | 42.8 | 2,215 | 51.7 | 2333 | 26.7 | 1,359 | 51.0 |
| 2687 | 33.0 | 1,682 | 51.0 | 2348 | 12.6 | 72 | 5.7 |
| 2691 | 36.1 | 2,108 | 58.3 | 2352 | 4.5 | 10 | 2.2 |
| 2704 | 22.6 | 1,304 | 57.7 | 2386 | 19.0 | 388 | 20.4 |
| 2719 | 26.7 | 1,524 | 57.2 | 2437 | 1.0 | 224 | 235.8 |
| 2846 | 43.6 | 1,839 | 42.1 | 2441 | 3.0 | 127 | 41.7 |
| 287A | 57.2 | 1,689 | 29.5 | 2456 | 11.0 | 1,387 | 126.3 |
| 2884 | 24.5 | 1,791 | 73.1 | 2460 | 18.1 | 1,060 | 58.6 |
| 2899 | 24.2 | 1,765 | 72.8 | 2475 | 9.5 | 0 | 0.0 |
| 2901 | 13.6 | 61 | 4.5 | 248A | 314.7 | 1,680 | 5.3 |
| 2920 | 2.4 | 378 | 156.0 | 2494 | 0.5 | 38 | 82.3 |
| 2935 | 1.3 | 94 | 72.3 | 2507 | 31.1 | 3,266 | 105.1 |
| 294A | 36.0 | 61 | 1.7 | 2511 | 33.0 | 4,364 | 132.4 |
| 2969 | 1.9 | 0 | 0.0 | 2526 | 34.0 | 4,490 | 132.0 |
| 2988 | 4.3 | 0 | 0.0 | 2530 | 33.6 | 3,287 | 97.9 |
| 2992 | 1.3 | 133 | 104.2 | 2545 | 170.6 | 0 | 0.0 |
| 3007 | 7.3 | 1,077 | 146.7 | 2649 | 39.2 | 3,102 | 79.2 |
| 3011 | 2.6 | 42 | 16.4 | 2653 | 46.0 | 3,931 | 85.4 |
| 3083 | 1.9 | 831 | 427.4 | 2723 | 13.2 | 894 | 67.6 |
| 3098 | 2.4 | 935 | 393.7 | 2738 | 8.4 | 591 | 70.4 |
| 3100 | 8.4 | 1,473 | 175.6 | 2742 | 18.9 | 1,572 | 83.2 |
| 3115 | 32.5 | 2 | 0.1 | 2757 | 27.1 | 2,982 | 110.1 |
| 312A | 27.4 | 18 | 0.7 | 2761 | 26.3 | 2,424 | 92.3 |
| 3134 | 55.5 | 131 | 2.4 | 2776 | 13.5 | 2,105 | 156.1 |
| 3149 | 19.9 | 2 | 0.1 | 2780 | 2.4 | 15 | 6.4 |
| 3153 | 2.0 | 449 | 222.4 | 2808 | 3.9 | 91 | 23.1 |
| 3168 | 3.4 | 0 | 0.0 | 2812 | 8.0 | 85 | 10.6 |
| 3172 | 1.7 | 168 | 101.7 | 2831 | 0.7 | 63 | 95.4 |
| 3187 | 0.4 | 38 | 93.3 | 2850 | 6.8 | 6 | 0.9 |
| 3191 | 0.4 | 35 | 89.7 | 2954 | 3.5 | 5 | 1.4 |
| 3204 | 63.3 | 2,477 | 39.2 | 3026 | 0.5 | 148 | 317.5 |
| 3295 | 1.0 | 0 | 0.0 | 3030 | 10.5 | 1,274 | 121.7 |
| 3312 | 46.9 | 3,215 | 68.6 | 3045 | 8.3 | 1,948 | 234.7 |
| 3327 | 52.1 | 2,121 | 40.7 | 305A | 13.2 | 1,197 | 90.8 |
| 3331 | 2.3 | 32 | 13.6 | 3064 | 1.4 | 177 | 124.2 |
| 3346 | 12.4 | 1,872 | 151.5 | 3079 | 5.6 | 368 | 66.2 |
| 3350 | 0.4 | 0 | 0.0 | 3219 | 0.3 | 1 | 2.9 |
| 3435 | 101.4 | 50 | 0.5 | 3223 | 2.5 | 331 | 131.5 |
| 344A | 62.8 | 47 | 0.7 | 3238 | 1.2 | 0 | 0.0 |
| 3454 | 483.9 | 149 | 0.3 | 3242 | 77.3 | 1,812 | 23.5 |
| 351A | 220.6 | 835 | 3.8 | 3257 | 2.6 | 0 | 0.0 |
| 3524 | 261.6 | 31 | 0.1 | 3261 | 3.1 | 22 | 7.0 |
| 3543 | 53.9 | 1,295 | 24.0 | 3276 | 0.8 | 226 | 267.7 |
| 3558 | 202.0 | 0 | 0.0 | 3280 | 1.5 | 0 | 0.0 |

| AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha | | AGEB | Sup Ha | Población 2020 | Densidad Hab/Ha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3562 | 97.1 | 612 | 6.3 | | 3308 | 15.2 | 1,909 | 125.9 |
| 3577 | 229.7 | 303 | 1.3 | | 3365 | 9.8 | 419 | 42.6 |
| 3666 | 81.9 | 4 | 0.0 | | 337A | 13.7 | 734 | 53.5 |
| | | | | | 3384 | 20.8 | 0 | 0.0 |
| | | | | | 3399 | 27.8 | 0 | 0.0 |
| | | | | | 3416 | 53.1 | 0 | 0.0 |
| | | | | | 3420 | 238.2 | 164 | 0.7 |
| | | | | | 3469 | 11.1 | 1,532 | 138.4 |
| | | | | | 3473 | 56.3 | 613 | 10.9 |
| | | | | | 3488 | 68.4 | 375 | 5.5 |
| | | | | | 3492 | 45.3 | 422 | 9.3 |
| | | | | | 3505 | 43.6 | 1,052 | 24.1 |
| | | | | | 3539 | 17.0 | 200 | 11.8 |
| | | | | | 3609 | 374.8 | 49 | 0.1 |
| | | | | | 3613 | 102.1 | 5 | 0.0 |
| | | | | | 3628 | 85.5 | 0 | 0.0 |
| | | | | | 3632 | 88.6 | 295 | 3.3 |
| | | | | | 3647 | 134.7 | 30 | 0.2 |
| | | | | | 3651 | 5.0 | 0 | 0.0 |
| | | | | | 3670 | 149.1 | 0 | 0.0 |

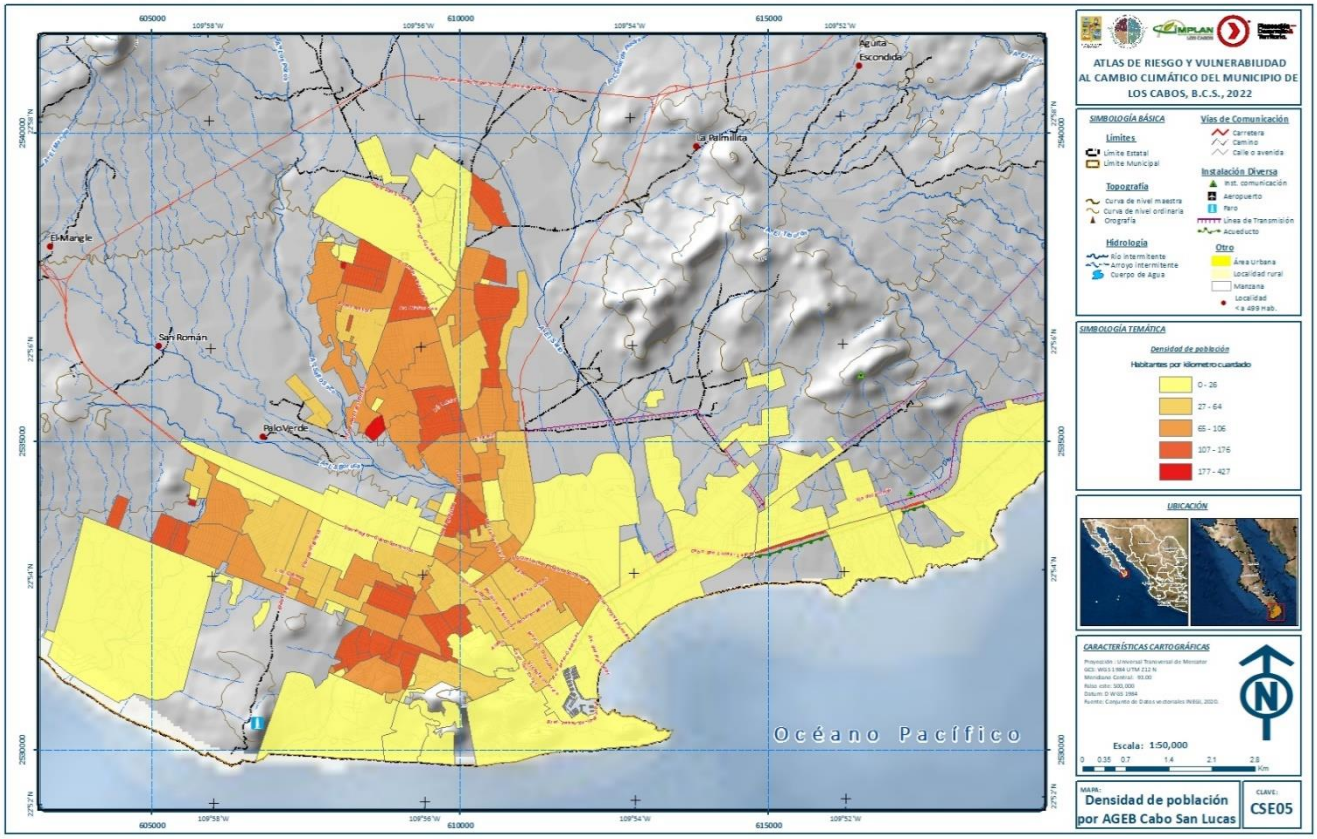
Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020 y Marco Geoestadístico Nacional, 2020.

## Mapa 42. Densidad de población por AGEB San José del Cabo



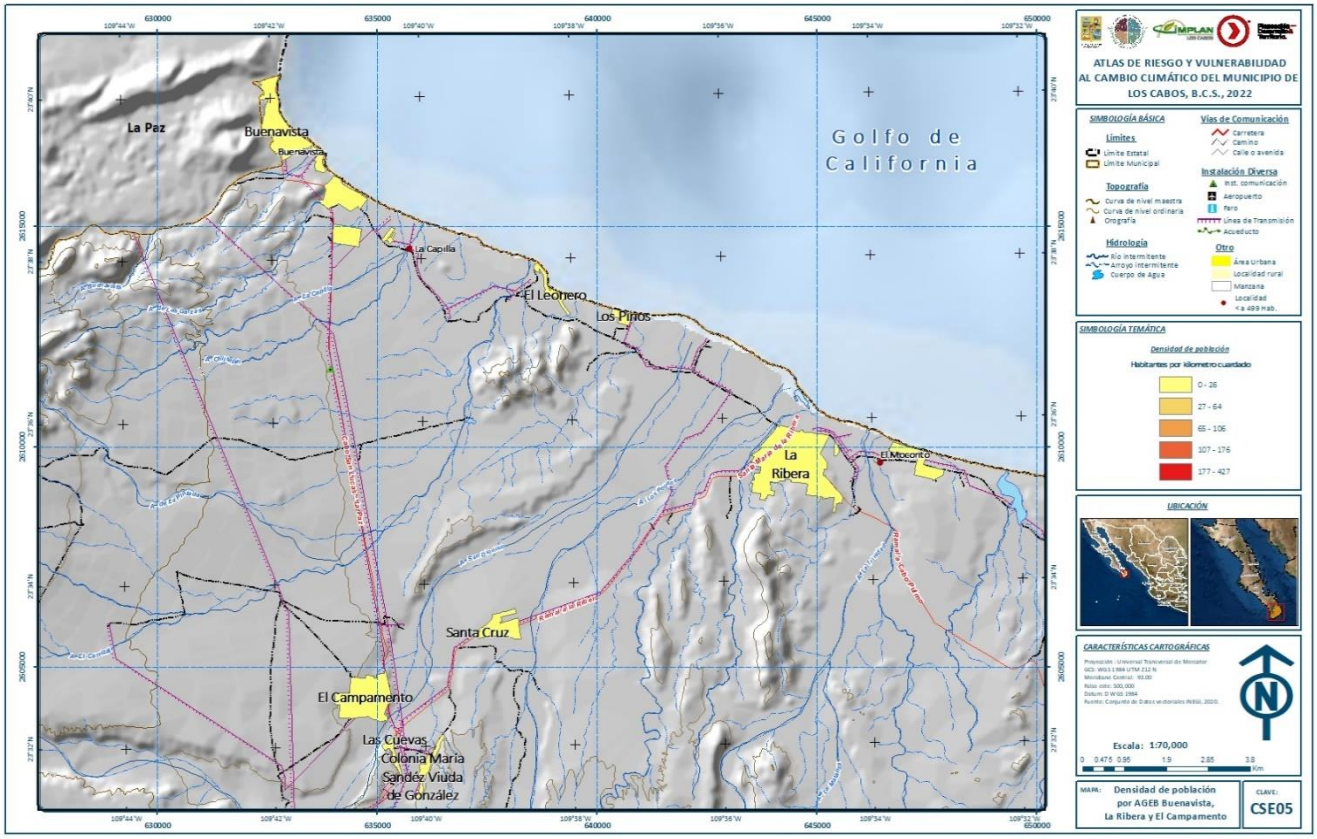

Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020.

## Mapa 43. Densidad de población por AGEB, Cabo San Lucas



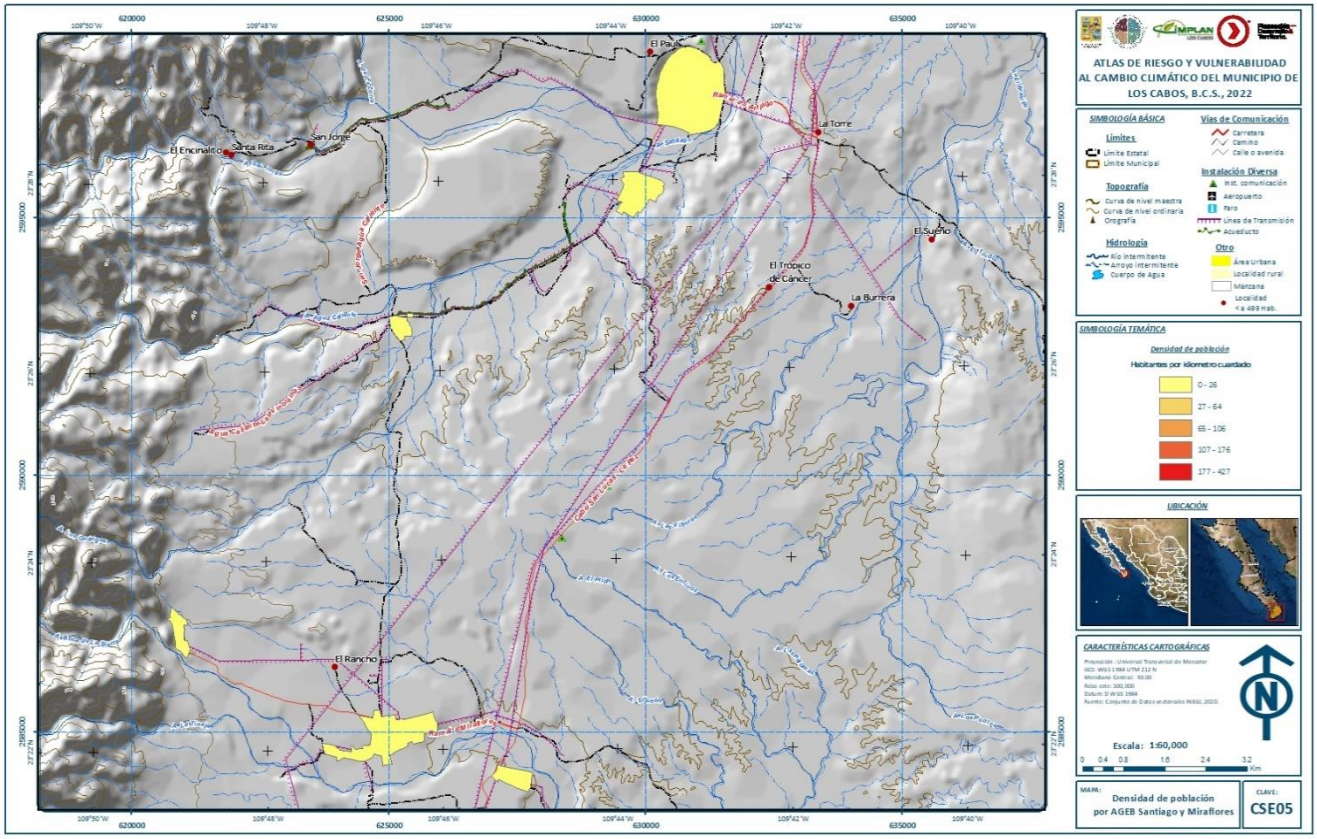

Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020.

## Mapa 44.Densidad de población por AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento



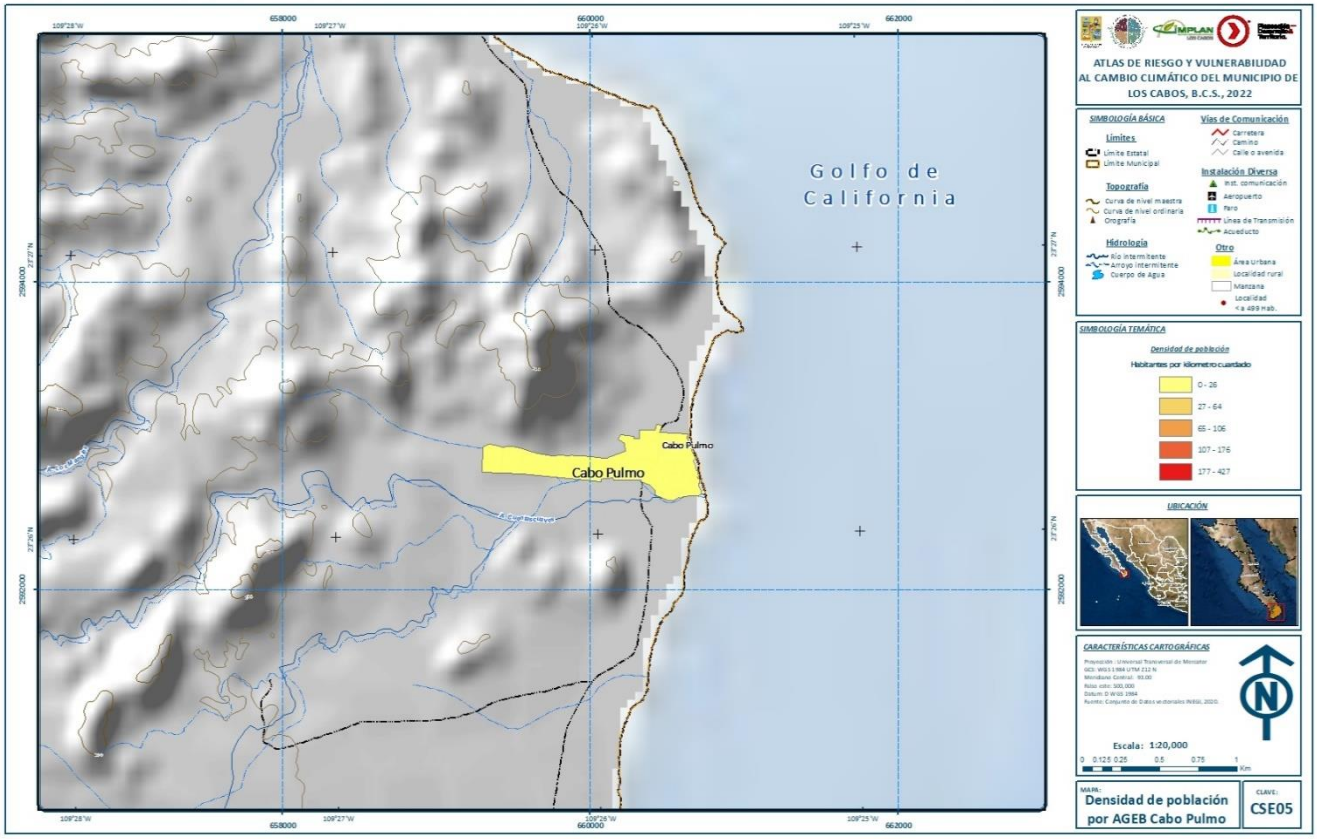

Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020.

## Mapa 45. Densidad de población por AGEB Santiago y Miraflores




Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020.

**Mapa 46. Densidad de población por AGEB, Cabo Pulmo**




Fuentes: Elaboración propia, con base en: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020.

## Características sociales

### *Analfabetismo y escolaridad*

En cuanto a las condiciones educativas en el municipio de Los Cabos, ha tendido a aumentar la población alfabeta, que en 1990 tenía una proporción de 94.7% y alcanzó en el 2020 un total de 97.9%. De esta forma en el 2020 solo 2.1% de la población mayor de 15 años no sabe leer o escribir, que son 5,390 personas.

Por sexo, hay una mayor proporción de hombres que saben leer y escribir, que en 1990 eran el 95.4% y aumentaron a 2020 a 98.1%. En cambio, la proporción de mujeres en la misma condición es menor alcanzando el 93.9% en 1990 y aumentó a 97.6% en el 2020.

Las personas de más de 15 años que no saben leer y escribir en el municipio son el 1.9% de hombres (2,444), y de mujeres son el 2.4% (2.946). De esta forma, hay un mayor rezago en la población femenina en cuanto a la tasa de alfabetismo respecto a la población masculina, principalmente en población de edad adulta o avanzada.

**Tabla 29. Municipio de Los Cabos: Tasa de alfabetismo por sexo, 1990-2020.**

| Año | Tasa de alfabetismo (%) | | |
|---|---|---|---|
| | Total | Hombres | Mujeres |
| 1990 | 94.7 | 95.4 | 93.9 |
| 2000 | 96.4 | 96.8 | 95.9 |
| 2010 | 97.1 | 97.5 | 96.7 |
| 2020 | 97.9 | 98.1 | 97.6 |

*Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (1990). XI Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2000) XII Censo General de Población y Vivienda; INEGI (2010) Censo de Población y Vivienda; INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados*

En cuanto a la tasa de asistencia escolar de la población de 15 años y más, es mayor la tasa en la población de 15 a 18 años, disminuyendo la proporción hacia los grupos de más de 19 años. a los 15 años la tasa de asistencia es de 86.6%, y hasta los 18 años disminuye para ser de 50.4% y disminuir a 36.2% a los 19 años. en grupos de más de 25 años la proporción se reduce a menos del 5%.

**Tabla 30. Municipio de Los Cabos: Población de 15 años y más por asistencia escolar por sexo, 2020.**

| Edad | Tasa de Asistencia a la escuela (%) | | |
|---|---|---|---|
| | Total | Hombres | Mujeres |
| 15 años | 86.6 | 85.2 | 88.1 |
| 16 años | 80.6 | 78.2 | 83.2 |
| 17 años | 73.2 | 70.7 | 75.8 |
| 18 años | 50.4 | 48.7 | 52.0 |
| 19 años | 36.2 | 33.6 | 38.8 |
| 20-24 años | 17.2 | 15.7 | 18.7 |
| 25-29 años | 3.7 | 3.4 | 4.0 |
| 30 años y más | 1.5 | 1.4 | 1.7 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

No obstante, se presenta una mayor deserción de la población masculina, por efectos de ingreso al mercado de trabajo, por lo que hay una mayor tasa de escolaridad de las mujeres.

En cuanto a la distribución por nivel de escolaridad, la población de 15 años y más en Los Cabos se ubica principalmente en el nivel de preparatoria o bachillerato (29.7%) y de educación secundaria (29.2%). En tercer lugar, se ubica la población con licenciatura o posgrado con el 18.5%.

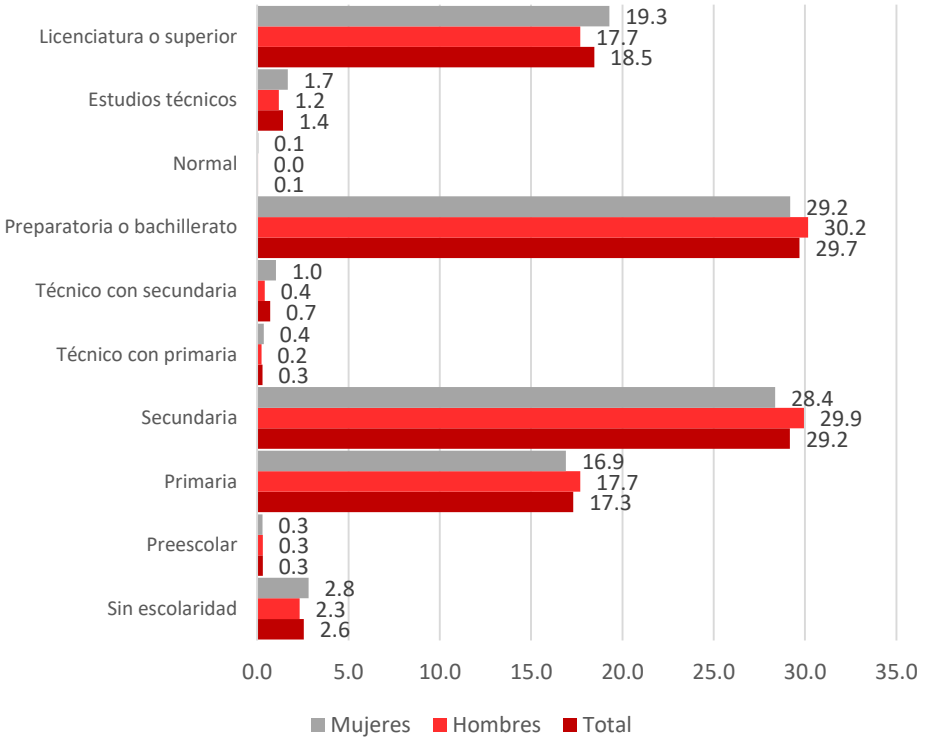
Por sexo, el 30.2% de los hombres mayores de 15 años tiene preparatoria o bachillerato y 29.9% tiene educación secundaria, mientras que 17.7% tienen educación superior y otro 17.7% educación primaria. En las mujeres el 29.2% tiene preparatoria o bachillerato, 28.4% tienen educación secundaria y 19.3% educación superior. Esto se muestra en la tabla y grafica siguientes.

**Tabla 31. Municipio de Los Cabos: Población de 15 años y más por nivel de escolaridad por sexo, 2020.**

| Nivel escolaridad | Nivel escolaridad | | |
|---|---|---|---|
| | Total | Hombres | Mujeres |
| Sin escolaridad | 2.6 | 2.3 | 2.8 |
| Preescolar | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| Primaria | 17.3 | 17.7 | 16.9 |
| Secundaria | 29.2 | 29.9 | 28.4 |
| Técnico con primaria | 0.3 | 0.2 | 0.4 |
| Técnico con secundaria | 0.7 | 0.4 | 1.0 |
| Preparatoria o bachillerato | 29.7 | 30.2 | 29.2 |
| Normal | 0.1 | 0.0 | 0.1 |
| Estudios técnicos | 1.4 | 1.2 | 1.7 |
| Licenciatura o superior | 18.5 | 17.7 | 19.3 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

**Gráfica 8. Municipio de Los Cabos: Nivel de escolaridad por sexo, 2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

Por grado promedio de escolaridad, este ha aumentado en los últimos años. En el 2010 era de 9.32 años en el municipio, aumentando a 10.2 años en 202016. Esta proporción es similar entre la población masculina y ligeramente mayor en la femenina.

Por ciudad, en San José del Cabo pasó de 9.7 años a 10.3 años, siendo los promedios en hombres y mujeres similares. En Cabo San Lucas el promedio de escolaridad disminuyó de 10.4 años a 10.2 años, pasando de la población masculina de 10.4 a 10.3 años y de la población femenina de 10.4 a 10.2 años. Esta situación se dio probablemente por motivos de la población que llegó a residir a esta ciudad.

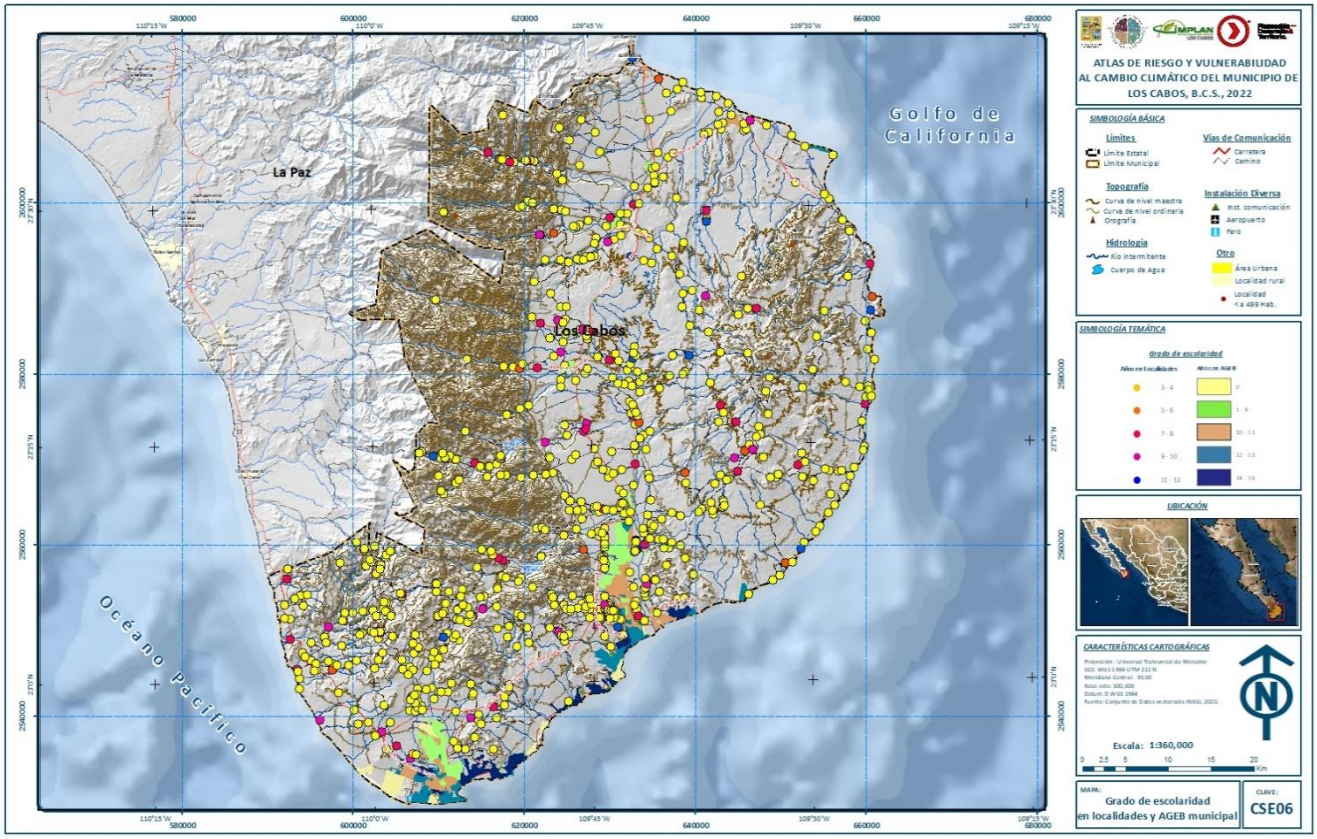
**Tabla 32. Municipio de Los Cabos: Grado de escolaridad promedio por ciudad, 2020.**

| Año | Grado promedio escolaridad (años) | | |
|---|---|---|---|
| | Total | Hombres | Mujeres |
| | Los Cabos (Municipio) | | |
| 2010 | 9.3 | 9.3 | 9.3 |
| 2020 | 10.2 | 10.2 | 10.1 |
| | San José del Cabo | | |
| 2010 | 9.7 | 9.7 | 9.6 |
| 2020 | 10.3 | 10.3 | 10.2 |
| | Cabo San Lucas | | |
| 2010 | 10.4 | 10.4 | 10.4 |
| 2020 | 10.2 | 10.3 | 10.2 |

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

[16] 9 años equivale a la terminación de la educación secundaria y 10 años equivalen al primer año de bachillerato.

**Mapa 47. Los Cabos Grado promedio de escolaridad en localidades y AGEB municipal**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Discapacidad

El Censo de Población y Vivienda 2020 identifica a la población que tiene limitaciones o discapacidad. La población con limitación la constituyen las "personas que tienen poca dificultad para realizar al menos una de las actividades de la vida diaria como ver, oír, caminar, recordar o concentrarse, bañarse, vestirse o comer, hablar o comunicarse".

Por su parte, la población con discapacidad la integran las "personas que tienen mucha dificultad o no pueden hacer al menos una de las actividades de la vida diaria como ver, oír, caminar, recordar o concentrarse, bañarse, vestirse o comer, hablar o comunicarse".

En el municipio de Los Cabos, la población con discapacidad suma 11,218 personas (13.2% del total), de las que 5,759 son mujeres y 5,459 son hombres. Los principales tipos de discapacidad son relacionados con la vista, que afecta a 5,470 personas -3,061 mujeres y 2,409 hombres-, y los que presentan dificultades para caminar, subir o bajar escaleras, con 4,317 personas -2,307 mujeres y 2,010 hombres.

Las personas con alguna limitación son 32,694 -siendo 16,969 mujeres y 15,725 hombres. La principal afectación es la de la vista con 21,963 personas. -11,972 mujeres y 9.991 hombres-, seguido de la limitación de caminar, subir o bajar escaleras, con 7,630 personas, -4.065 mujeres y 3,565 hombres.

También se mencionó la limitación de recordar o concentrarse con 5,683 personas, -3,120 mujeres y 2,563 hombres-y la de oír con 5,139 personas -2,369 mujeres y 2,770 hombres.

La población con alguna limitación o problema de tipo mental suma 4,006 personas, -2,240 hombres y 1.766 mujeres en el municipio.

**Tabla 33. Municipio de Los Cabos: Población con discapacidad o limitaciones por sexo, 2020.**

| Tipo de discapacidad o limitación | | Población total | | Población masculina | | Población femenina | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| | Población total | 351,111 | 100.0 | 180,944 | 100.0 | 170,167 | 100.0 |
| | **Total[1]** | **46,180** | **13.2** | **22,430** | **12.4** | **23,750** | **14.0** |
| Con discapacidad según actividad cotidiana que realiza con mucha dificultad o no puede hacerla | *Total[2]* | *11,218* | *3.2* | *5,459* | *3.0* | *5,759* | *3.4* |
| | Ver aun usando lentes | 5,470 | 1.6 | 2,409 | 1.3 | 3,061 | 1.8 |
| | Oír aun usando aparato auditivo | 1,913 | 0.5 | 1,066 | 0.6 | 847 | 0.5 |
| | Caminar, subir o bajar | 4,317 | 1.2 | 2,010 | 1.1 | 2,307 | 1.4 |
| | Recordar o concentrarse | 1,947 | 0.6 | 988 | 0.5 | 959 | 0.6 |
| | Bañarse, vestirse o comer | 2,035 | 0.6 | 1,029 | 0.6 | 1,006 | 0.6 |
| | Hablar o comunicarse | 1,912 | 0.5 | 1,096 | 0.6 | 816 | 0.5 |
| Con limitación según actividad cotidiana que realiza con poca dificultad | *Total[3]* | *32,694* | *9.3* | *15,725* | *8.7* | *16,969* | *10.0* |
| | Ver aun usando lentes | 21,963 | 6.3 | 9,991 | 5.5 | 11,972 | 7.0 |
| | Oír aun usando aparato auditivo | 5,139 | 1.5 | 2,770 | 1.5 | 2,369 | 1.4 |
| | Caminar, subir o bajar | 7,630 | 2.2 | 3,565 | 2.0 | 4,065 | 2.4 |
| | Recordar o concentrarse | 5,683 | 1.6 | 2,563 | 1.4 | 3,120 | 1.8 |
| | Bañarse, vestirse o comer | 1,280 | 0.4 | 583 | 0.3 | 697 | 0.4 |
| | Hablar o comunicarse | 2,152 | 0.6 | 1,272 | 0.7 | 880 | 0.5 |
| Población con algún problema o condición mental | | 4,006 | 1.1 | 2,240 | 1.2 | 1,766 | 1.0 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

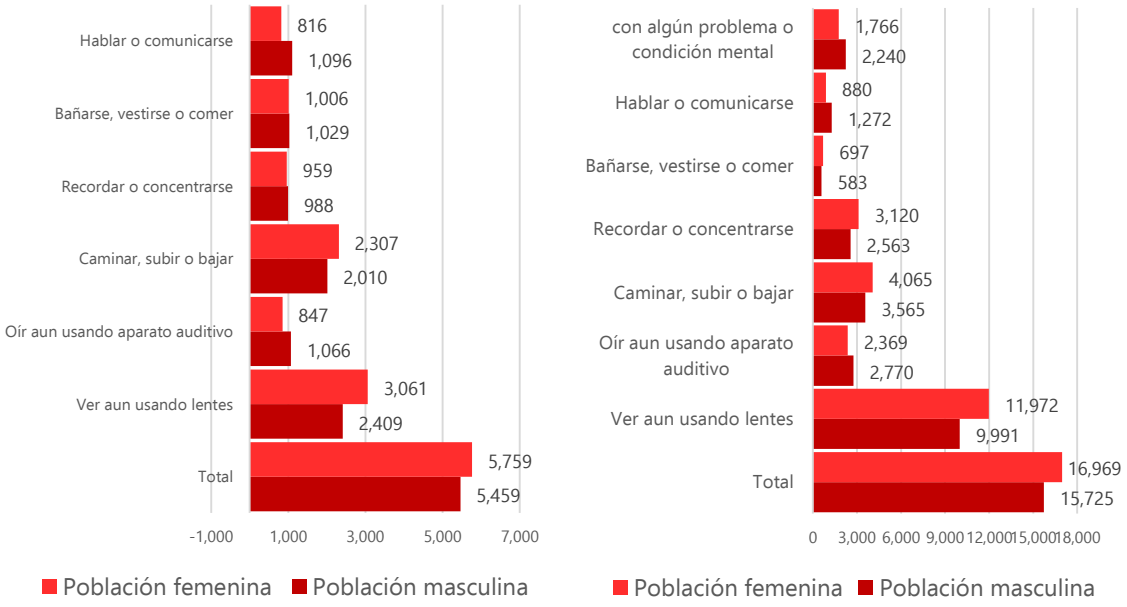
[1]. La suma de la población con discapacidad, limitación y con algún problema o condición mental es mayor, a la población total en dicha situación, por aquellas personas que tienen más de una discapacidad o limitación.

[2]. La suma de la población con discapacidad para las actividades cotidianas puede ser mayor al total por aquellas personas que tienen más de una discapacidad.

[3]. La suma de la población con limitación para las actividades cotidianas puede ser mayor al total por aquellas personas que tienen más de una limitación.

En la gráfica siguiente se muestran las proporciones entre población discapacitada y con limitaciones por sexo.

**Gráfica 9. Municipio de Los Cabos: Discapacidad o limitación por sexo, 2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

La tabla siguiente indica la distribución territorial de la población con discapacidad, con limitaciones y con problemas de tipo mental. La población con discapacidad se encuentra en Cabo San Lucas con 6,085 personas (3% del total), y en San José del Cabo con 4,358 personas (3.2%). En cuanto a las personas con algún tipo de limitación son 18,792 en Cabo San Lucas (9.3%) y 12,280 en San José del Cabo (9%). Respecto a las personas con algún problema de tipo mental se ubican principalmente en Cabo San Lucas con 2,344 (1.2%) y en San José del Cabo son 1,488 (1.1%).

En las localidades rurales y dispersas la mayor proporción de personas con algún tipo de discapacidad o limitación se ubican en La Calabaza, Las Norias, San Juan, La Palma, San Antonio de las Huertas, El Aguajito y El Bateque.

La tabla y mapa siguientes muestran esta distribución.

**Tabla 34. Municipio de Los Cabos: Población con discapacidad o limitaciones por localidad, 2020.**

| CveGeo | Ciudad o Localidad | Población Total | Población con discapacidad | | Población con limitación | | Población con limitación mental | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| **030080000** | **Total del Municipio** | **351,111** | **11,218** | **3.2** | **32,694** | **9.3** | **4,006** | **1.1** |
| 030080001 | San José del Cabo | 136,285 | 4,368 | 3.2 | 12,280 | 9.0 | 1,488 | 1.1 |
| 030080003 | El Agua Azul | 16 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080004 | Agua Caliente | 173 | 19 | 11.0 | 26 | 15.0 | 1 | 0.6 |
| 030080022 | El Anhelo | 13 | 1 | 7.7 | 4 | 30.8 | 0 | 0.0 |
| 030080034 | El Barranco | 18 | 0 | 0.0 | 3 | 16.7 | 0 | 0.0 |
| 030080040 | Boca de la Sierra | 137 | 15 | 10.9 | 29 | 21.2 | 1 | 0.7 |

| CveGeo | Ciudad o Localidad | Población Total | Población con discapacidad | | Población con limitación | | Población con limitación mental | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| 030080043 | Boca del Salado | 5 | 0 | 0.0 | 2 | 40.0 | 0 | 0.0 |
| 030080045 | Boca de la Vinorama | 12 | 0 | 0.0 | 2 | 16.7 | 0 | 0.0 |
| 030080048 | Buenavista | 705 | 39 | 5.5 | 91 | 12.9 | 9 | 1.3 |
| 030080053 | Cabo Pulmo | 61 | 6 | 9.8 | 11 | 18.0 | 0 | 0.0 |
| 030080054 | Cabo San Lucas | 202,694 | 6,085 | 3.0 | 18,792 | 9.3 | 2,344 | 1.2 |
| 030080055 | Las Cabras | 13 | 0 | 0.0 | 1 | 7.7 | 0 | 0.0 |
| 030080056 | Caduaño | 373 | 23 | 6.2 | 36 | 9.7 | 5 | 1.3 |
| 030080061 | La Calabaza | 5 | 1 | 20.0 | 1 | 20.0 | 1 | 20.0 |
| 030080063 | La Candelaria | 98 | 6 | 6.1 | 13 | 13.3 | 0 | 0.0 |
| 030080065 | El Cantil | 27 | 2 | 7.4 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080080 | La Cieneguita | 16 | 2 | 12.5 | 2 | 12.5 | 0 | 0.0 |
| 030080088 | El Cajón de los Reyes | 19 | 2 | 10.5 | 8 | 42.1 | 0 | 0.0 |
| 030080093 | Las Cuevas | 67 | 3 | 4.5 | 10 | 14.9 | 0 | 0.0 |
| 030080114 | Los Encinitos | 14 | 0 | 0.0 | 6 | 42.9 | 0 | 0.0 |
| 030080120 | La Fortuna | 26 | 3 | 11.5 | 4 | 15.4 | 0 | 0.0 |
| 030080159 | Miraflores | 1,352 | 111 | 8.2 | 214 | 15.8 | 50 | 3.7 |
| 030080164 | Las Norias | 10 | 3 | 30.0 | 4 | 40.0 | 0 | 0.0 |
| 030080177 | Palo Escopeta | 76 | 9 | 11.8 | 25 | 32.9 | 2 | 2.6 |
| 030080180 | Panamá | 72 | 3 | 4.2 | 7 | 9.7 | 0 | 0.0 |
| 030080197 | Migriño | 22 | 0 | 0.0 | 8 | 36.4 | 0 | 0.0 |
| 030080202 | El Pozo de Cota | 23 | 0 | 0.0 | 2 | 8.7 | 1 | 4.3 |
| 030080203 | Los Pozos | 87 | 3 | 3.4 | 21 | 24.1 | 0 | 0.0 |
| 030080209 | El Ranchito | 227 | 12 | 5.3 | 31 | 13.7 | 2 | 0.9 |
| 030080217 | La Ribera | 2,320 | 101 | 4.4 | 226 | 9.7 | 19 | 0.8 |
| 030080221 | El Rosarito | 4 | 0 | 0.0 | 1 | 25.0 | 0 | 0.0 |
| 030080243 | Barrio de San Isidro | 34 | 4 | 11.8 | 1 | 2.9 | 1 | 2.9 |
| 030080246 | San Jorge | 54 | 6 | 11.1 | 5 | 9.3 | 1 | 1.9 |
| 030080251 | San Juan | 14 | 4 | 28.6 | 3 | 21.4 | 1 | 7.1 |
| 030080265 | San Ramón | 4 | 0 | 0.0 | 4 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| 030080271 | Santa Catarina | 651 | 52 | 8.0 | 81 | 12.4 | 14 | 2.2 |
| 030080272 | Santa Cruz de los Zacatitos | 39 | 1 | 2.6 | 7 | 17.9 | 0 | 0.0 |
| 030080273 | Santa Elena | 7 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080280 | Santiago | 644 | 55 | 8.5 | 79 | 12.3 | 9 | 1.4 |
| 030080311 | El Zacatal | 30 | 2 | 6.7 | 5 | 16.7 | 0 | 0.0 |
| 030080335 | El Coyote | 20 | 1 | 5.0 | 8 | 40.0 | 1 | 5.0 |
| 030080339 | El Chinal | 36 | 4 | 11.1 | 9 | 25.0 | 0 | 0.0 |
| 030080348 | Matancitas | 442 | 32 | 7.2 | 55 | 12.4 | 8 | 1.8 |
| 030080350 | Las Milpillas | 9 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080351 | La Misión | 11 | 2 | 18.2 | 1 | 9.1 | 0 | 0.0 |
| 030080355 | La Palma | 8 | 2 | 25.0 | 1 | 12.5 | 0 | 0.0 |

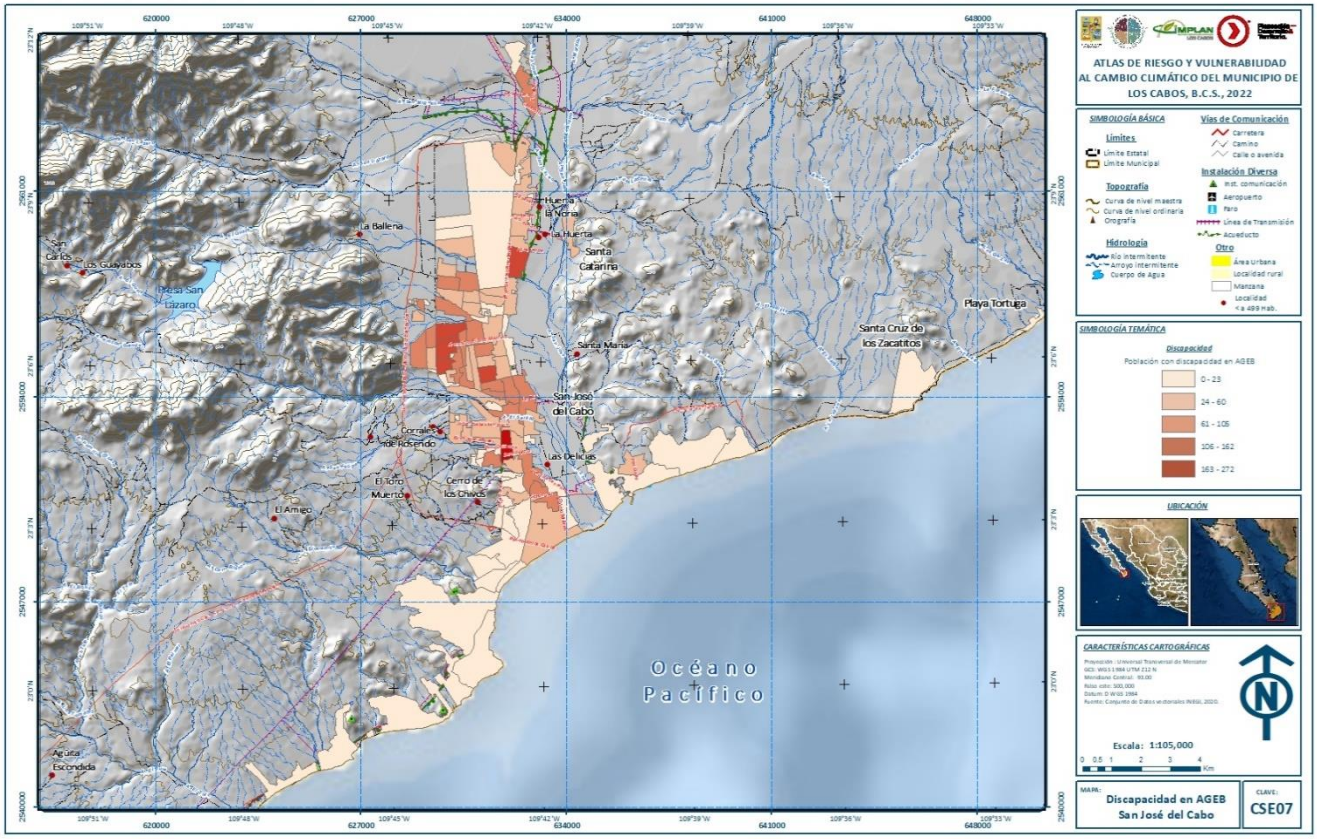
| CveGeo | Ciudad o Localidad | Población Total | Población con discapacidad | | Población con limitación | | Población con limitación mental | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| 030080358 | El Rancho | 15 | 1 | 6.7 | 2 | 13.3 | 0 | 0.0 |
| 030080359 | El Rincón de San Pedro | 53 | 4 | 7.5 | 11 | 20.8 | 2 | 3.8 |
| 030080360 | El Romerillal | 10 | 0 | 0.0 | 6 | 60.0 | 0 | 0.0 |
| 030080383 | El Cardón | 15 | 0 | 0.0 | 2 | 13.3 | 1 | 6.7 |
| 030080386 | Santa Rita | 54 | 3 | 5.6 | 7 | 13.0 | 0 | 0.0 |
| 030080392 | El Chorro | 28 | 1 | 3.6 | 2 | 7.1 | 1 | 3.6 |
| 030080393 | El Corral de Piedra | 8 | 1 | 12.5 | 1 | 12.5 | 0 | 0.0 |
| 030080401 | El Guamuchilar | 49 | 4 | 8.2 | 7 | 14.3 | 0 | 0.0 |
| 030080406 | Yéneka | 23 | 3 | 13.0 | 3 | 13.0 | 1 | 4.3 |
| 030080447 | San Ignacio | 24 | 0 | 0.0 | 7 | 29.2 | 1 | 4.2 |
| 030080456 | Santa Cruz | 361 | 20 | 5.5 | 48 | 13.3 | 3 | 0.8 |
| 030080469 | Las Vinoramas | 6 | 1 | 16.7 | 3 | 50.0 | 0 | 0.0 |
| 030080476 | El Encinal | 19 | 0 | 0.0 | 9 | 47.4 | 0 | 0.0 |
| 030080490 | Boca de Margarita | 11 | 0 | 0.0 | 1 | 9.1 | 0 | 0.0 |
| 030080503 | El Chapuli | 60 | 10 | 16.7 | 6 | 10.0 | 2 | 3.3 |
| 030080521 | Los Mártires | 18 | 1 | 5.6 | 1 | 5.6 | 1 | 5.6 |
| 030080533 | Los Pinos | 18 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080550 | Santa Bárbara | 100 | 2 | 2.0 | 8 | 8.0 | 0 | 0.0 |
| 030080560 | Las Tinas | 28 | 3 | 10.7 | 5 | 17.9 | 0 | 0.0 |
| 030080593 | El Campamento | 855 | 34 | 4.0 | 68 | 8.0 | 11 | 1.3 |
| 030080610 | Colonia María Sandéz Viuda de González | 85 | 7 | 8.2 | 13 | 15.3 | 0 | 0.0 |
| 030080630 | Agua Verde | 22 | 1 | 4.5 | 4 | 18.2 | 0 | 0.0 |
| 030080654 | El Encino Gacho | 19 | 1 | 5.3 | 5 | 26.3 | 0 | 0.0 |
| 030080692 | Playa Tortuga | 11 | 0 | 0.0 | 1 | 9.1 | 0 | 0.0 |
| 030080707 | El Refugio | 9 | 1 | 11.1 | 4 | 44.4 | 1 | 11.1 |
| 030080708 | Migriño [Restaurante] | 9 | 1 | 11.1 | 2 | 22.2 | 0 | 0.0 |
| 030080714 | San Antonio de las Huertas | 7 | 3 | 42.9 | 1 | 14.3 | 0 | 0.0 |
| 030080722 | Santa Gertrudis | 32 | 0 | 0.0 | 6 | 18.8 | 0 | 0.0 |
| 030080788 | La Torre | 14 | 1 | 7.1 | 3 | 21.4 | 1 | 7.1 |
| 030080898 | Las Palmas | 11 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080940 | Cuadra San Francisco | 7 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030080981 | Barrio Boca de la Cañada | 24 | 4 | 16.7 | 2 | 8.3 | 0 | 0.0 |
| 030080985 | Ligth House Point States | 33 | 2 | 6.1 | 3 | 9.1 | 0 | 0.0 |
| 030081033 | Cerro de los Chivos | 16 | 0 | 0.0 | 9 | 56.3 | 0 | 0.0 |
| 030081036 | El Encanto | 14 | 2 | 14.3 | 4 | 28.6 | 0 | 0.0 |
| 030081037 | El Aguajito | 25 | 6 | 24.0 | 6 | 24.0 | 1 | 4.0 |
| 030081051 | La Fortuna | 42 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030081075 | Vinoramas Diamante | 9 | 0 | 0.0 | 7 | 77.8 | 0 | 0.0 |
| 030081098 | El Aguajito | 15 | 1 | 6.7 | 2 | 13.3 | 0 | 0.0 |

| CveGeo | Ciudad o Localidad | Población Total | Población con discapacidad | | Población con limitación | | Población con limitación mental | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| 030081136 | Loma Linda | 16 | 0 | 0.0 | 5 | 31.3 | 0 | 0.0 |
| 030081151 | Las Norias | 8 | 0 | 0.0 | 2 | 25.0 | 0 | 0.0 |
| 030081206 | Rancho Doña Martha | 23 | 0 | 0.0 | 1 | 4.3 | 0 | 0.0 |
| 030081219 | La Huertita | 19 | 0 | 0.0 | 1 | 5.3 | 0 | 0.0 |
| 030081233 | Migriño Hacienda | 20 | 1 | 5.0 | 2 | 10.0 | 2 | 10.0 |
| 030081307 | El Toro Muerto | 61 | 4 | 6.6 | 7 | 11.5 | 0 | 0.0 |
| 030081313 | Rollin Hills [Hotel] | 13 | 0 | 0.0 | 1 | 7.7 | 0 | 0.0 |
| 030081358 | Los Mezquites | 38 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030081359 | Los Ramírez | 18 | 0 | 0.0 | 2 | 11.1 | 0 | 0.0 |
| 030081444 | El Taste de Santa Rosa | 61 | 2 | 3.3 | 8 | 13.1 | 0 | 0.0 |
| 030081490 | Matancitas | 22 | 0 | 0.0 | 4 | 18.2 | 0 | 0.0 |
| 030081559 | El Salto | 12 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 |
| 030081577 | El Bateque | 8 | 2 | 25.0 | 3 | 37.5 | 0 | 0.0 |
| 030081579 | Club Campestre el Madrigal | 85 | 5 | 5.9 | 19 | 22.4 | 3 | 3.5 |
| 030089998 | Localidades de una vivienda | 1,245 | 77 | 6.2 | 175 | 14.1 | 13 | 1.0 |
| 030089999 | Localidades de dos viviendas | 330 | 27 | 8.2 | 76 | 23.0 | 4 | 1.2 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. No se incluyen localidades con datos confidenciales.

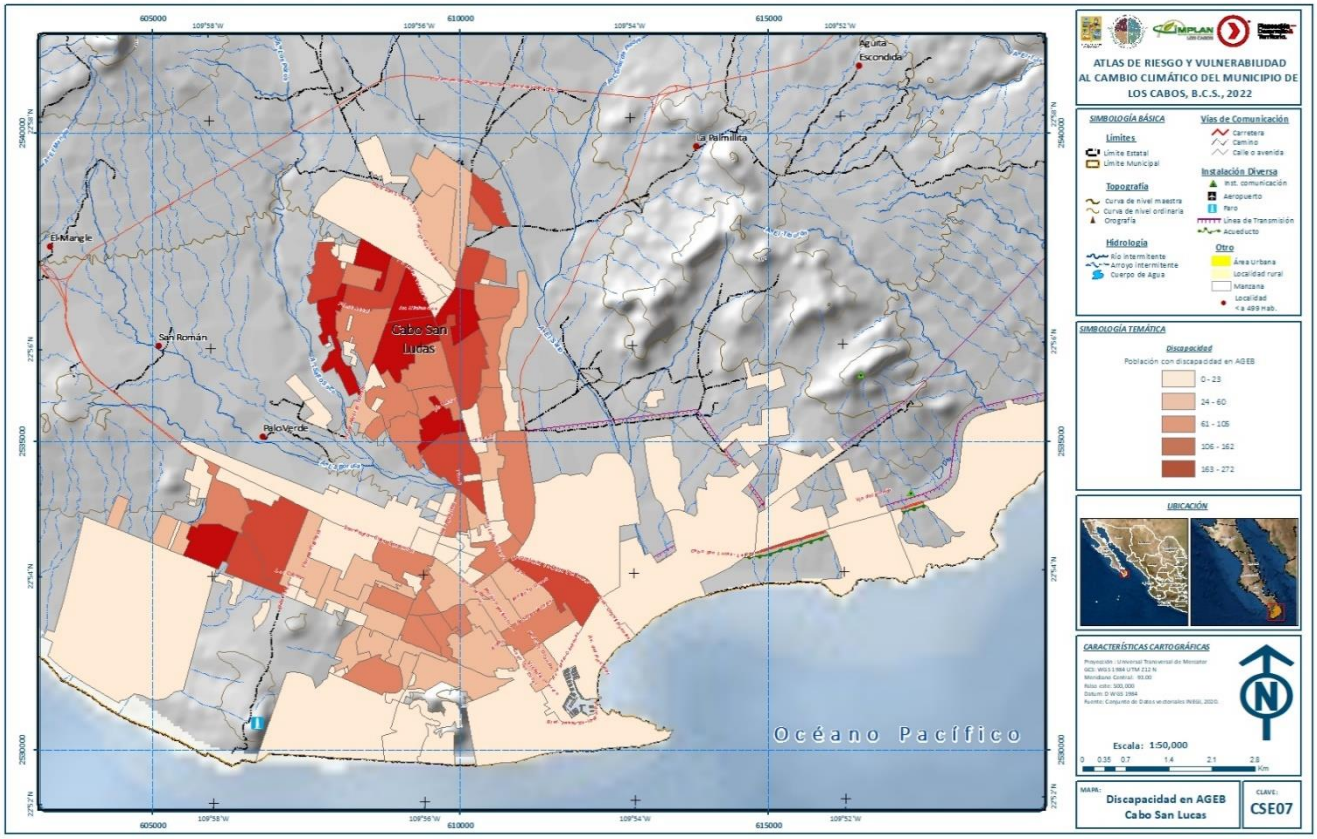
El mapa siguiente muestra la distribución de las personas con discapacidad y limitaciones en las localidades del municipio.

## Mapa 48. Discapacidad en AGEB San José del Cabo



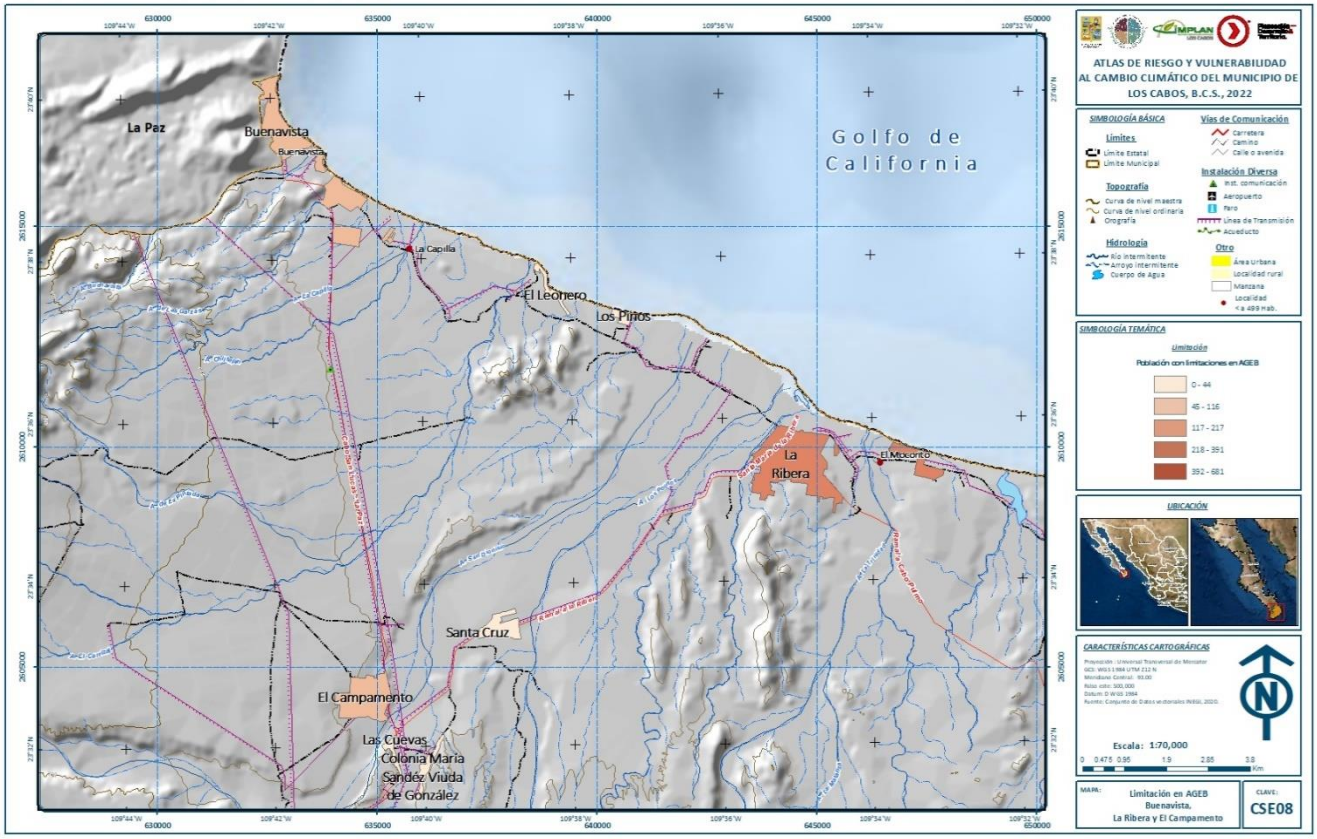

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 49. Discapacidad en AGEB, Cabo San Lucas



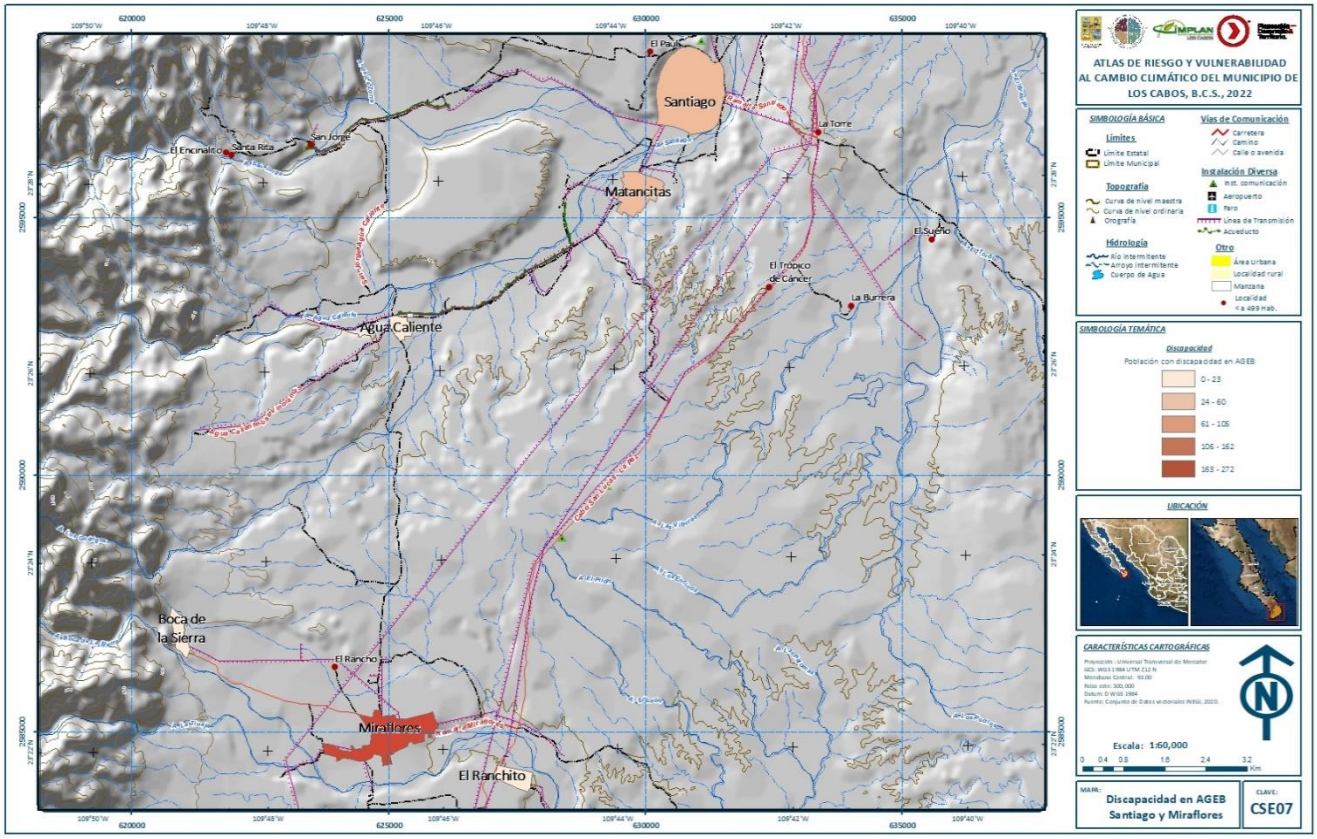

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 50. Discapacidad en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento



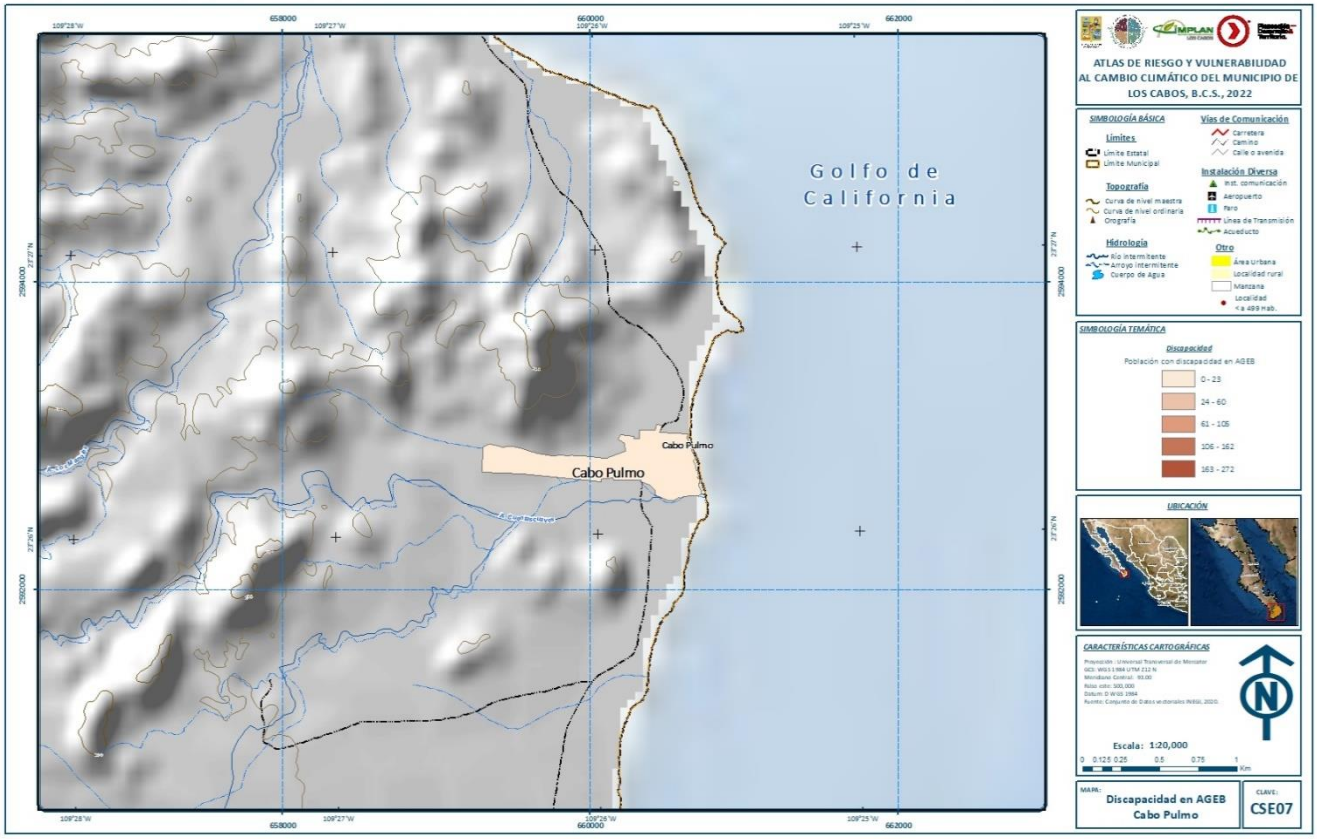

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 51. Discapacidad en AGEB, Santiago y Miraflores AGEB 2020



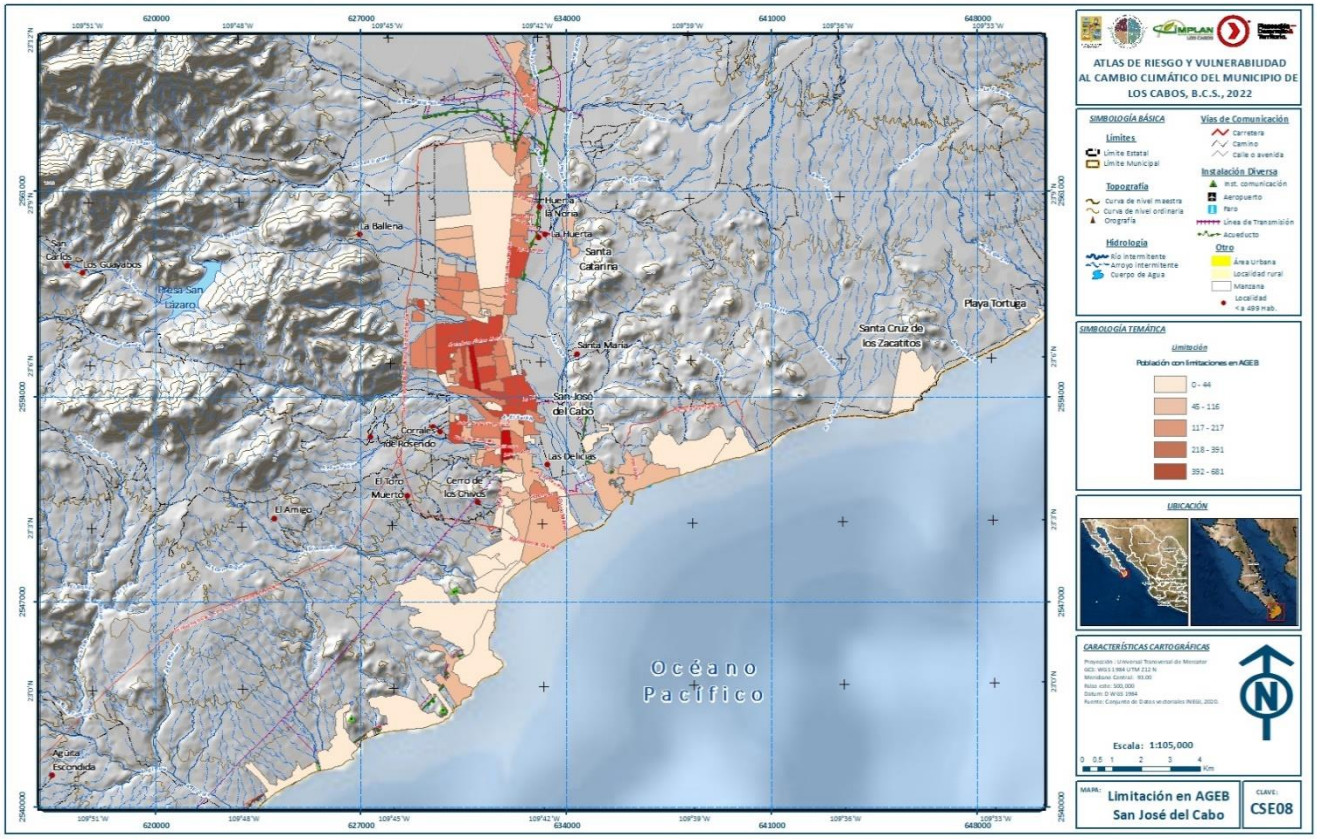

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020

## Mapa 52. Discapacidad en AGEB, Cabo Pulmo



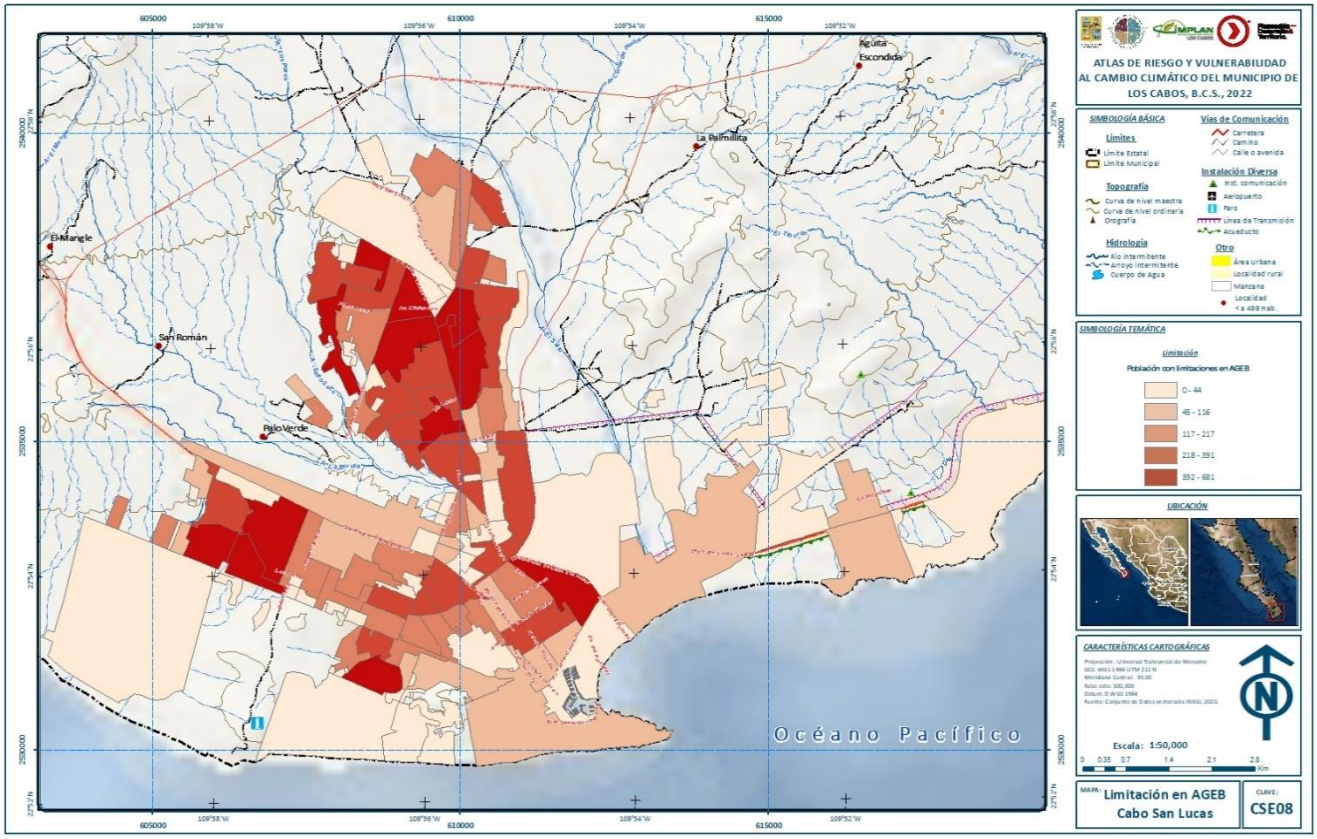

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020

## Mapa 53. Limitaciones en AGEB, San José del Cabo



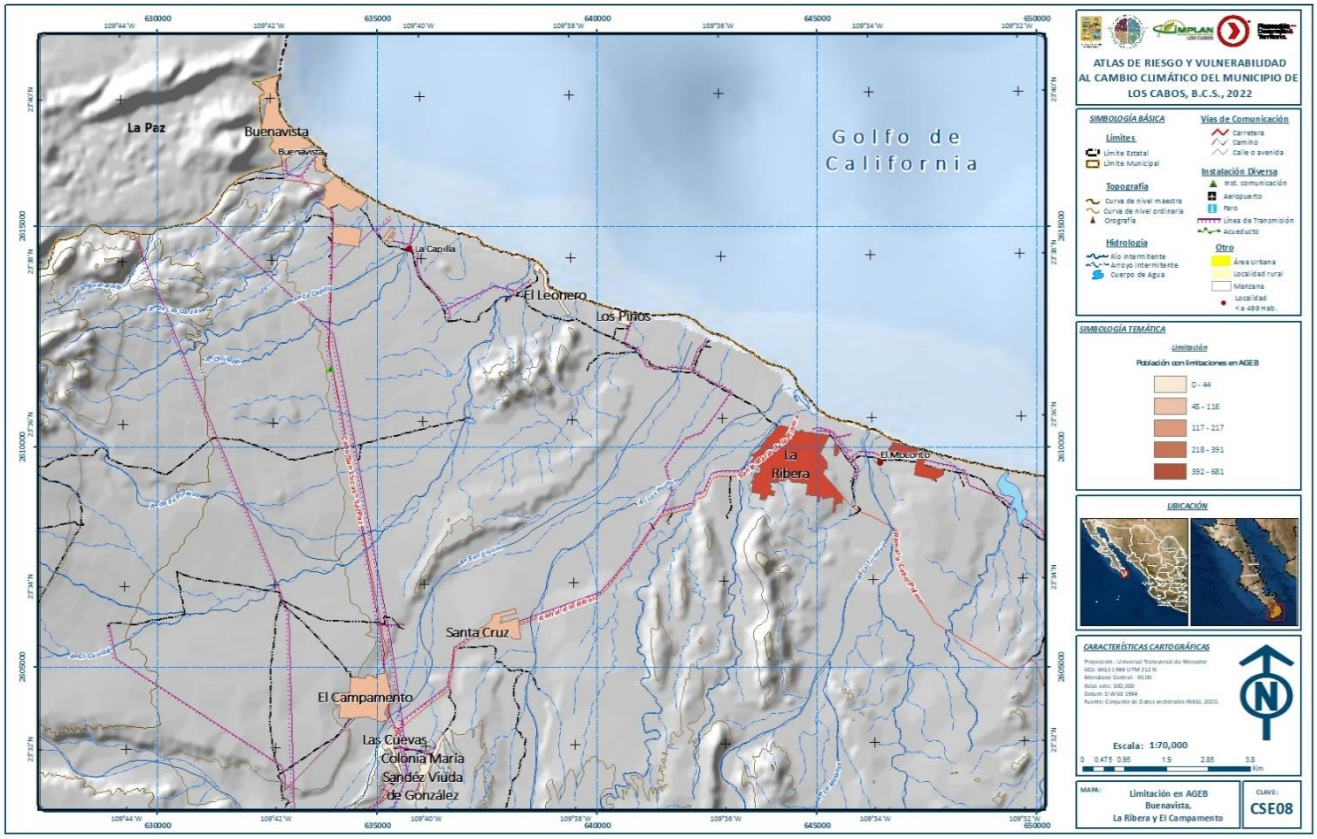

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 54. Limitaciones en AGEB Cabo San Lucas



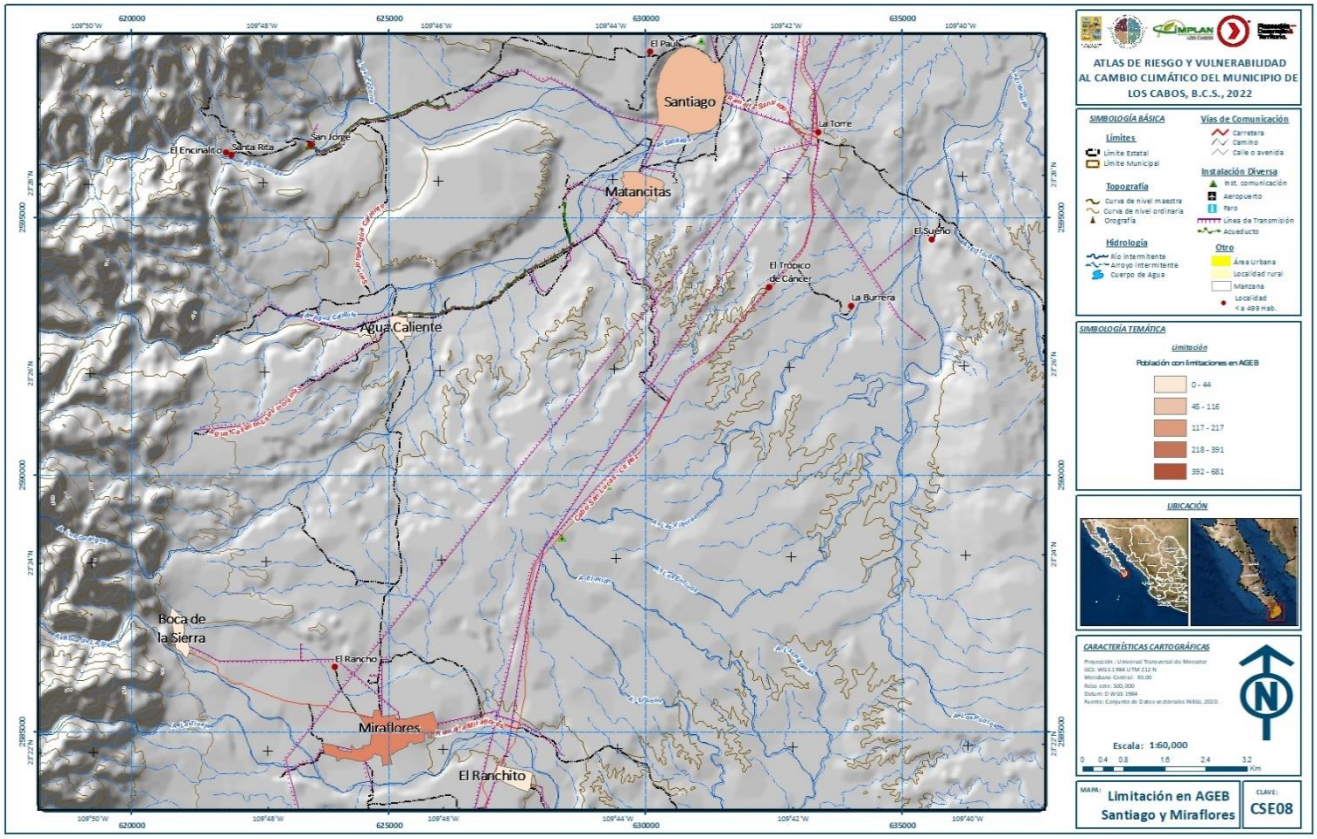

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 55. Limitaciones en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento



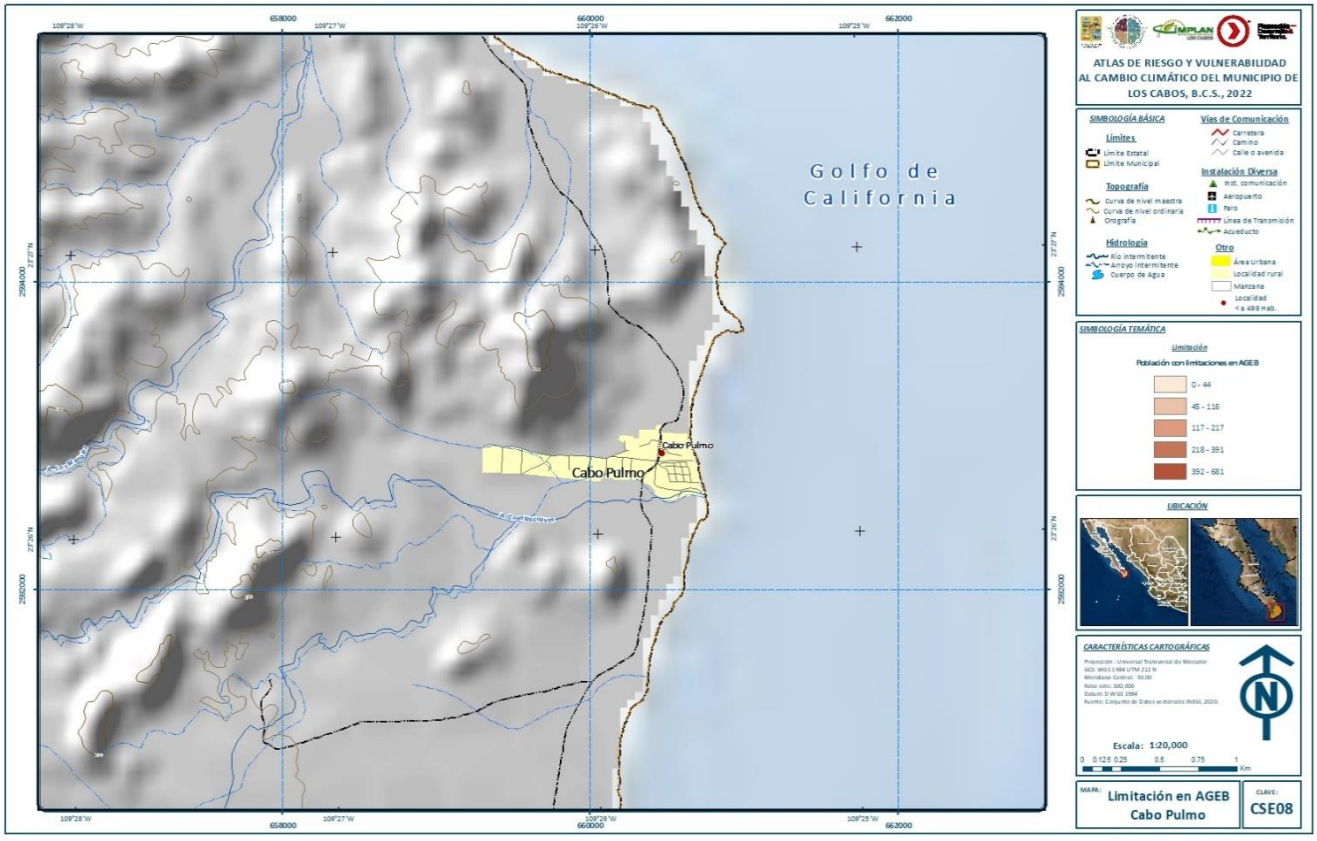

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 56. Limitaciones en AGEB, Santiago y Miraflores




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 57. Limitaciones en AGEB, Cabo Pulmo**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020

## Población hablante de lengua indígena

En cuanto a la población de más de tres años hablante de lengua indígena el cuadro siguiente indica la variación que tuvo el municipio entre 2010 y 2020. En el 2010 las personas hablantes de lengua indígena eran 4,114, el 1.9% de la población total del municipio, la que aumentó a 2020 a 6,348 personas, aunque con una proporción similar a la de 2010 de 1.9% de la población total. Entre esos años el incremento de hablantes de lengua indígena fue de 2.234 personas.

Por su condición de hablantes de lengua española, en 2010 fueron 3,636 personas, 88.5% del total de personas de habla indígena. En el 2020 aumentaron a 6,212 personas 97.9% del total de hablantes de lengua indígena.

Es muy reducida la proporción de personas que no habla lengua indígena y española. Siendo solo 9 personas en el 2010 y 38 en 2020. En el 2010, 469 no se identificó si hablaban también español, y disminuyó este número de personas a 98 en 2020.

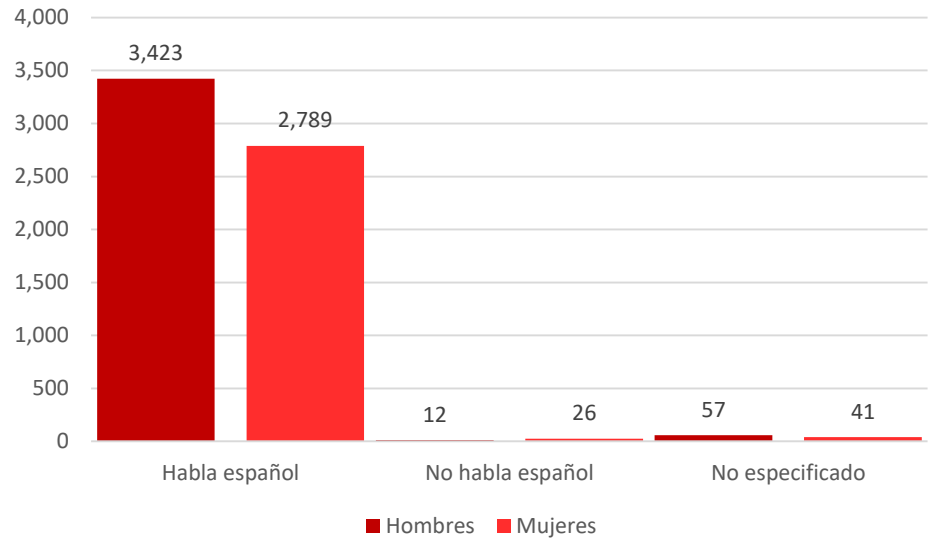
**Tabla 35. Municipio de Los Cabos: Población hablante de lengua indígena, 2010- 2020.**

| Población hablante de lengua indígena | | 2010 | | 2020 | | Incremento |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % | |
| Población de 3 años y más | | 217,634 | 100.0 | 330,379 | 100.0 | 112,745 |
| Habla lengua indígena | Total | 4,114 | 1.9 | 6,348 | 1.9 | 2,234 |
| | Habla español | 3,636 | 1.7 | 6,212 | 1.9 | 2,576 |
| | No habla español | 9 | 0.0 | 38 | 0.0 | 29 |
| | No especificado | 469 | 0.2 | 98 | 0.0 | -371 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

La gráfica siguiente muestra la proporción de personas hablantes de lengua indígena por sexo, donde la mayor parte de hombres habla lengua española (98%), mientras que de las mujeres el 97.7% hablan tanto lengua indígena como española.

**Gráfica 10. Municipio de Los Cabos: Población hablante de lengua indígena por sexo, 2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

La tabla siguiente muestra la distribución de la población de la población que habla alguna lenga indígena por localidad. Estos se concentran principalmente en Cabo San Lucas con 4,030 personas (2.1%) y en San José del Cabo con 2,207 habitantes (1.7%).

En cuanto a los hogares indígenas, las mismas localidades concentran el mayor número con 9,392 personas en hogares con al menos una persona hablante de lengua indígena (4.6%) en Cabo San Lucas y 4,921 personas en hogares en San José del Cabo (3.6%).

## Tabla 36. Municipio de Los Cabos: Población hablante de lengua indígena por localidad, 2020

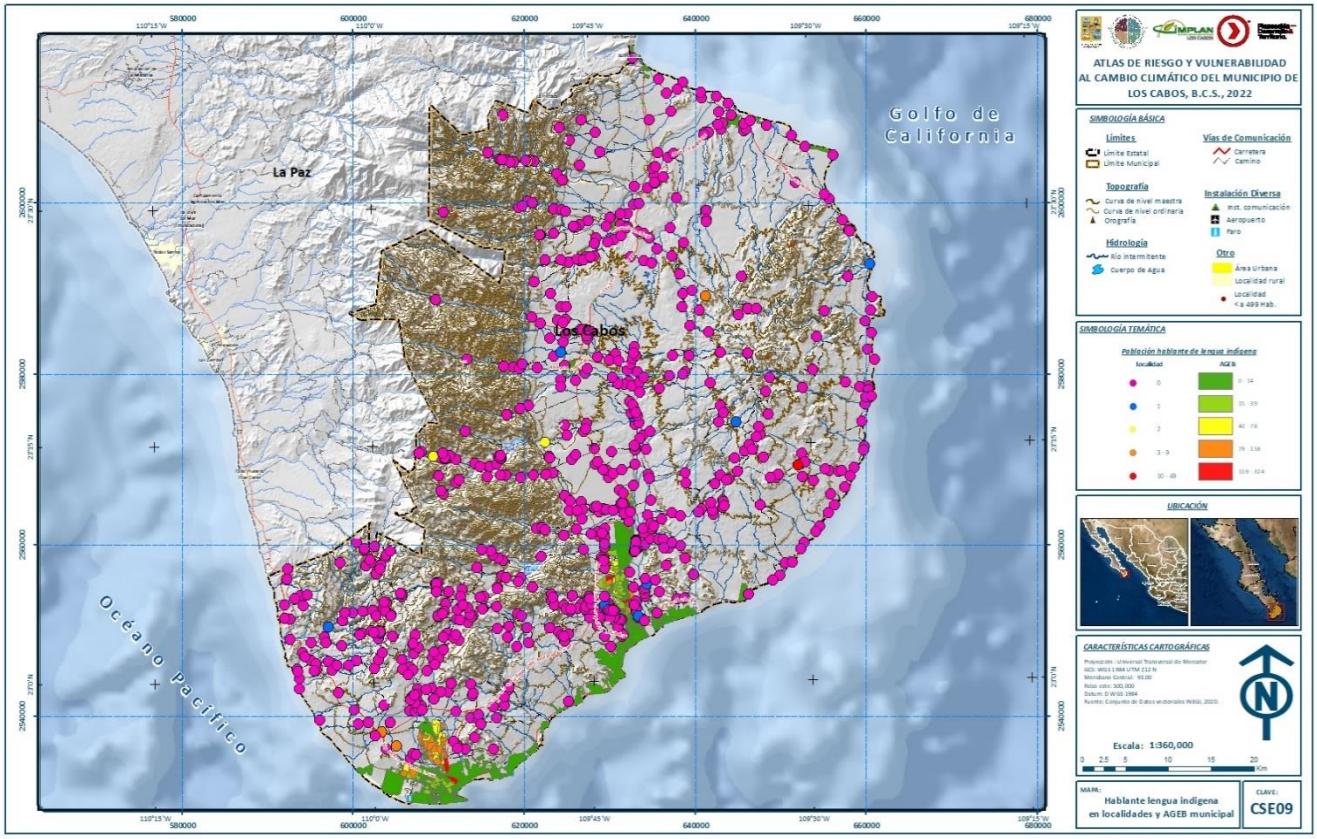
| CveGeo | Localidad | Población de 3 años y más | | | Población en hogares | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Habla lengua indígena | % | Total | indígenas | % |
| **030080000** | **Total del Municipio** | **330,379** | **6,348** | **1.9** | **350,193** | **14,576** | **4.2** |
| 030080001 | San José del Cabo | 129,285 | 2,207 | 1.7 | 136,146 | 4,921 | 3.6 |
| 030080003 | El Agua Azul | 16 | 0 | 0.0 | 16 | 0 | 0.0 |
| 030080004 | Agua Caliente | 165 | 0 | 0.0 | 173 | 0 | 0.0 |
| 030080022 | El Anhelo | 12 | 0 | 0.0 | 13 | 0 | 0.0 |
| 030080034 | El Barranco | 15 | 0 | 0.0 | 18 | 0 | 0.0 |
| 030080040 | Boca de la Sierra | 135 | 0 | 0.0 | 137 | 0 | 0.0 |
| 030080043 | Boca del Salado | 5 | 0 | 0.0 | 5 | 0 | 0.0 |
| 030080045 | Boca de la Vinorama | 11 | 0 | 0.0 | 12 | 0 | 0.0 |
| 030080048 | Buenavista | 688 | 0 | 0.0 | 705 | 0 | 0.0 |
| 030080053 | Cabo Pulmo | 59 | 0 | 0.0 | 61 | 0 | 0.0 |
| 030080054 | Cabo San Lucas | 189,408 | 4,030 | 2.1 | 202,469 | 9,392 | 4.6 |
| 030080055 | Las Cabras | 13 | 0 | 0.0 | 13 | 0 | 0.0 |
| 030080056 | Caduaño | 352 | 1 | 0.3 | 373 | 0 | 0.0 |
| 030080061 | La Calabaza | 5 | 0 | 0.0 | 5 | 0 | 0.0 |
| 030080063 | La Candelaria | 95 | 2 | 2.1 | 53 | 10 | 18.9 |
| 030080065 | El Cantil | 26 | 0 | 0.0 | 27 | 0 | 0.0 |
| 030080080 | La Cieneguita | 15 | 0 | 0.0 | 16 | 0 | 0.0 |
| 030080088 | El Cajón de los Reyes | 19 | 0 | 0.0 | 19 | 0 | 0.0 |
| 030080093 | Las Cuevas | 66 | 0 | 0.0 | 67 | 0 | 0.0 |
| 030080114 | Los Encinitos | 14 | 0 | 0.0 | 14 | 0 | 0.0 |
| 030080120 | La Fortuna | 25 | 0 | 0.0 | 26 | 0 | 0.0 |
| 030080159 | Miraflores | 1,313 | 6 | 0.5 | 1,337 | 7 | 0.5 |
| 030080164 | Las Norias | 10 | 0 | 0.0 | 10 | 0 | 0.0 |
| 030080177 | Palo Escopeta | 73 | 0 | 0.0 | 63 | 0 | 0.0 |
| 030080180 | Panamá | 68 | 0 | 0.0 | 72 | 0 | 0.0 |
| 030080197 | Migriño | 22 | 1 | 4.5 | 22 | 1 | 4.5 |
| 030080202 | El Pozo de Cota | 20 | 1 | 5.0 | 23 | 4 | 17.4 |
| 030080203 | Los Pozos | 84 | 0 | 0.0 | 87 | 0 | 0.0 |
| 030080209 | El Ranchito | 217 | 0 | 0.0 | 227 | 0 | 0.0 |
| 030080217 | La Ribera | 2,225 | 9 | 0.4 | 2,320 | 12 | 0.5 |
| 030080221 | El Rosarito | 4 | 0 | 0.0 | 4 | 0 | 0.0 |
| 030080243 | Barrio de San Isidro | 33 | 0 | 0.0 | 34 | 0 | 0.0 |
| 030080246 | San Jorge | 53 | 0 | 0.0 | 54 | 0 | 0.0 |
| 030080251 | San Juan | 12 | 0 | 0.0 | 14 | 0 | 0.0 |
| 030080265 | San Ramón | 4 | 0 | 0.0 | 4 | 0 | 0.0 |
| 030080271 | Santa Catarina | 628 | 0 | 0.0 | 651 | 0 | 0.0 |
| 030080272 | Santa Cruz de los Zacatitos | 39 | 0 | 0.0 | 39 | 0 | 0.0 |

| CveGeo | Localidad | Población de 3 años y más | | | Población en hogares | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Habla lengua indígena | % | Total | indígenas | % |
| 030080273 | Santa Elena | 5 | 0 | 0.0 | 7 | 0 | 0.0 |
| 030080280 | Santiago | 622 | 0 | 0.0 | 643 | 0 | 0.0 |
| 030080311 | El Zacatal | 30 | 0 | 0.0 | 30 | 0 | 0.0 |
| 030080335 | El Coyote | 20 | 0 | 0.0 | 20 | 0 | 0.0 |
| 030080339 | El Chinal | 35 | 0 | 0.0 | 36 | 0 | 0.0 |
| 030080348 | Matancitas | 427 | 0 | 0.0 | 442 | 0 | 0.0 |
| 030080350 | Las Milpillas | 8 | 0 | 0.0 | 9 | 0 | 0.0 |
| 030080351 | La Misión | 11 | 0 | 0.0 | 11 | 0 | 0.0 |
| 030080355 | La Palma | 8 | 0 | 0.0 | 8 | 0 | 0.0 |
| 030080358 | El Rancho | 14 | 0 | 0.0 | 15 | 0 | 0.0 |
| 030080359 | El Rincón de San Pedro | 53 | 0 | 0.0 | 53 | 0 | 0.0 |
| 030080360 | El Romerillal | 9 | 0 | 0.0 | 10 | 0 | 0.0 |
| 030080383 | El Cardón | 15 | 0 | 0.0 | 15 | 0 | 0.0 |
| 030080386 | Santa Rita | 53 | 0 | 0.0 | 54 | 0 | 0.0 |
| 030080392 | El Chorro | 27 | 0 | 0.0 | 28 | 0 | 0.0 |
| 030080393 | El Corral de Piedra | 7 | 0 | 0.0 | 8 | 0 | 0.0 |
| 030080401 | El Guamuchilar | 48 | 0 | 0.0 | 49 | 0 | 0.0 |
| 030080406 | Yéneka | 21 | 0 | 0.0 | 23 | 0 | 0.0 |
| 030080447 | San Ignacio | 21 | 0 | 0.0 | 24 | 0 | 0.0 |
| 030080456 | Santa Cruz | 346 | 8 | 2.3 | 361 | 11 | 3.0 |
| 030080469 | Las Vinoramas | 6 | 0 | 0.0 | 6 | 0 | 0.0 |
| 030080476 | El Encinal | 19 | 0 | 0.0 | 19 | 0 | 0.0 |
| 030080490 | Boca de Margarita | 11 | 0 | 0.0 | 11 | 0 | 0.0 |
| 030080503 | El Chapuli | 56 | 0 | 0.0 | 60 | 0 | 0.0 |
| 030080521 | Los Mártires | 17 | 0 | 0.0 | 18 | 0 | 0.0 |
| 030080533 | Los Pinos | 17 | 0 | 0.0 | 18 | 0 | 0.0 |
| 030080550 | Santa Bárbara | 92 | 0 | 0.0 | 100 | 0 | 0.0 |
| 030080560 | Las Tinas | 27 | 0 | 0.0 | 28 | 0 | 0.0 |
| 030080593 | El Campamento | 814 | 49 | 6.0 | 855 | 154 | 18.0 |
| 030080610 | Colonia María Sandéz Viuda de González | 82 | 0 | 0.0 | 85 | 0 | 0.0 |
| 030080630 | Agua Verde | 22 | 0 | 0.0 | 22 | 0 | 0.0 |
| 030080654 | El Encino Gacho | 18 | 0 | 0.0 | 19 | 0 | 0.0 |
| 030080692 | Playa Tortuga | 11 | 0 | 0.0 | 11 | 0 | 0.0 |
| 030080707 | El Refugio | 9 | 2 | 22.2 | 9 | 7 | 77.8 |
| 030080708 | Migriño [Restaurante] | 9 | 0 | 0.0 | 9 | 0 | 0.0 |
| 030080714 | San Antonio de las Huertas | 7 | 0 | 0.0 | 7 | 0 | 0.0 |
| 030080722 | Santa Gertrudis | 29 | 1 | 3.4 | 32 | 3 | 9.4 |
| 030080788 | La Torre | 14 | 0 | 0.0 | 14 | 0 | 0.0 |
| 030080898 | Las Palmas | 11 | 0 | 0.0 | 11 | 0 | 0.0 |

| CveGeo | Localidad | Población de 3 años y más | | | Población en hogares | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Total | Habla lengua indígena | % | Total | indígenas | % |
| 030080940 | Cuadra San Francisco | 7 | 0 | 0.0 | 7 | 0 | 0.0 |
| 030080981 | Barrio Boca de la Cañada | 24 | 0 | 0.0 | 24 | 0 | 0.0 |
| 030080985 | Ligth House Point States | 33 | 0 | 0.0 | 33 | 0 | 0.0 |
| 030081033 | Cerro de los Chivos | 16 | 0 | 0.0 | 16 | 0 | 0.0 |
| 030081036 | El Encanto | 14 | 0 | 0.0 | 14 | 0 | 0.0 |
| 030081037 | El Aguajito | 23 | 0 | 0.0 | 25 | 0 | 0.0 |
| 030081051 | La Fortuna | 37 | 2 | 5.4 | 42 | 5 | 11.9 |
| 030081075 | Vinoramas Diamante | 8 | 1 | 12.5 | 9 | 3 | 33.3 |
| 030081098 | El Aguajito | 15 | 0 | 0.0 | 15 | 0 | 0.0 |
| 030081136 | Loma Linda | 16 | 0 | 0.0 | 16 | 0 | 0.0 |
| 030081151 | Las Norias | 8 | 0 | 0.0 | 8 | 0 | 0.0 |
| 030081206 | Rancho Doña Martha | 20 | 1 | 5.0 | 23 | 0 | 0.0 |
| 030081219 | La Huertita | 19 | 0 | 0.0 | 19 | 0 | 0.0 |
| 030081233 | Migriño Hacienda | 20 | 2 | 10.0 | 20 | 5 | 25.0 |
| 030081307 | El Toro Muerto | 57 | 1 | 1.8 | 61 | 3 | 4.9 |
| 030081313 | Rollin Hills [Hotel] | 12 | 0 | 0.0 | 13 | 0 | 0.0 |
| 030081358 | Los Mezquites | 36 | 1 | 2.8 | 38 | 5 | 13.2 |
| 030081359 | Los Ramírez | 17 | 1 | 5.9 | 18 | 2 | 11.1 |
| 030081444 | El Taste de Santa Rosa | 57 | 1 | 1.8 | 61 | 3 | 4.9 |
| 030081490 | Matancitas | 22 | 0 | 0.0 | 22 | 0 | 0.0 |
| 030081559 | El Salto | 12 | 0 | 0.0 | 12 | 0 | 0.0 |
| 030081577 | El Bateque | 8 | 0 | 0.0 | 8 | 0 | 0.0 |
| 030081579 | Club Campestre el Madrigal | 82 | 0 | 0.0 | 85 | 0 | 0.0 |
| 030089998 | Localidades de una vivienda | 1,215 | 19 | 1.6 | 765 | 19 | 2.5 |
| 030089999 | Localidades de dos viviendas | 316 | 2 | 0.6 | 330 | 9 | 2.7 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 58. Hablantes de lengua indígena municipal**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Salud y condiciones médicas

El inventario de salud pública en el municipio en 2017 indica que hay 513 médicos en Los Cabos, 230 en el IMSS, 61 en el ISSSTE y 220 en la SSA. Las unidades médicas registradas son 33, 4 en el IMSS, 5 en el ISSSTE y 24 en SSA.

Las unidades de consulta externa son 28, 2 del IMSS, 4 del ISSSTE y 22 de SSA, mientras que en hospitalización son 5, 2 del IMSS, 1 del ISSSTE y 2 del SSA.

En promedio, son 15.5 médicos por unidad médica, 57.5 en el IMSS, 12.2 en el ISSSTE y 9.2 en el SSA. Hay un promedio de 1.5 médicos por cada mil habitantes.

**Tabla 37. Municipio de Los Cabos: Médicos e instituciones de salud pública, 2018.**

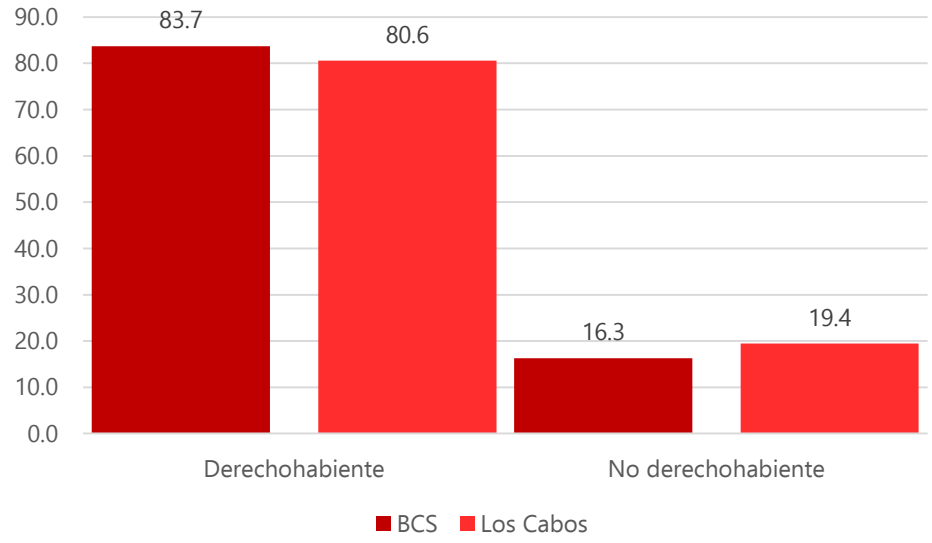
| Variable | Institución de salud pública | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Total | IMSS | ISSSTE | SSA |
| Médicos | 513 | 230 | 61 | 220 |
| Unidades médicas | 33 | 4 | 5 | 24 |
| Promedio Médicos por unidad | 15.5 | 57.5 | 12.2 | 9.2 |
| De consulta externa | 28 | 2 | 4 | 22 |

| Variable | Institución de salud pública | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Total | IMSS | ISSSTE | SSA |
| De hospitalización general | 5 | 2 | 1 | 2 |

Fuente: Elaboración propia, con Instituto de Servicios de Salud. Dirección de Planeación y Desarrollo; Subdirección de Estadística.

En cuanto a la derechohabiencia de la población a servicios de salud, en 2020 el 80.6% de los habitantes están afiliados y 19.4% no son derechohabientes. Esto es mayor al promedio de la entidad en 3.1 puntos porcentuales. De esta forma 67,586 personas no son afiliadas a ningún servicio de salud pública.

**Gráfica 11. Municipio de Los Cabos: Población por tipo de derechohabiencia, 2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

Por tipo de institución afiliada, 72.5% de las personas derechohabientes están en el IMSS y 17.6% en el INSABI. El resto se distribuye en otras instituciones. 74.7% de los hombres están afiliados al IMSS y 70.3% de las mujeres, mientras que 15.7% de los hombres son derechohabientes en el INSABI y 19.6% de las mujeres en esa institución.

**Tabla 38. Municipio de Los Cabos: Población derechohabiente por institución y sexo, 2020.**

| Institución de afiliación | Población afiliada | | Hombres | | Mujeres | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | % | Total | % | Total | % |
| Total | 284,766 | 100.0 | 144,461 | 100.0 | 140,305 | 100.0 |
| IMSS | 206,484 | 72.5 | 107,901 | 74.7 | 98,583 | 70.3 |
| ISSSTE | 18,023 | 6.3 | 8,605 | 6.0 | 9,418 | 6.7 |
| ISSSTE estatal | 495 | 0.2 | 241 | 0.2 | 254 | 0.2 |
| Pemex, Defensa o Marina | 680 | 0.2 | 364 | 0.3 | 316 | 0.2 |
| Instituto de Salud para el Bienestar | 50,169 | 17.6 | 22,662 | 15.7 | 27,507 | 19.6 |
| IMSS BIENESTAR | 1,775 | 0.6 | 833 | 0.6 | 942 | 0.7 |
| Institución privada | 6,183 | 2.2 | 3,268 | 2.3 | 2,915 | 2.1 |

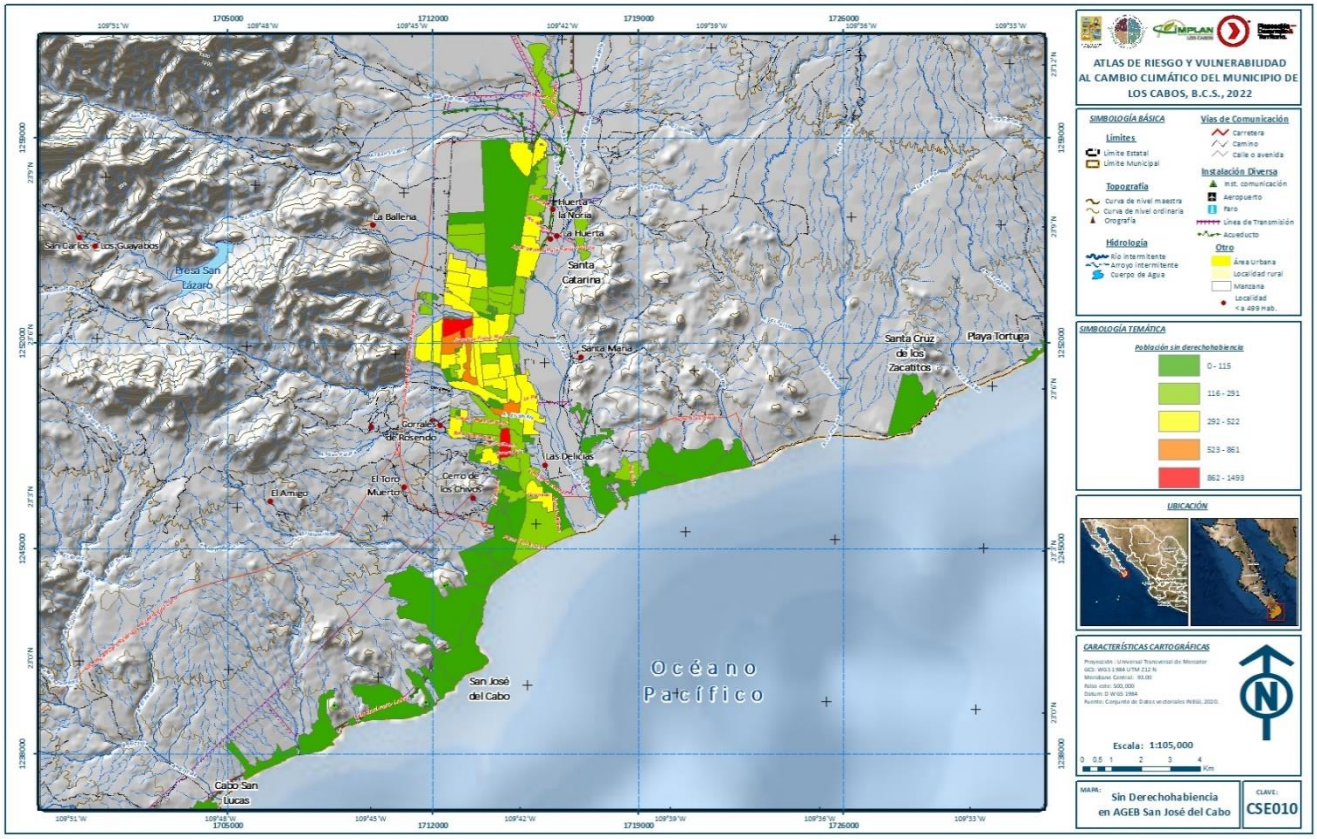
| Institución de afiliación | Población afiliada | | Hombres | | Mujeres | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total | % | Total | % | Total | % |
| Otra institución | 957 | 0.3 | 587 | 0.4 | 370 | 0.3 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados.

En Cabo San Lucas, 159,333 habitantes son derechohabientes (80.1%) y de estos su filiación es al IMSS con 118,856 personas (74.5%) y 30,042 al INSABI (18.9%). El 19.9% del total no tienen filiación alguna (40,429 habitantes).

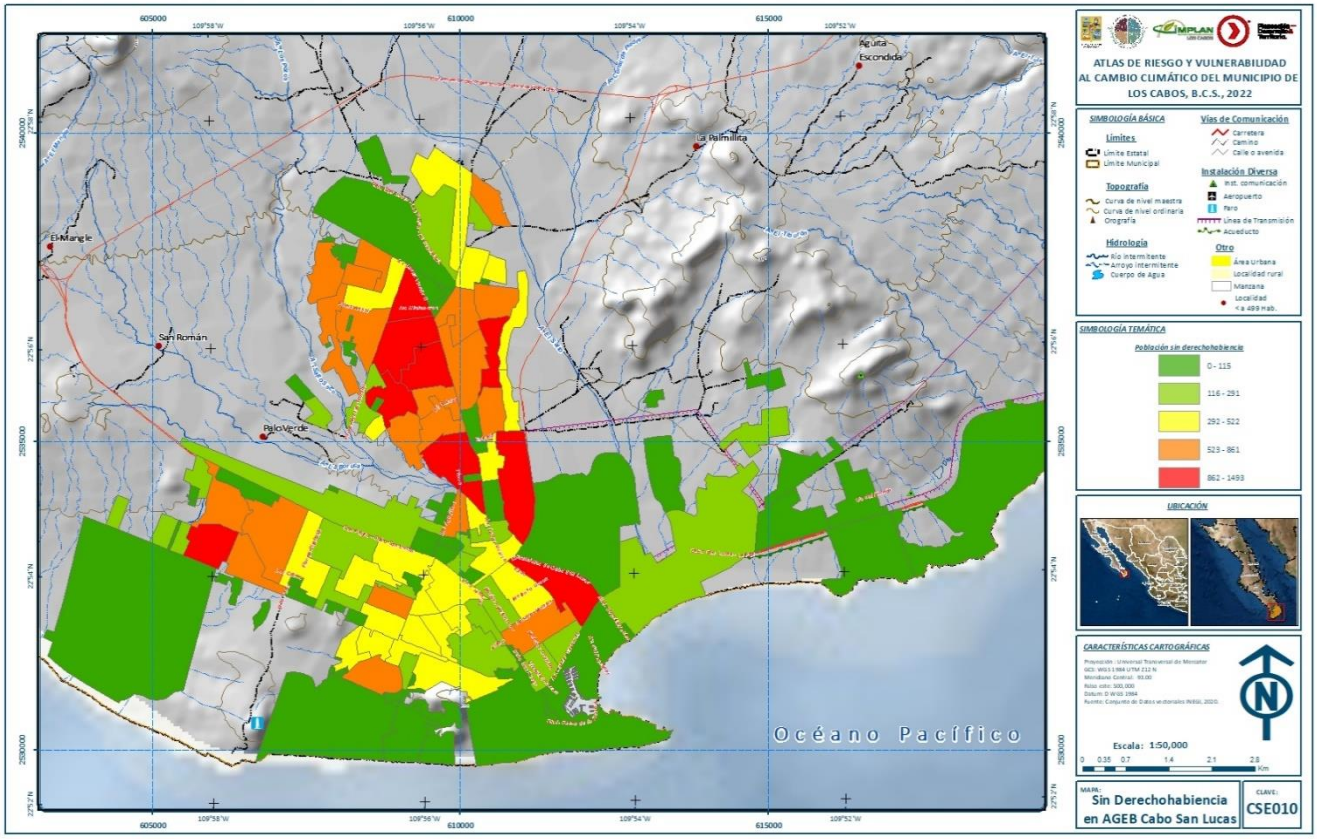
En San José del Cabo, el número de derechohabientes es de 111,159 personas (81.8%), siendo principalmente afiliados al IMSS un total de 84,195 (75.7%) y al INSABI, 16,469 (14.8%). Un total de 24,798 personas no cuentan con filiación y son el 18.2% de la población total.

**Mapa 59. Sin derechohabiencia en AGEB, San José del Cabo**



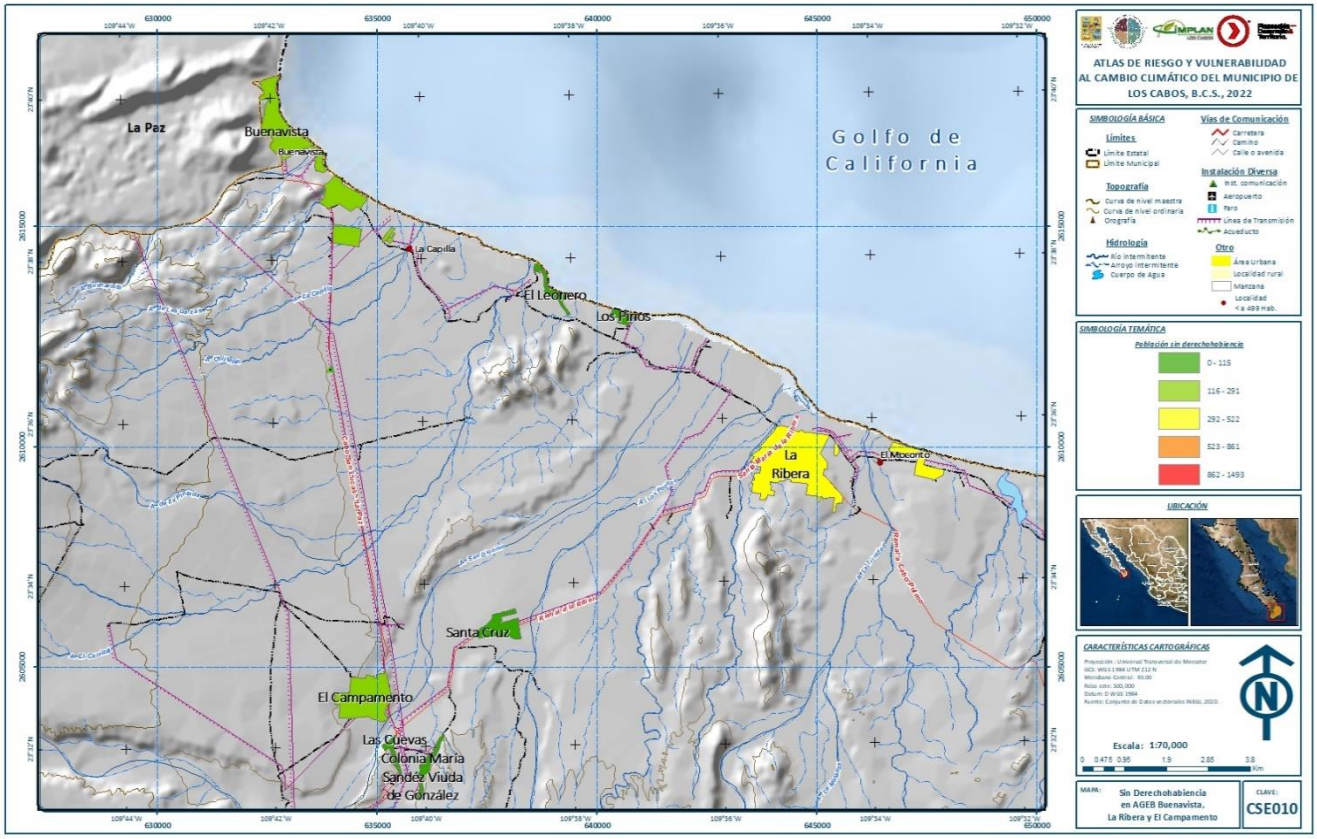

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 60. Sin derechohabiencia en AGEB, Cabo San Lucas



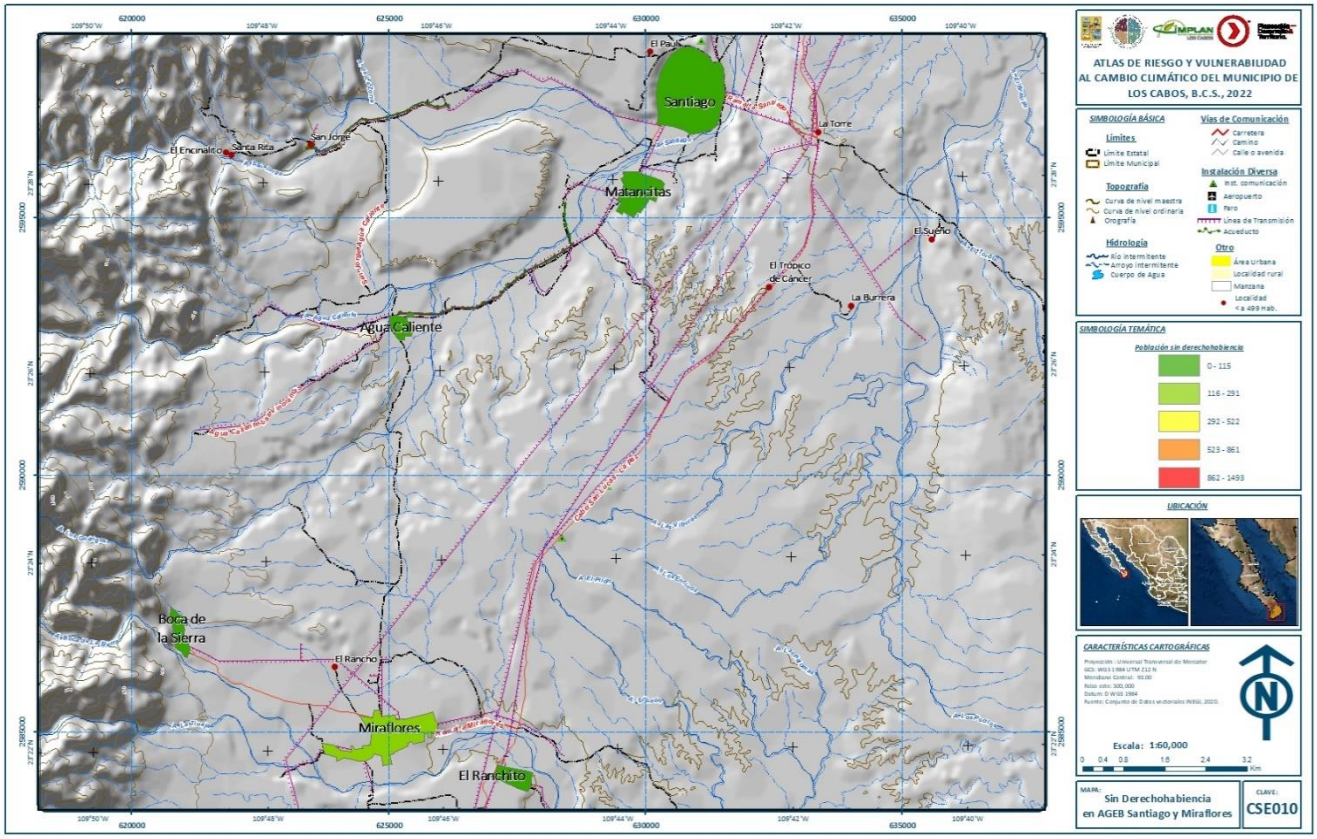

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 61. Sin derechohabiencia en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento



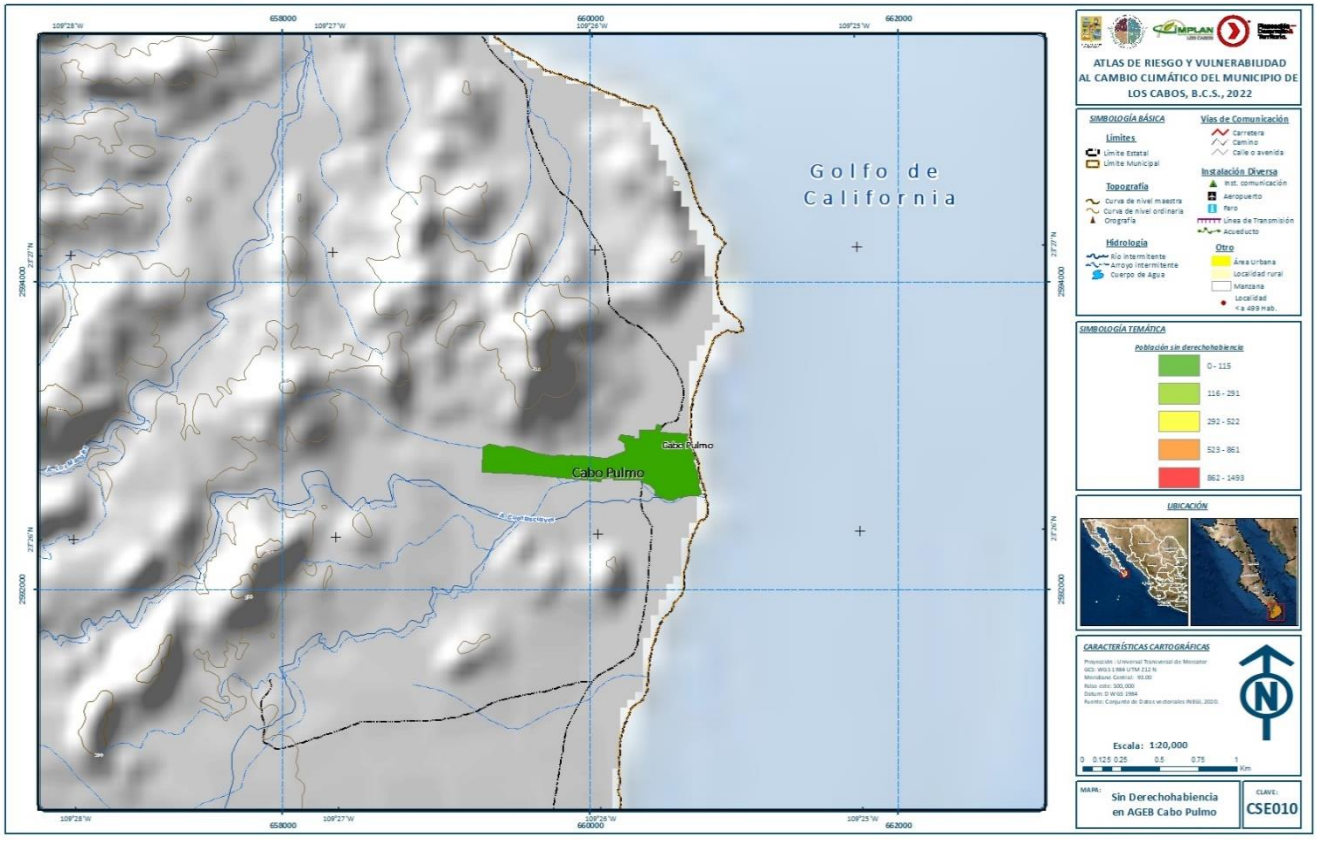

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 62. Sin derechohabiencia en AGEB, Santiago y Miraflores,




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 63. Sin derechohabiencia en AGEB, Cabo Pulmo**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Pobreza

El Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), elabora la medición de la pobreza en México, para las entidades federativas, municipios y estimaciones por AGEB. En el caso de la medición municipal, la estimación de la pobreza se basa en datos del Módulo de Condiciones Socioeconómicas de la Encuesta Nacional de Ingreso- Gasto de los Hogares (MCS-ENIGH) y el Modelo Estadístico para la Continuidad del MCS-ENIGH, así como los datos de la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010 y en 2015, de la Encuesta Intercensal[17] .

De acuerdo con el CONEVAL, "una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias".

[17] Al momento de la elaboración de este documento no se contaba con la información a 2020 de la estimación de CONEVAL.

En Los Cabos en el 2010 son 30.1% de los habitantes que tiene algún nivel de pobreza, los que disminuyeron a 27.6% en 2015, una diferencia de 2.7 puntos porcentuales. En cifras absolutas la población en pobreza pasó de 69,252 a 84,571 personas un incremento de 15,319 habitantes entre 2010 a 2015.

El CONEVAL define a la pobreza extrema en el caso de las personas que tienen "tres o más carencias sociales, de seis posibles y, además, su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo. La población en esta situación dispone de un ingreso tan bajo que aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria".

En Los Cabos, la proporción de población en pobreza extrema pasó de 5.5% a 3% entre 2010 y 2015, una reducción de 2.5 puntos porcentuales, esto es, 12,742 personas que se redujeron a 9,243 personas en los años de referencia, un decremento de 3,499 habitantes.

De esta forma, la diferencia entre las personas con pobreza y pobreza extrema son las que se encuentran en pobreza moderada, las que pasaron de 24.6% a 24.5% entre 2010 y 2015, una diferencia de o.1 puntos porcentuales, pero que en cifras absolutas implicó un crecimiento de 56,511 personas a 75,328, un incremento de 18,817 personas en pobreza moderada.

Por su parte, la población vulnerable, ya sea por carencia social[18] o por ingresos aumento en ese quinquenio, de 38.4% a 40.3% y de 3.2% a 4.9% respectivamente entre 2010 y 2015. Esto involucró, en el caso de la población por carencia social pasar de 88,302 personas en 2010 a 123,591 en 2015 con un crecimiento de 35,289, mientras que por vulnerabilidad por ingreso pasó de 7,373 a 15,090, con un incremento de 7,717 personas. En total, las personas vulnerables se incrementaron en 43,006 personas entre 2010 y 2015.

Por su parte la población no pobre ni vulnerable creció decreció de 28.3% a 27.2% entre 2010 y 2015, aunque en cifras reales crecieron de 64,987 a 83,585 personas, respectivamente con un incremento absoluto de 18,598 habitantes.

De esta forma, la población en pobreza extrema disminuyó en cifras reales, pero aumentó la población en pobreza moderada, al tiempo que también aumentó la población vulnerable, principalmente la que tiene alguna carencia social.

**Tabla 39. Municipio de Los Cabos: Indicadores de pobreza, 2010-2015**

| Indicador | Año | | Diferencia |
|---|---|---|---|
| | 2010 | 2015 | |
| Porcentaje de población en pobreza | 30.1 | 27.6 | -2.6 |
| Población en pobreza | 69,252 | 84,571 | 15,319 |
| Porcentaje de población en pobreza extrema | 5.5 | 3.0 | -2.5 |
| Población en pobreza extrema | 12,742 | 9,243 | -3,499 |

[18] Rezago educativo, acceso a servicios de salud o seguridad social, a servicios básicos en la vivienda o alimentación.

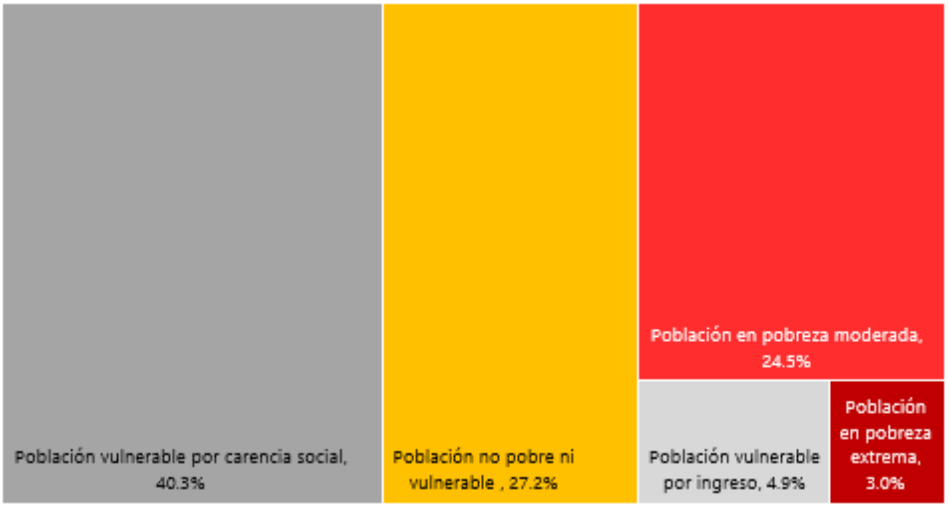
| Indicador | Año | | Diferencia |
|---|---|---|---|
| | 2010 | 2015 | |
| Porcentaje de población en pobreza moderada | 24.6 | 24.5 | 0.1 |
| Población en pobreza moderada | 56,511 | 75,328 | 18,817 |
| Porcentaje de población vulnerable por carencia social | 38.4 | 40.3 | 1.9 |
| Población vulnerable por carencia social | 88,302 | 123,591 | 35,289 |
| Porcentaje de población vulnerable por ingreso | 3.2 | 4.9 | 1.7 |
| Población vulnerable por ingreso | 7,373 | 15,090 | 7,717 |
| Porcentaje de población no pobre ni vulnerable | 28.3 | 27.2 | -1.0 |
| Población no pobre ni vulnerable | 64,987 | 83,585 | 18,598 |

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, el Modelo Estadístico 2015 para la continuidad del MCS-ENIGH y la Encuesta Intercensal 2015.

La gráfica siguiente muestra la distribución de la población por condición de pobreza o vulnerabilidad y los que no son pobres o vulnerables en 2015, donde el mayor volumen de habitantes, 2 de cada cinco habitantes del municipio son vulnerables por alguna carencia y casi una cuarta parte presentan pobreza moderada.

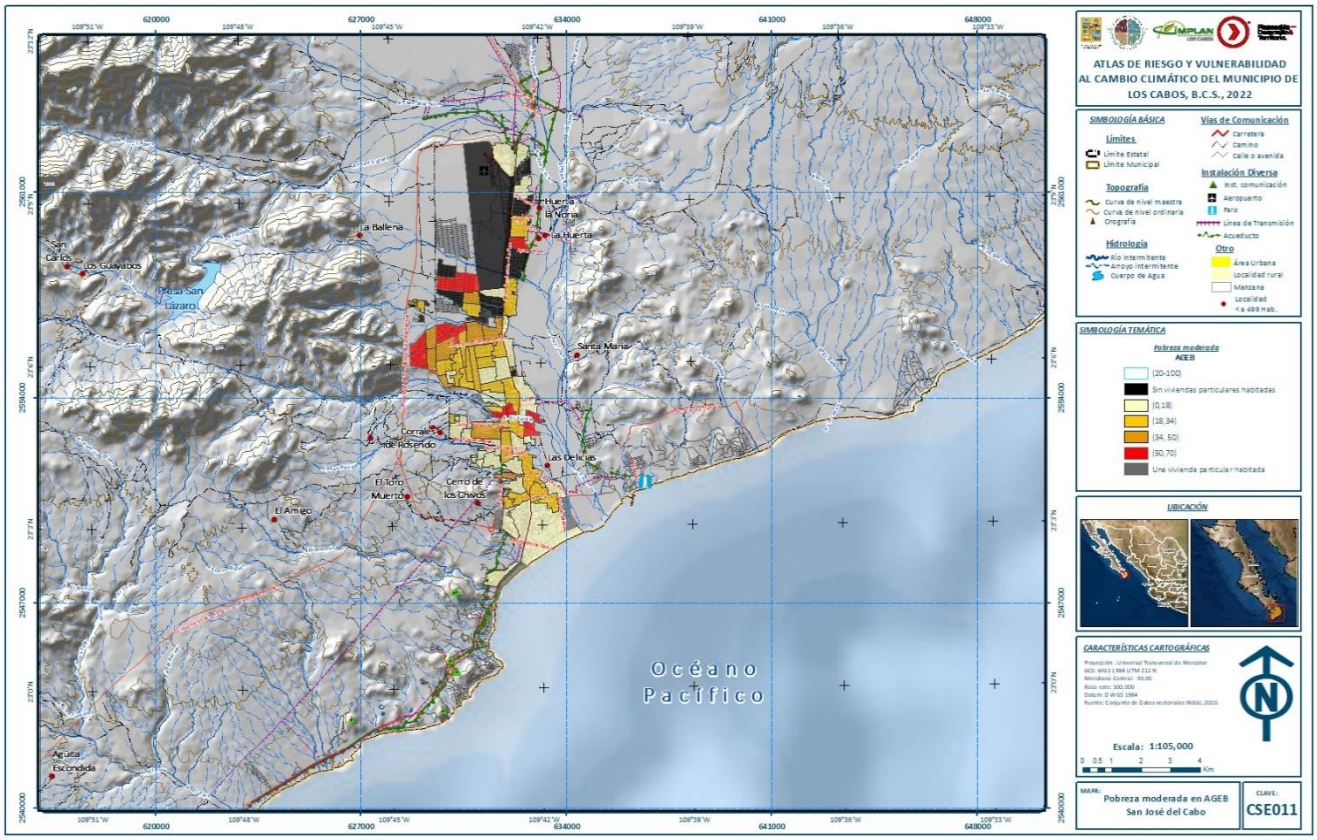
El mapa indica la ubicación de la población por pobreza moderada en el municipio. En San José las zonas de mayor concentración de pobreza se encuentran en las colonias Buenos Aires, La Ballena, Ampliación el Zacatal, Ampliación Vista Hermosa, Santa Rosa, Vado de Santa Rosa. En Cabo San Lucas son las colonias Leonardo Gastellum y Cabo Fierro principalmente.

**Gráfica 12. Municipio de Los Cabos: Distribución de la población por pobreza o vulnerabilidad, 2015**



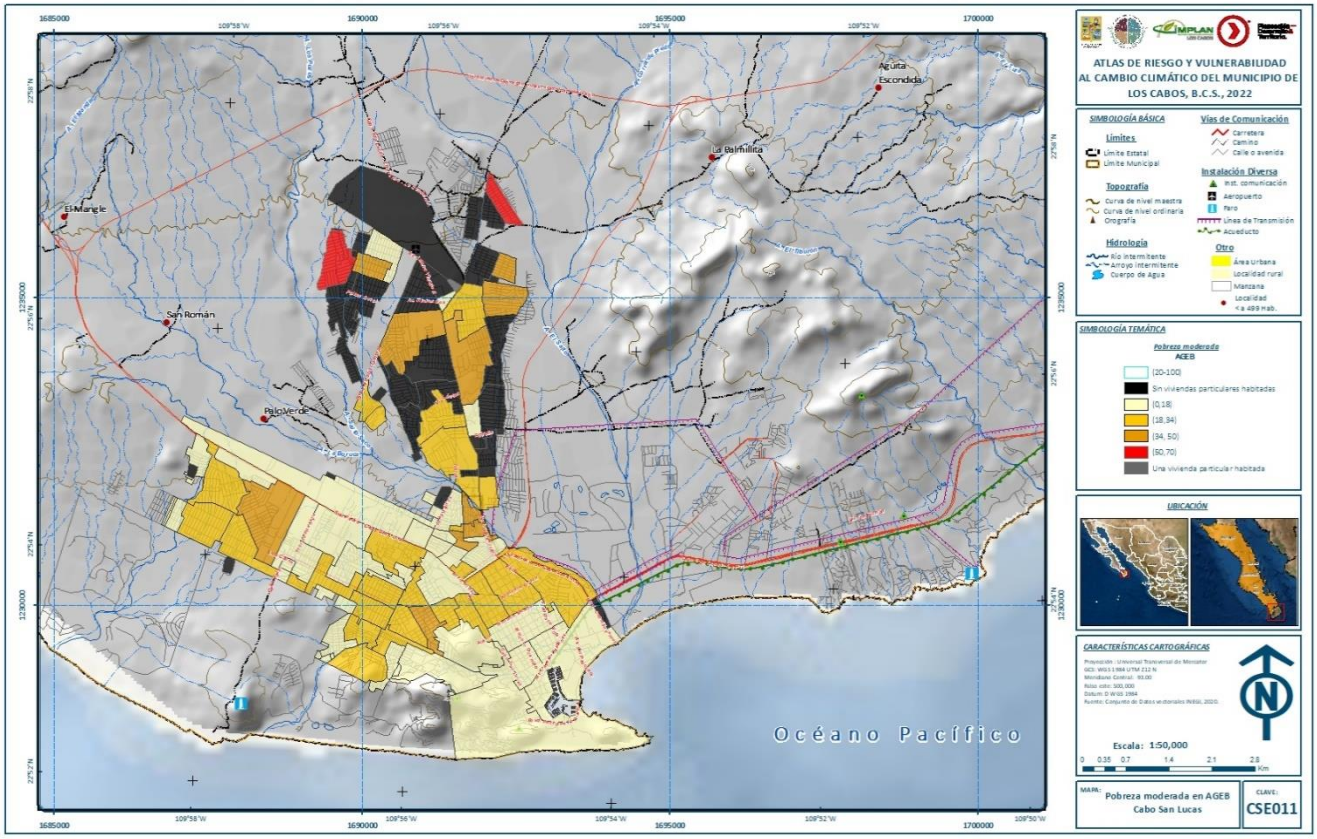
Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, el Modelo Estadístico 2015 para la continuidad del MCS-ENIGH y la Encuesta Intercensal 2015.

**Mapa 64. Pobreza moderada en AGEB, San José del Cabo**




Fuente: estimaciones del CONEVAL, 2015.

**Mapa 65. Pobreza moderada en AGEB, Cabo San Lucas**




Fuente: estimaciones del CONEVAL, 2015.

## Hacinamiento

El hacinamiento, es un indicador indirecto de la situación socioeconómica de las familias, el cual relaciona que a mayor nivel de hacinamiento las familias pueden ser más vulnerables a ciertos peligros, y en caso de pérdida de la vivienda más número de personas se verá afectado[19].

La tabla siguiente indica el número de viviendas que tiene más de 3 habitantes por cuarto siendo en el municipio de 11,955 viviendas con hacinamiento, el 12.7% del total. De estas viviendas, 7,827 se ubican en Cabo San Lucas, que son el 15.2% y en San José del Cabo son 3,910, el 10% del total de esa ciudad. El resto de las viviendas con hacinamiento, 218, se encuentran en las demás localidades, y estas representan el 6.3% del total de viviendas en las localidades pequeñas.

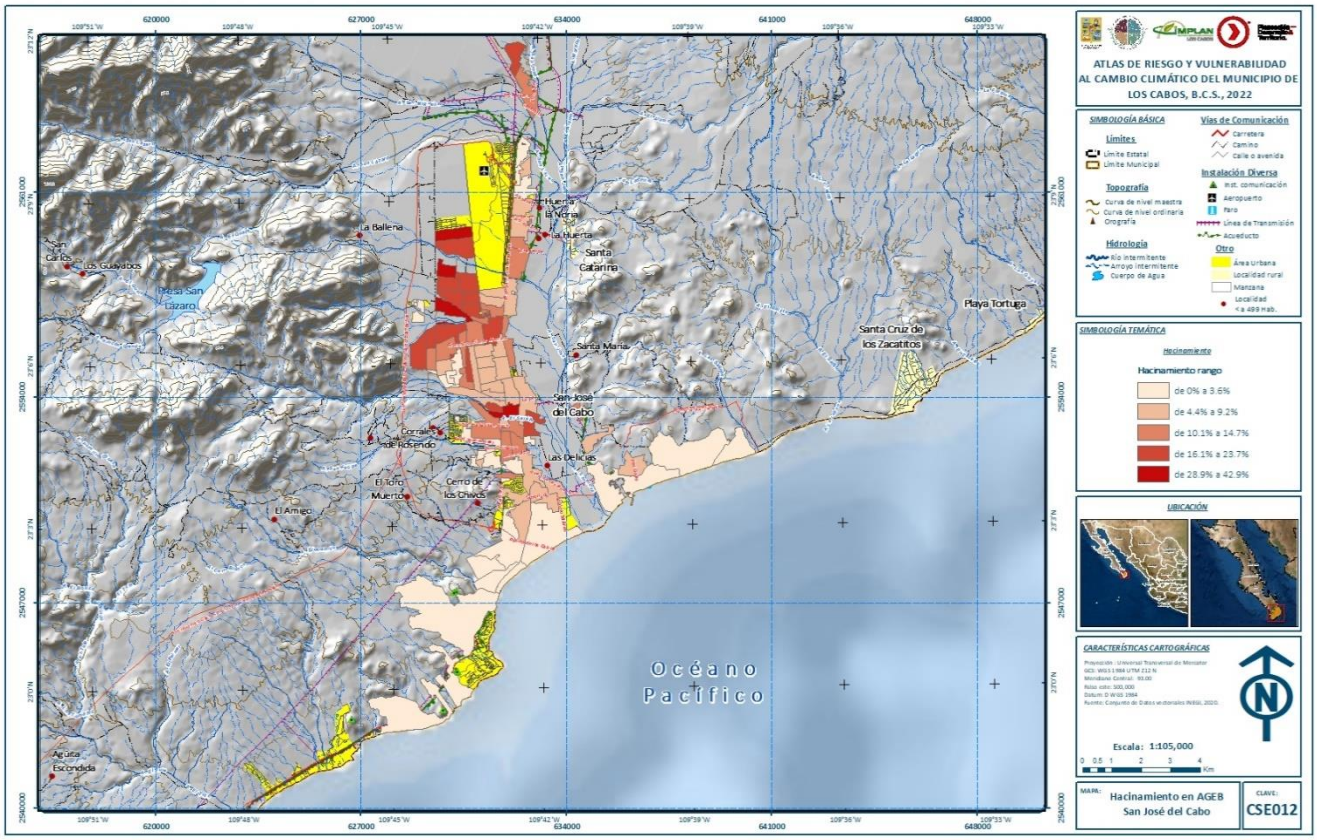
[19] UNAM, Instituto de Geofísica (2018); Estimación de la vulnerabilidad y riesgo socioeconómico de la Ciudad de México. Casos de estudio: Delegaciones Álvaro Obregón, Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero e Iztapalapa.

**Tabla 40. Municipio de Los Cabos: Viviendas con más de 3 habitantes por cuarto, 2020**

| Municipio Localidad | Viviendas particulares habitadas | Viviendas con más de 3 ocupantes por cuarto | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Total | % | % respecto al total |
| Los Cabos | 94,177 | 11,955 | 100.0 | 12.7 |
| Cabo San Lucas | 51,609 | 7,827 | 65.5 | 15.2 |
| San José del Cabo | 39,120 | 3,910 | 32.7 | 10.0 |
| Resto localidades | 3,448 | 218 | 1.8 | 6.3 |

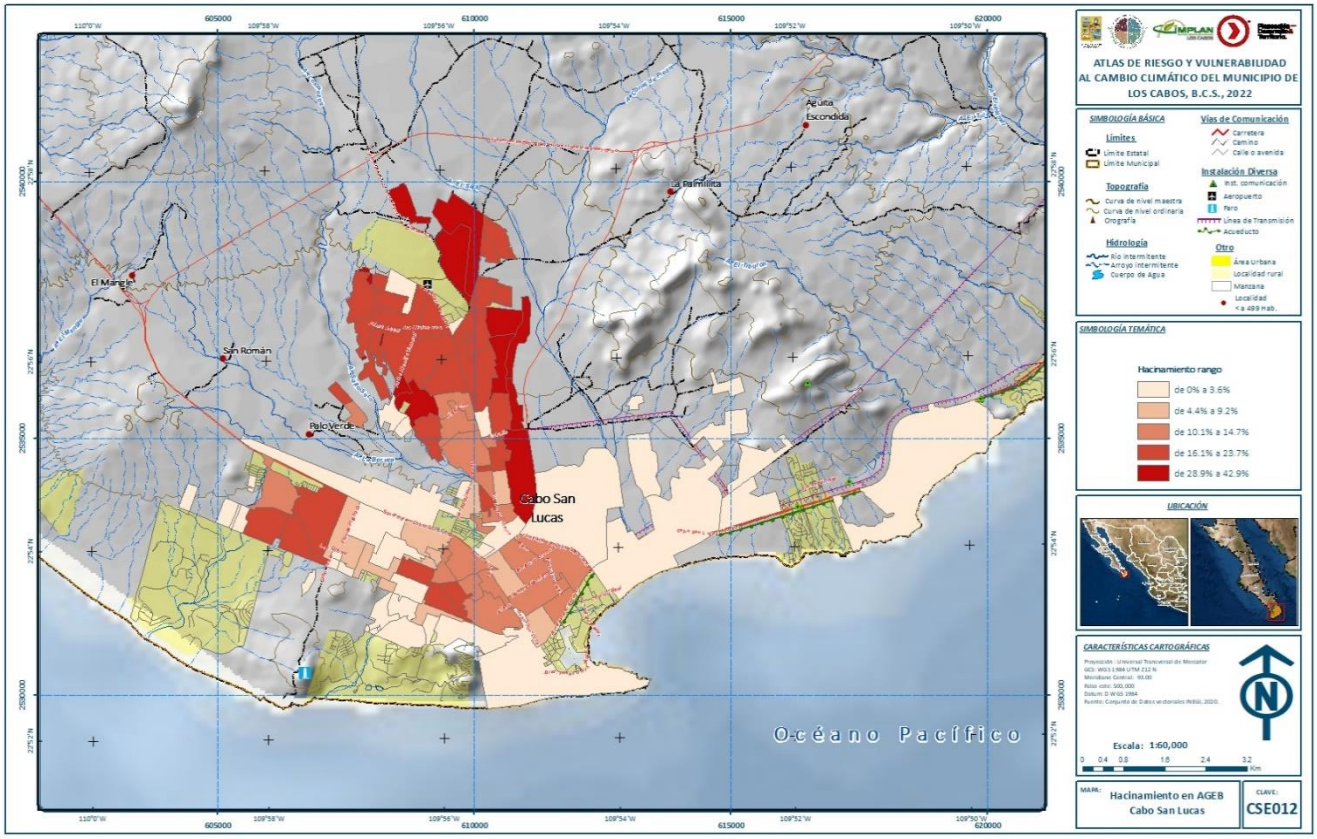
Fuente: NEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 66. Hacinamiento en AGEB, San José del Cabo**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 67. Hacinamiento en AGEB, Cabo San Lucas**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Marginación

El índice de Marginación lo elabora el Consejo Nacional de Población (CONAPO) en la escalas estatal, municipal, localidad y AGEB. Este es "una medida resumen que indica las carencias que tiene la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas"[20].

La tabla siguiente muestra los indicadores de marginación en el municipio de Los Cabos entre 1990 y 2015, el cual indica la evolución de los distintos rezagos presentes en el municipio. Destaca principalmente la reducción del porcentaje población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos, que en 1990 son el 47.55% y que en 2015 son 17.32%, una disminución de 30.2 puntos porcentuales.

También destaca la reducción en el porcentaje de viviendas sin energía eléctrica al pasar de 24.35% en 1990 a 0.58% en 2015, 23.8 puntos porcentuales menos. También se redujo el porcentaje de población

[20] CONAPO (2016), Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2015. SEGOB-CONAPO.

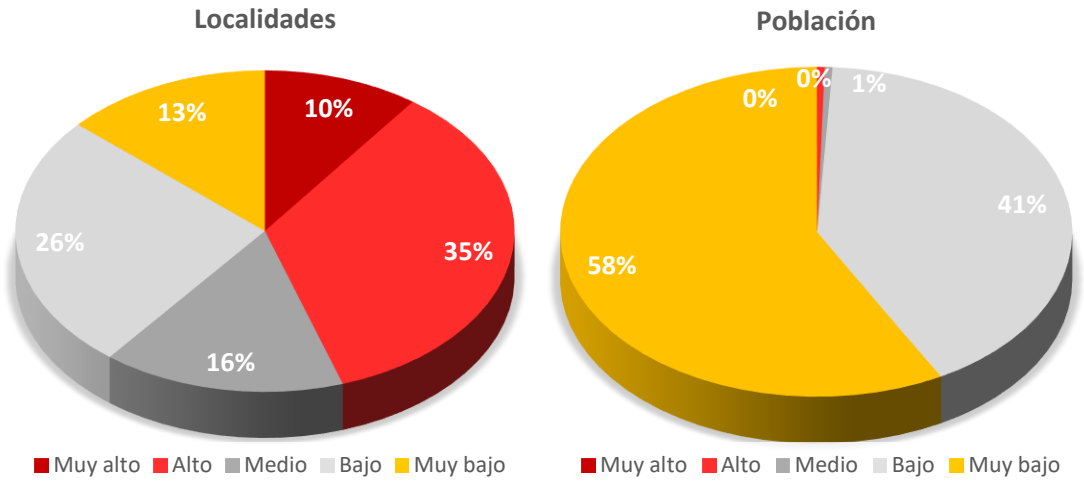
de 15 años y más sin primaria completa, de 31.33% en 1990 a 10.66% en 2015, una diferencia de 20.7 puntos porcentuales.

El porcentaje de personas que viven en localidades de menos de 5,000 habitantes pasó de 29.53% en 1990 a 9.62% en 2015, una reducción de -19.9 puntos porcentuales y las viviendas con hacinamiento pasaron de 54.44% a 33.42%, respectivamente, 19 puntos porcentuales menos.

De esta manera, en 1990 el grado de marginación del municipio era Bajo, y disminuyó en los siguientes años para tener un grado de marginación Muy bajo[21].

Las localidades más alejadas de estas ciudades son las que presentan mayor grado de marginación, alto y muy alto.

**Gráfica 13. Municipio de Los Cabos: Localidades y población en AGEB por grado de marginación por localidad, 2010**




Fuente: CONAPO, Índice de Marginación por localidad, 2010.

La tabla siguiente muestra las localidades con su grado de marginación en 2010 y la población residente entre 2010 y 2020.

**Tabla 41. Municipio de Los Cabos: índice y grado de marginación por localidad, población 2010 y 2020**

| Cve | Localidad | Población total | | Grado marginación |
|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | 2020 | |
| 030080001 | San José del Cabo | 69,788 | 136,285 | Bajo |
| 030010003 | El Amigo | 2,212 | 2,227 | Bajo |
| 030080015 | El Agua de Juan | 8 | 3 | Alto |
| 030080017 | Agua Escondida | 19 | 8 | Alto |
| 030080022 | Los Algodones | 7 | 13 | Alto |

[21] El índice de Marginación se clasifica en Muy Alto, Alto, Medio, Bajo y Muy bajo. El Muy alto grado de marginación indica el mayor nivel de carencias, mientras que el Muy bajo indica la menor proporción de carencias sociales.

| Cve | Localidad | Población total | | Grado marginación |
|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | 2020 | |
| 030080031 | El Aserradero | 7 | 2 | Bajo |
| 030080034 | La Ballena | 22 | 18 | Muy alto |
| 030080040 | El Barranco | 146 | 137 | Medio |
| 030080044 | Boca de los Tesos | 7 | 0 | Muy bajo |
| 030080045 | Boca del Salado | 10 | 12 | Muy bajo |
| 030080048 | Boca de San Cristóbal | 624 | 705 | Muy bajo |
| 030080053 | Buenavista | 50 | 61 | Alto |
| 030080054 | Cabo San Lucas | 68,463 | 202,694 | Muy bajo |
| 030080055 | El Cabello | 27 | 13 | Bajo |
| 030080056 | Cabo Pulmo | 334 | 373 | Bajo |
| 030080061 | Caduaño | 7 | 5 | Alto |
| 030080063 | El Cajón de Yéneka | 76 | 98 | Alto |
| 030080065 | La Calabaza | 38 | 27 | Bajo |
| 030080075 | El Carrizalito | 7 | 7 | Medio |
| 030080080 | Las Casitas | 17 | 16 | Muy alto |
| 030080084 | La Cieneguita | 32 | 2 | Alto |
| 030080088 | Coral de Frailes | 32 | 19 | Alto |
| 030080093 | Corral Viejo | 92 | 67 | Bajo |
| 030080120 | El Encino Gordo | 26 | 26 | Muy alto |
| 030080122 | El Epazote | 9 | 1 | Bajo |
| 030080146 | La Línea | 19 | 5 | Muy alto |
| 030080159 | El Mangle | 1,384 | 1,352 | Bajo |
| 030080164 | El Mezquite | 13 | 10 | Alto |
| 030080177 | Las Palmas | 101 | 76 | Alto |
| 030080180 | Palo Escopeta | 85 | 72 | Medio |
| 030080197 | Las Piedras | 21 | 22 | Alto |
| 030080203 | Migriño | 36 | 87 | Alto |
| 030080209 | El Pozo de Cota | 220 | 227 | Medio |
| 030080217 | Rancho Nuevo | 2,050 | 2,320 | Bajo |
| 030080243 | San Dionisio | 31 | 34 | Muy bajo |
| 030080246 | San Julio | 66 | 54 | Bajo |
| 030080255 | San Juan | 7 | 7 | Alto |
| 030080263 | San Miguelito | 12 | 1 | Muy alto |
| 030080271 | San Ramón | 561 | 651 | Medio |
| 030080272 | Santa Águeda | 28 | 39 | Bajo |
| 030080280 | Santa Rita | 752 | 644 | Bajo |
| 030080287 | San Venancio | 8 | 3 | Alto |
| 030080311 | La Vinatería | 59 | 30 | Medio |
| 030080323 | El Zacatón | 13 | 3 | Muy bajo |
| 030080330 | Agua Escondida de Arriba | 49 | 7 | Alto |

| Cve | Localidad | Población total | | Grado marginación |
|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | 2020 | |
| 030080335 | La Capilla | 24 | 20 | Bajo |
| 030080339 | La Cuesta de la Palma | 35 | 36 | Bajo |
| 030080348 | El Encinalito | 364 | 442 | Bajo |
| 030080349 | La Matagorda | 9 | 4 | Alto |
| 030080351 | El Mezcal | 23 | 11 | Medio |
| 030080358 | La Palma | 16 | 15 | Bajo |
| 030080359 | La Palmita | 35 | 53 | Medio |
| 030080383 | Buenavista | 14 | 15 | Muy alto |
| 030080386 | El Cardón | 63 | 54 | Alto |
| 030080392 | Chapultepéc | 44 | 28 | Bajo |
| 030080393 | El Chicural | 12 | 8 | Alto |
| 030080398 | El Corral Falso | 10 | 4 | Alto |
| 030080401 | El Encinal | 69 | 49 | Alto |
| 030080406 | Los Guayabos | 19 | 23 | Muy bajo |
| 030080419 | Palmilla | 8 | 4 | Alto |
| 030080428 | El Portezuelo | 15 | 5 | Alto |
| 030080447 | San Carlos | 15 | 24 | Alto |
| 030080456 | San Román | 289 | 361 | Medio |
| 030080469 | Los Tesos | 9 | 6 | Alto |
| 030080476 | San Pedro | 17 | 19 | Alto |
| 030080490 | El Ancón Verde | 11 | 11 | Medio |
| 030080503 | El Cajoncito | 94 | 60 | Alto |
| 030080521 | Lagunitas de los Frailes | 20 | 18 | Muy bajo |
| 030080533 | El Paúl | 17 | 18 | Medio |
| 030080534 | Piedras Bolas | 16 | 0 | Alto |
| 030080550 | San Ramón | 74 | 100 | Medio |
| 030080560 | La Palmillita | 44 | 28 | Alto |
| 030080571 | Sestiadero de la Trinidad | 7 | 2 | Muy alto |
| 030080593 | Las Gardenias | 531 | 855 | Alto |
| 030080605 | San Gabriel | 14 | 2 | Bajo |
| 030080610 | El Mocorito | 88 | 85 | Bajo |
| 030080630 | Palo Verde | 16 | 22 | Muy bajo |
| 030080654 | El Desecho Uno | 20 | 19 | Bajo |
| 030080692 | Las Pilas | 10 | 11 | Muy bajo |
| 030080705 | Rancho Escondido del Salto | 74 | 0 | Medio |
| 030080714 | El Salto Carrizo | 10 | 7 | Muy alto |
| 030080788 | San Cirilo | 20 | 14 | Bajo |
| 030080920 | San Bernardo Seis Hermanos | 7 | 2 | Muy bajo |
| 030080937 | Ninguno | 6 | 0 | Muy bajo |
| 030080940 | El Bacote | 7 | 7 | Alto |

| Cve | Localidad | Población total | | Grado marginación |
|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | 2020 | |
| 030080981 | Agüita Escondida | 44 | 24 | Medio |
| 030081036 | Cerro de los Chivos | 8 | 14 | Muy alto |
| 030081230 | Los Morritos | 4 | 2 | Alto |
| 030081260 | Los Cuatro Hermanos | 14 | 0 | Bajo |

Fuente: CONAPO, Índice de Marginación por localidad, 2010; INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020. Solo se muestran las localidades con información de marginación.

En cuanto al grado de marginación urbana, es decir, el grado de marginación por Área Geoestadística Básica (AGEB) en las dos ciudades principales, San José del Cabo y Cabo San Lucas, la tabla siguiente muestra su distribución con la población en 2010 y 2020.

En el 2010, la mayor parte de la población de San José del Cabo habitaba en AGEB con marginación media, 37,018 personas (42.5%), mientras los que habitaban en AGEB con baja y muy baja marginación son 34,870 habitantes (40.1%), mientras que los que habitan en alta y muy alta marginación son 15,125 (17.4%). En el 2020, la población en las AGEB con alta y muy alta marginación se duplicaron a 30,118 (27,5%) y los que habitan en AGEB con baja y muy baja marginación son 40,761 (37.3%).

**Tabla 42. Municipio de Los Cabos: índice y grado de marginación por localidad urbana, población 2010 y 2020**

| Ciudad | Año Porcentaje | Grado de marginación urbana | | | | | Población total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Muy alto | Alto | Medio | Bajo | Muy Bajo | |
| San José del Cabo | 2010 | 9,755 | 5,370 | 37,018 | 16,931 | 17,939 | 87,013 |
| | % | 11.2 | 6.2 | 42.5 | 19.5 | 20.6 | 100.0 |
| | 2020 | 24,145 | 5,973 | 38,462 | 17,572 | 23,189 | 109,341 |
| | % | 22.1 | 5.5 | 35.2 | 16.1 | 21.2 | 100.0 |
| Cabo San Lucas | 2010 | 17,658 | 45,986 | 23,605 | 20,384 | 20,112 | 127,745 |
| | % | 13.8 | 36.0 | 18.5 | 16.0 | 15.7 | 100.0 |
| | 2020 | 32,631 | 63,082 | 27,814 | 23,450 | 27,963 | 174,940 |
| | % | 18.7 | 36.1 | 15.9 | 13.4 | 16.0 | 100.0 |

Fuente: CONAPO, Índice de Marginación urbana, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020. Solo se muestran las AGEB con información de marginación.

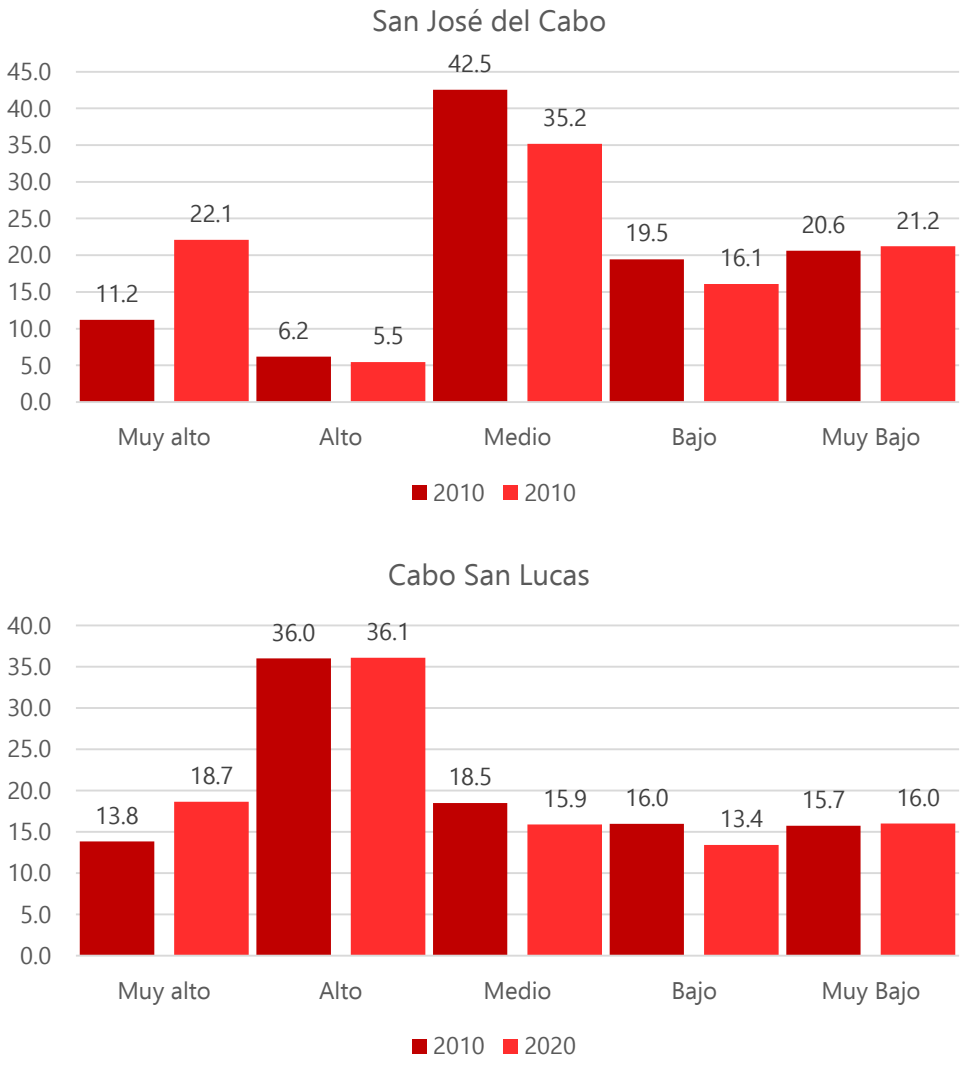
En Cabo San Lucas la población que habita en AGEB con alta y muy alta marginación son 63,644 habitantes (49.8%), mientras que los que habitan en AGEB con baja y muy baja marginación son 40,496 residentes (31,7%), mientras que 23,605 residen en AGEB con grado de marginación media (18.5%). En el 2020 la población que vive en AGEB con alta y muy alta marginación son 95,713 (54.7%) mientras que los que habitan en baja y muy baja marginación son 51,413 (29.4%); la población en AGEB con marginación media son 27,814 (15.9%).

Las siguientes gráficas muestra la distribución porcentual de la población por grado de marginación por AGEB. Los mapas indican la ubicación de las AGEB por grado de marginación. En San José del Cabo, las zonas de mayor grado de marginación se encuentran al norte poniente de la ciudad en las colonias La Ballena, Vado de San José Viejo, Vista Hermosa y Ampliación Vista Hermosa, Vado de Santa Rosa,

Guaymitas y parte de Mauricio Castro y Viva las Veredas. Las colonias con AGEB de grado medio de marginación están en la zona intermedia de San José del Cabo, en El Zacatal, Lomas de Guaymitas, Pablo Martínez y Lomas de Rosarito. Las AGEB con grado de marginación bajo y muy bajo se localizan al sur de la ciudad, principalmente, en El Rosarito, Chula Vista, 5 de Febrero, 8 de Octubre, Jesús Castro, Monte Real, Colonia San José, Santa Roza al centro de la ciudad y Costa Dorada y Oasis al norte.

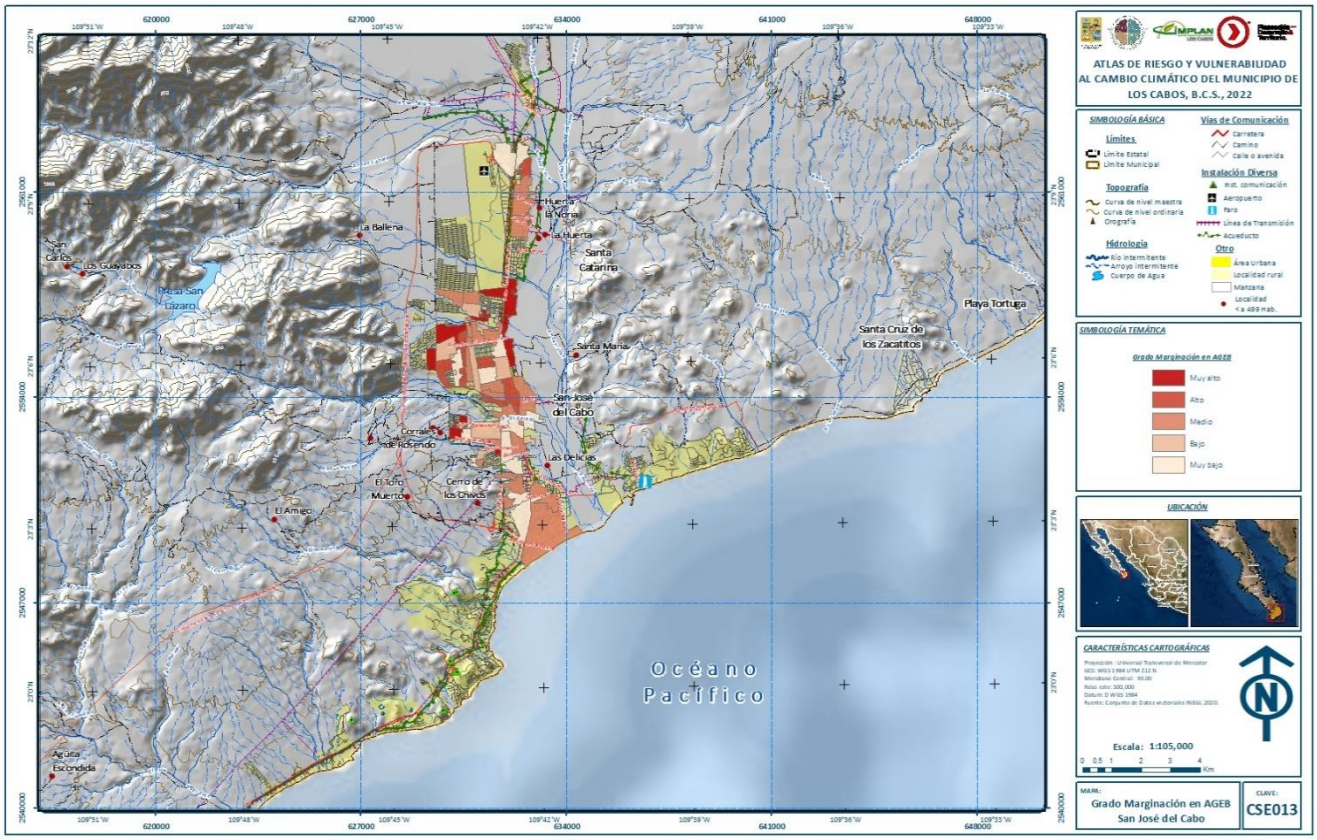
En Cabo San Lucas, las zonas situadas al norte tienen las AGEB con alta y muy alta marginación como Tierra y Libertad, Mesa Colorada, El Caribe, Caribe Bajo, Leonardo Gastelum, Lagunitas, Jardines del Sol, Lomas del Valle, y al poniente es la colonia El Cangrejo. En la zona centro y sur se ubican las colonias con media, baja y muy baja marginación, como Obrera, Matamoros, Juárez, Arenal, Acuario 4 de Marzo; con baja marginación son Reforma, Jacaranda, Lomas del Faro, Ejidal, La Joya y Centro y con muy baja marginación están Brisas del Pacifico, Arco del Sol, Brisas del Sol, Arco Iris, entre otras.

**Gráfica 14. Municipio de Los Cabos: Población en AGEB por grado de marginación urbana, 2010 2020**



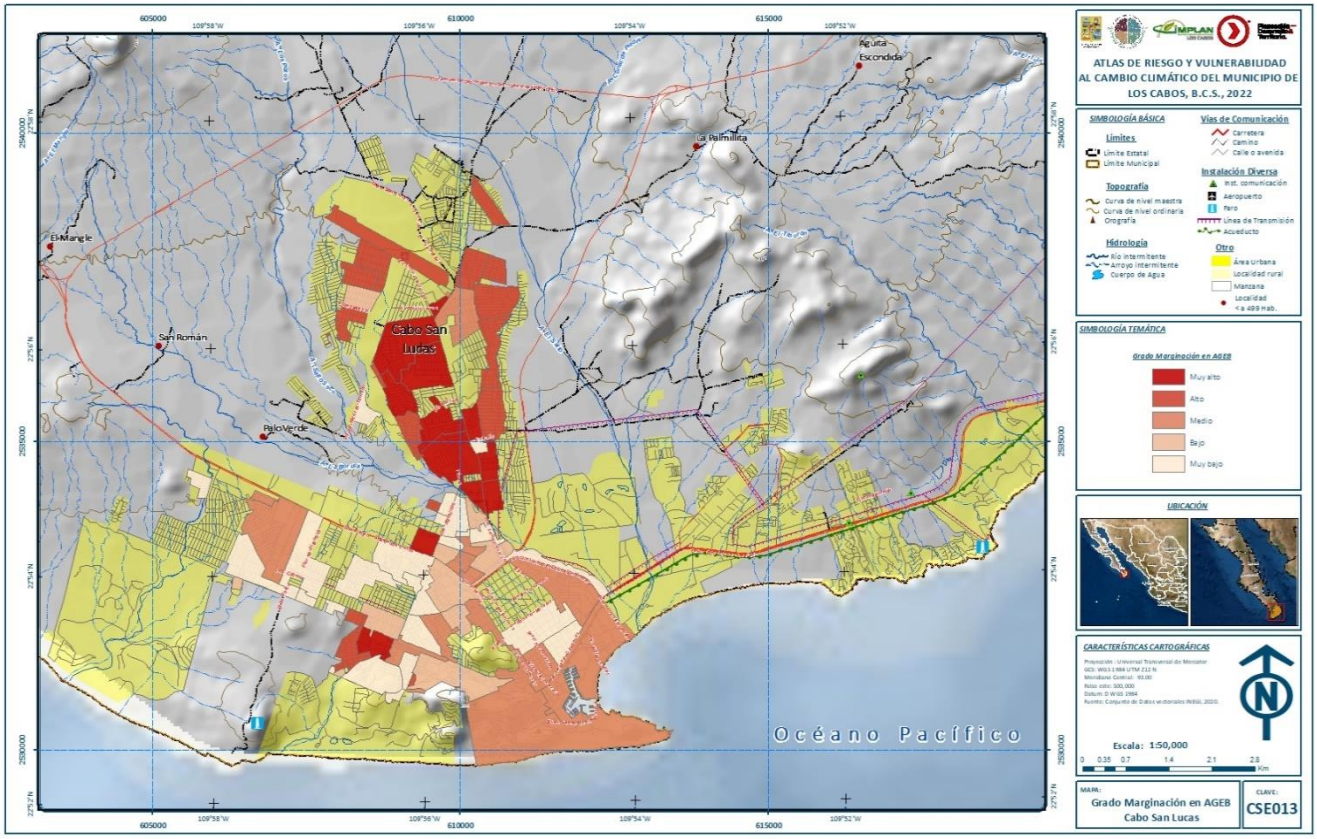
Fuente: CONAPO, Índice de Marginación urbana, 2010. INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020. Solo se muestran las AGEB con información de marginación.

**Mapa 68. Grado de marginación AGEB, San José del Cabo**




Fuente: CONAPO, 2010.

**Mapa 69. Grado de marginación AGEB, Cabo San Lucas**




Fuente: CONAPO (2010).

## Características de la vivienda

En el municipio de Los Cabos la producción de la vivienda ha presentado un rápido crecimiento acorde con el crecimiento de la población y con el desarrollo económico de la zona. En el 2010 el total de viviendas fueron 90,739 las que aumentaron a 121,645 en 2020 con una tasa de crecimiento de 3% anual y un incremento neto de 30,906 viviendas.

De estas viviendas, las que fueron habitadas en el 2010 son 66,620, aumentando a 101.981 viviendas en 2020 con una tasa de crecimiento de 4.5% y un incremento neto de 35,361 viviendas. Las viviendas deshabitadas se redujeron de 16,428 en el 2010 a 10,361 en 2020 con un decremento neto de 6,067 y una tasa de -4.6%. Por su parte, las viviendas de uso temporal – de alquiler o que se usa para vacaciones- aumentaron de 7,691 en el 2010 a 9,303 en 2020 con una tasa de 2% y un incremento neto de 1,612.

Del conjunto de viviendas habitadas se clasifican en viviendas colectivas -como asilos, albergues y de otro tipo- que pasaron de 2010 de 1.717 a 7,804 viviendas, con un crecimiento de 6,087 viviendas con una tasa de 16.6%. El mayor volumen de viviendas comprende a las viviendas particulares habitadas, las que crecieron de 66,588 viviendas en el 2010 a 101,934 en 2020 con una tasa de 4.5% y un incremento de 35,346 viviendas entre 2010 y 2020.

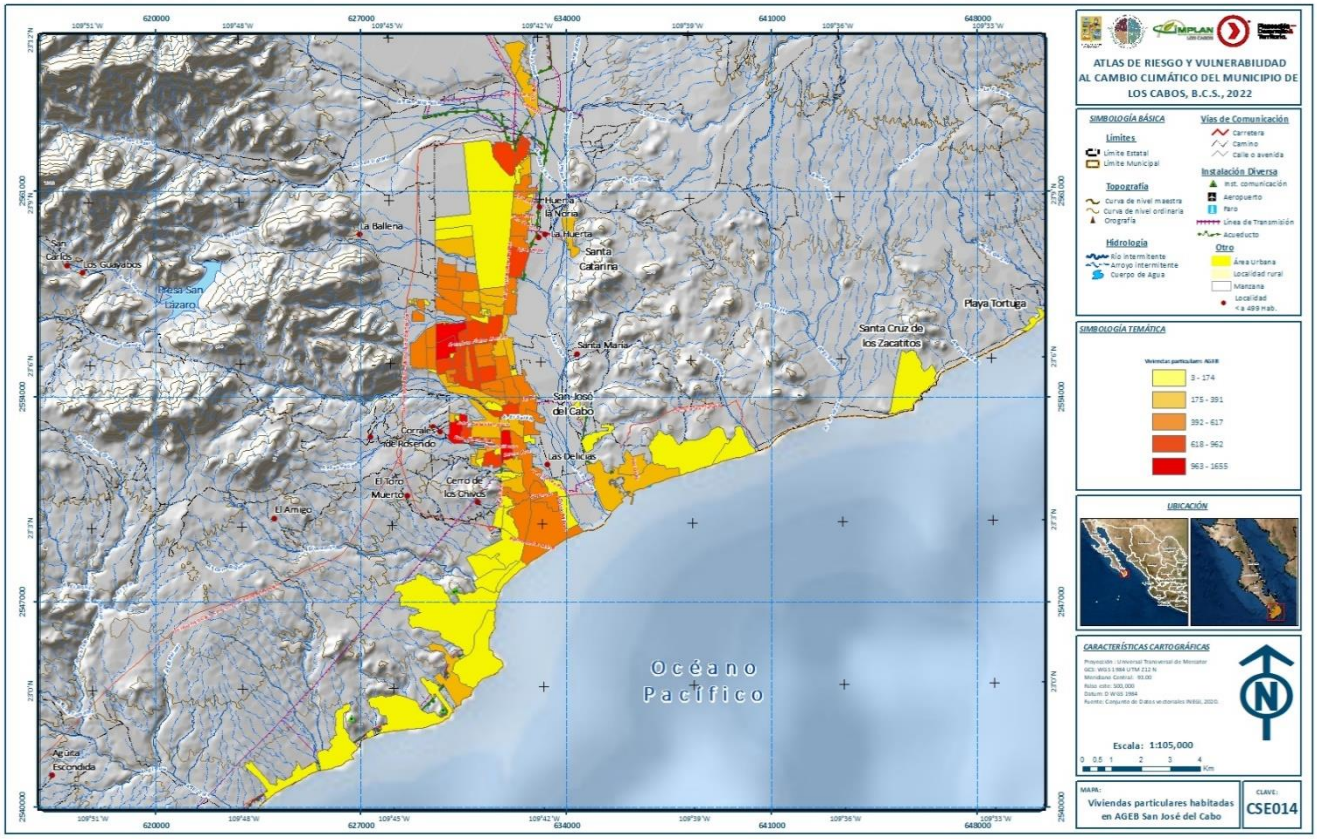
**Tabla 43. Municipio de Los Cabos: Vivienda por clasificación de la vivienda, 2010-2020**

| Variable | Año | | Participación (%) | | TMCA (%) | Incremento neto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | 2020 | 2010 | 2020 | | |
| Total de viviendas | 90,739 | 121,645 | 100.0 | 100.0 | 3.0 | 30,906 |
| Viviendas Habitadas | 66,620 | 101,981 | 73.4 | 83.8 | 4.5 | 35,361 |
| Viviendas colectivas | 1,717 | 7,804 | 1.9 | 6.4 | 16.8 | 6,087 |
| **Viviendas particulares habitadas** | **66,588** | **101,934** | **73.4** | **83.8** | **4.5** | **35,346** |
| Viviendas deshabitadas | 16,428 | 10,361 | 18.1 | 8.5 | -4.6 | -6,067 |
| Viviendas de uso temporal | 7,691 | 9,303 | 8.5 | 7.6 | 2.0 | 1,612 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020. Excluye no especificados.

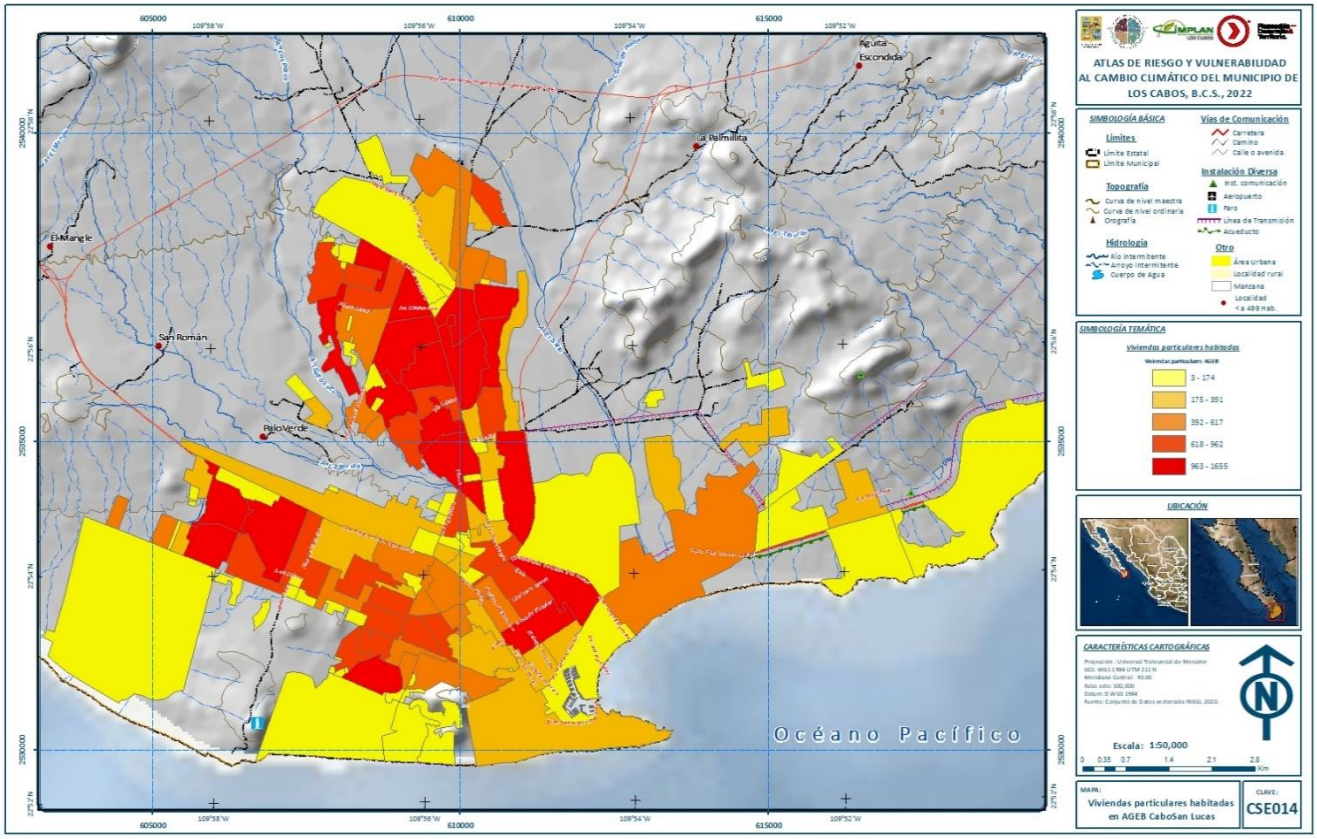
De este último conjunto de viviendas se realiza la caracterización por tipo de vivienda y ocupantes. En el 2010, 64,176 viviendas particulares habitadas (96.4%) se consideraban viviendas aptas para uso habitacional, eran casas independientes, departamentos, vivienda en vecindad o en cuarto de azotea. En estos residían 230,394 ocupantes (97% del total), con una densidad media de 3.59 ocupantes por vivienda. Al 2020 este conjunto de viviendas aptas aumentó a 101,096 con 347,832 ocupantes, y una densidad media de 3.4 personas por vivienda.

## Mapa 70. Viviendas particulares habitadas en AGEB, San José del Cabo



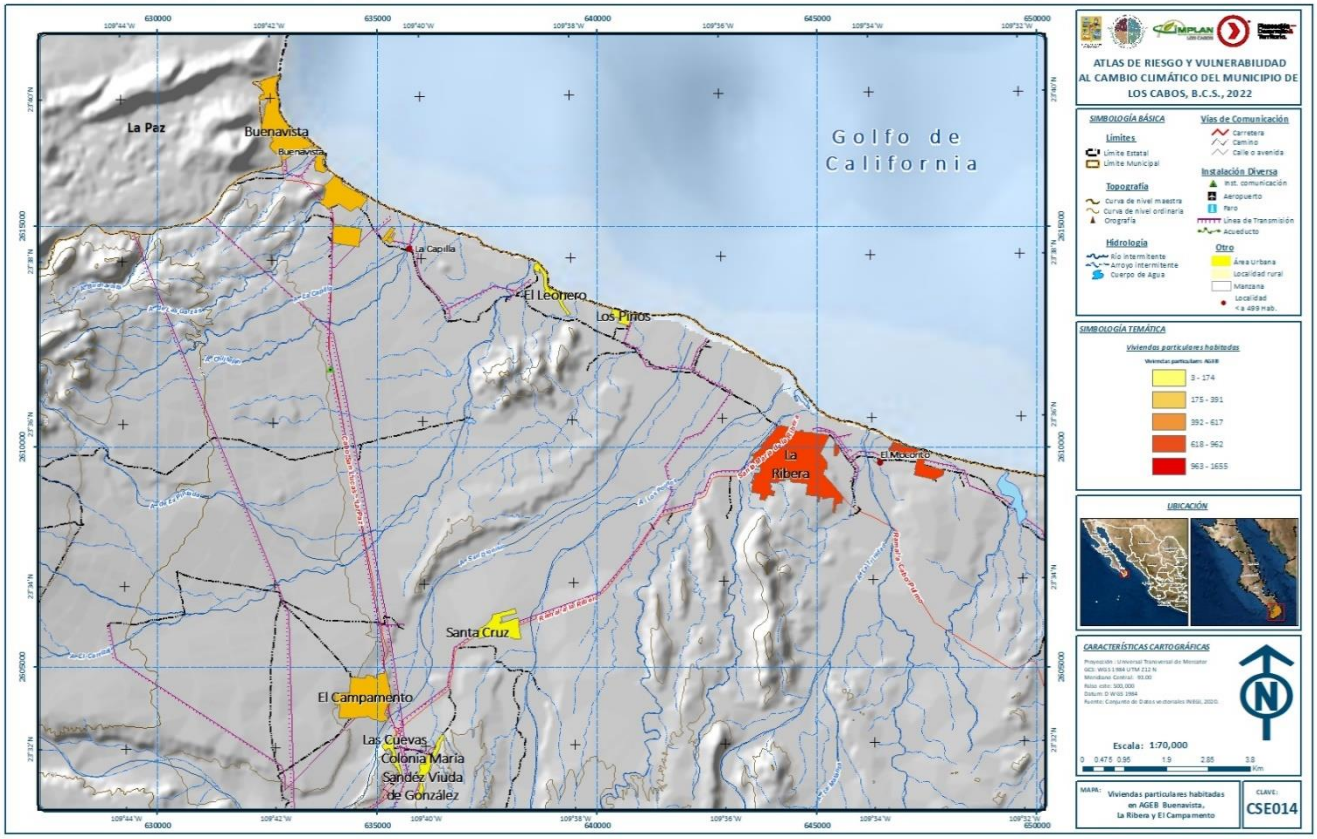

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 71. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Cabo San Lucas



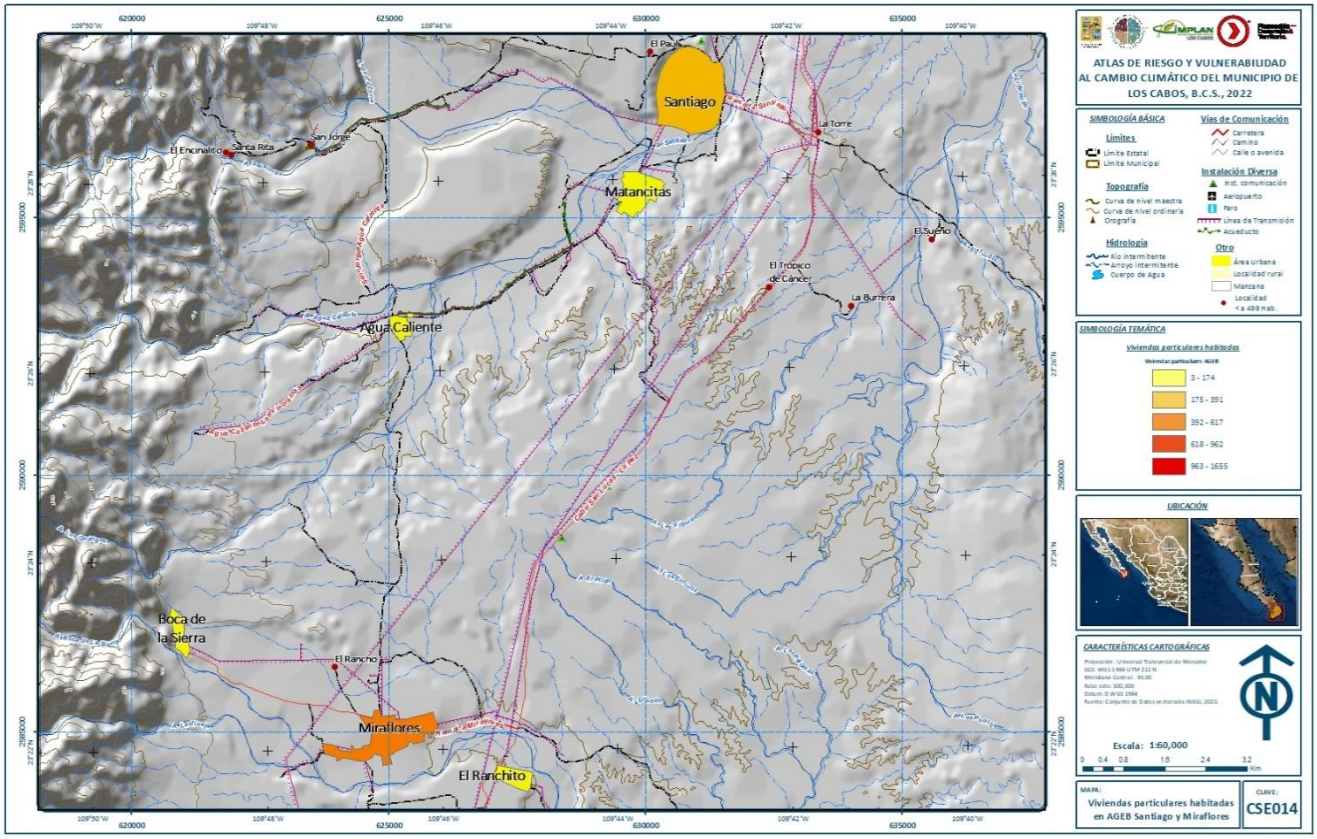

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 72. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento



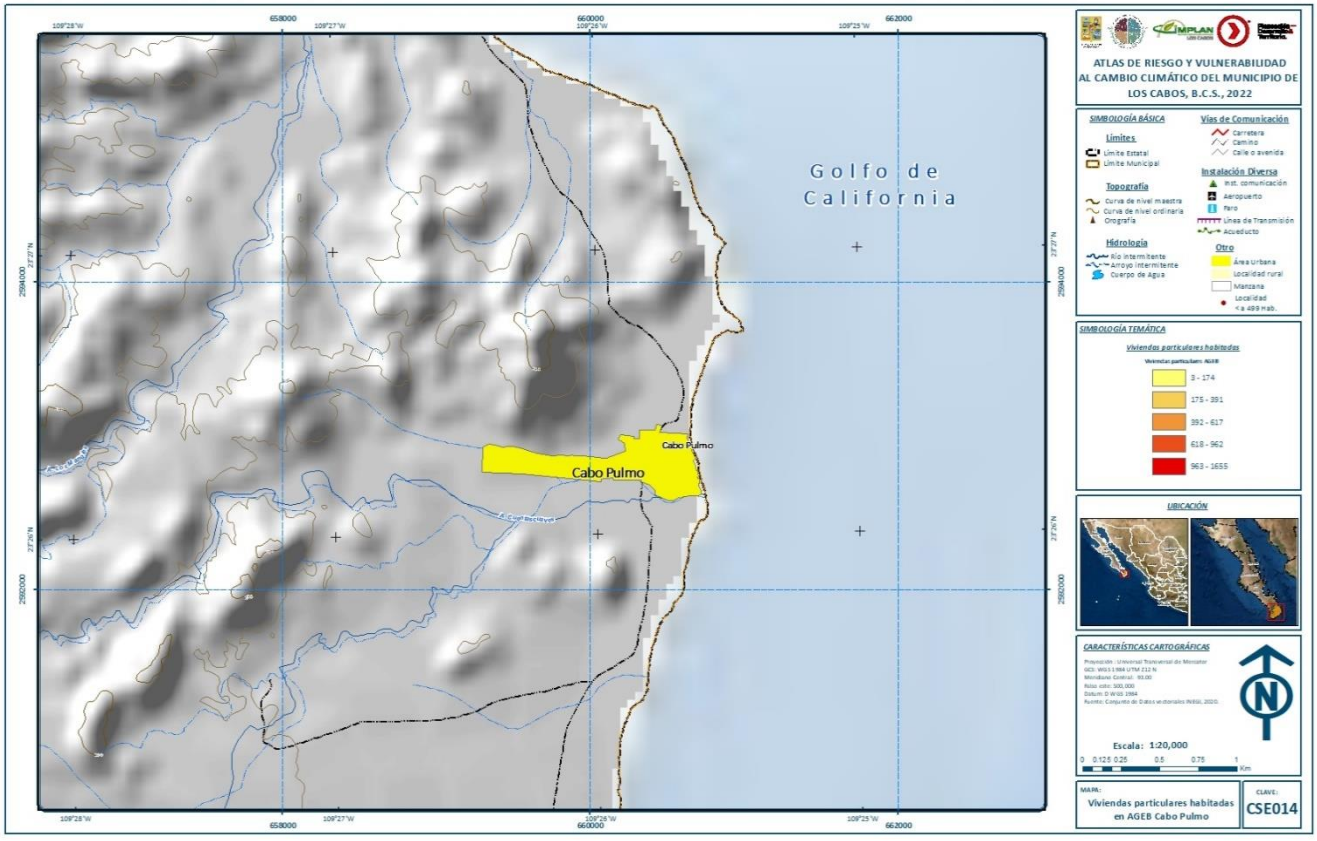

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Mapa 73. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Santiago y Miraflores




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 74. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Cabo Pulmo**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

La modalidad de vivienda más extendida es la casa independiente, que en el 2010 eran 59,485 y residían en ellas 218,904 personas, 3.68 ocupantes por vivienda. Al 2020 son 88,506 con 314,749 ocupantes una densidad media de 3.56. La segunda modalidad de vivienda es el departamento en edificio que son 2,572 viviendas en el 2010 donde habitaban 6,120 y los que aumentaron a 5,782, con 16,554 ocupantes, un promedio de 2.86 ocupantes por vivienda.

El subconjunto de viviendas no aptas comprende los locales no construidos para usos habitacionales, las viviendas móviles y las viviendas no especificadas. En el 2010 eran 2,412 con 7,163 ocupantes, con una densidad media de 2.97 ocupantes por vivienda. Al 2020, son 838 viviendas donde habitan 2,361 ocupantes, con una densidad media de 2.82 personas por vivienda.

**Tabla 44. Municipio de Los Cabos: Vivienda adecuada y no adecuada por tipo, 2010-2020**

| Tipo de vivienda | 2010 | | | 2020 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Viviendas | Ocupantes | Densidad | Viviendas | Ocupantes | Densidad |
| **Total** | **66,588** | **237,557** | **3.57** | **101,934** | **350,193** | **3.44** |
| *Viviendas aptas* | *64,176* | *230,394* | *3.59* | *101,096* | *347,832* | *3.44* |
| Casa independiente | 59,485 | 218,904 | 3.68 | 88,506 | 314,749 | 3.56 |
| Departamento en edificio | 2,572 | 6,120 | 2.38 | 5,782 | 16,554 | 2.86 |

| Tipo de vivienda | 2010 | | | 2020 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Viviendas | Ocupantes | Densidad | Viviendas | Ocupantes | Densidad |
| Vivienda en vecindad | 2,061 | 5,211 | 2.53 | 6,801 | 16,514 | 2.43 |
| Vivienda en cuarto de azotea | 58 | 159 | 2.74 | 7 | 15 | 2.14 |
| *Viviendas no aptas* | *2,412* | *7,163* | *2.97* | *838* | *2,361* | *2.82* |
| Local no construido para habitación | 28 | 62 | 2.21 | 377 | 1,060 | 2.81 |
| Vivienda móvil | 223 | 514 | 2.30 | 91 | 186 | 2.04 |
| Refugio | 18 | 34 | 1.89 | 55 | 102 | 1.85 |
| No especificado | 2,143 | 6,553 | 3.06 | 315 | 1,013 | 3.22 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

## Servicios en la vivienda

En cuanto a la disponibilidad de servicios en la vivienda, en primer lugar, se destaca el abasto de agua, del cual en el 2010 el 80.8% de las viviendas se abastece de agua entubada, ya sea en el interior de la vivienda (67%) o en el mismo predio en el que se ubica la vivienda (13.8%). No disponen de agua entubada el 18.7% de las viviendas, con un déficit de 12,065 viviendas.

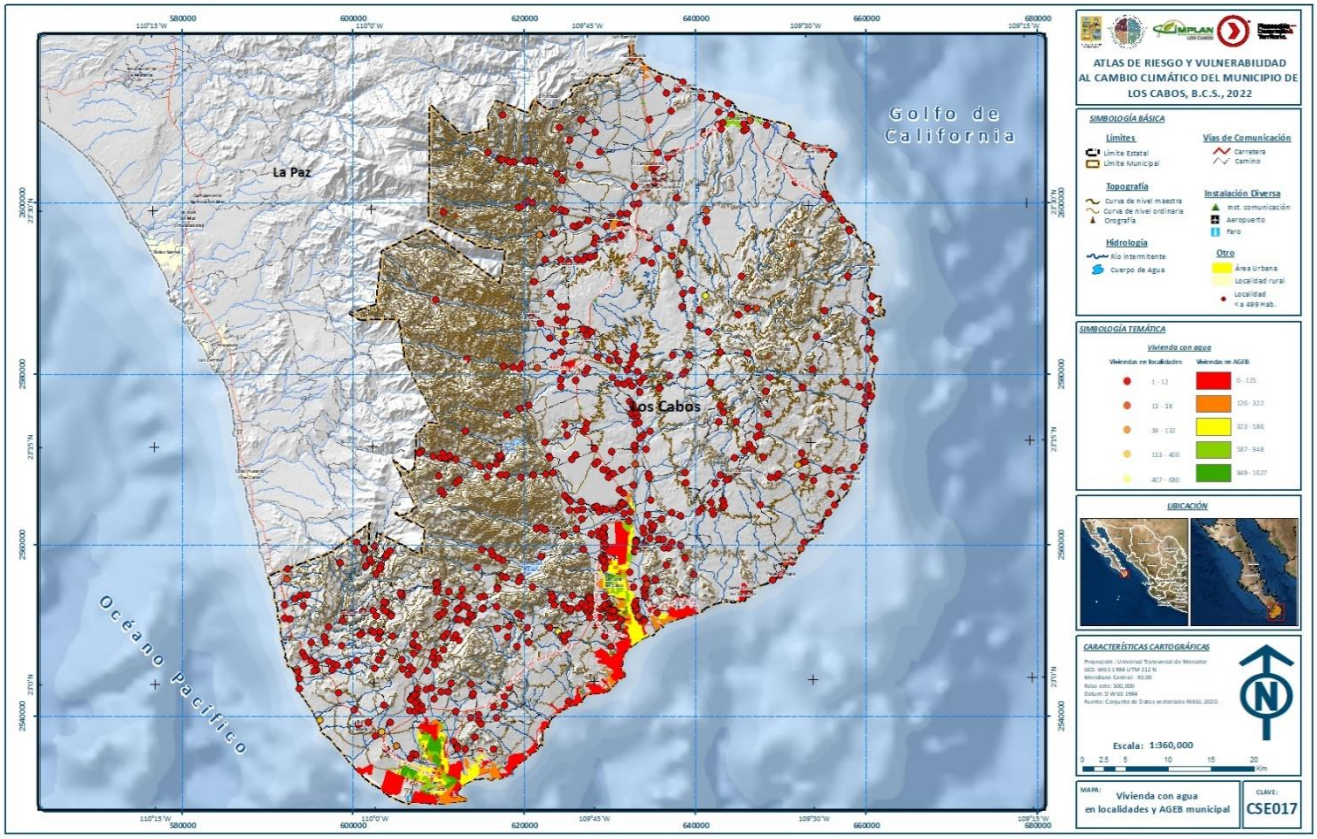
En el 2020 aumentó la cobertura de agua entubada para llegar al 90.6%, 76.,9% en el interior de la casa y 13.8% en el predio.  El déficit se redujo en diez puntos porcentuales para alcanzar un total de 8.5% con 8,624 viviendas en el municipio.

**Tabla 45. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por disponibilidad de agua, 2010-2020**

| Variable | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2020 | |
| | Abs | % | Abs | % |
| Total | 64,634 | 100.0 | 101,411 | 100.0 |
| Disponen de agua entubada | 52,214 | 80.8 | 91,906 | 90.6 |
| Disponen de agua entubada dentro de la vivienda | 43,307 | 67.0 | 77,949 | 76.9 |
| Disponen de agua entubada solo en el patio o terreno | 8,907 | 13.8 | 13,957 | 13.8 |
| No disponen de agua entubada | 12,065 | 18.7 | 8,624 | 8.5 |
| No especificado | 355 | 0.5 | 881 | 0.9 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

**Mapa 75. Viviendas con agua, en localidades y AGEB municipal**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

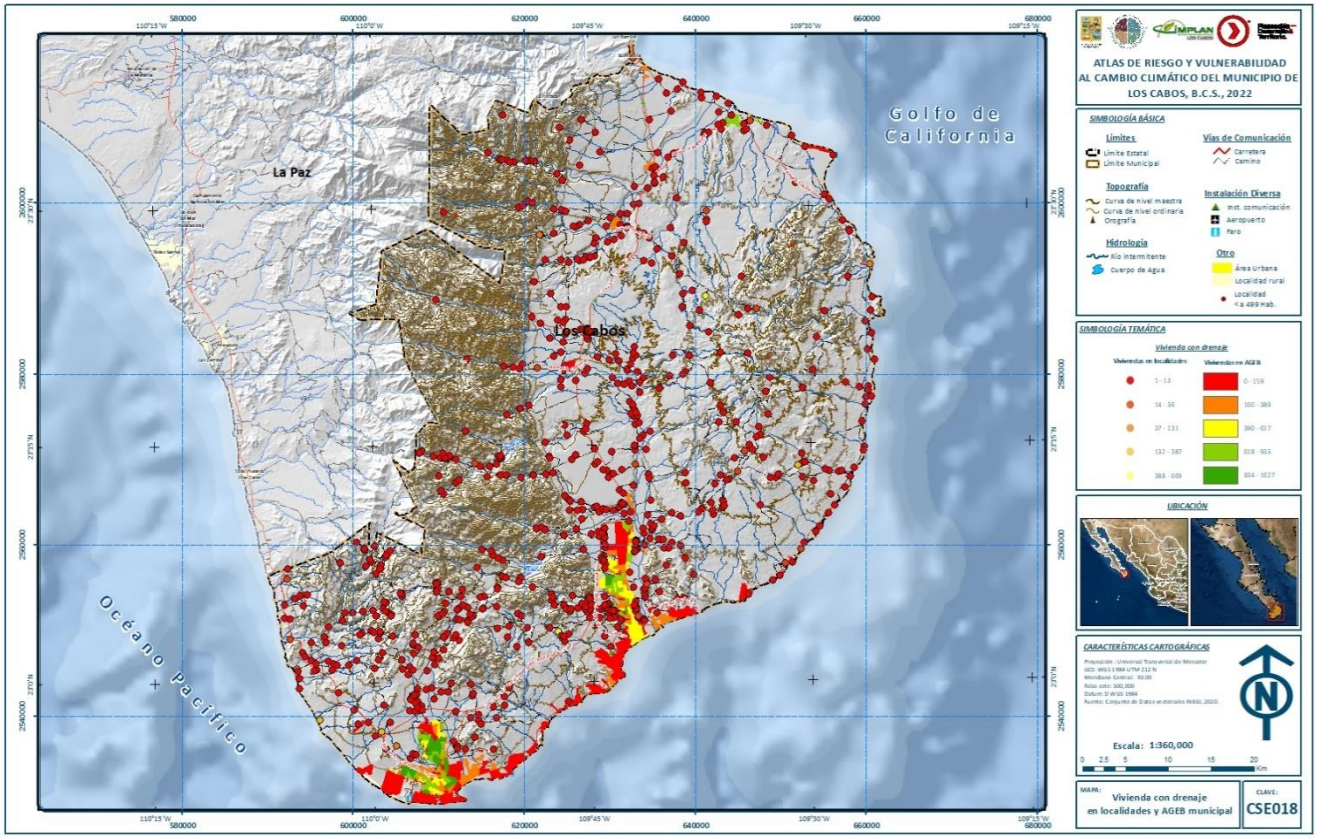
En cuanto a la disponibilidad de drenaje, en el 2010 el 96.3% de las viviendas tiene alguna forma de desalojo de aguas grises y negras, siendo predominante la conexión a la red pública en 61%. Solo 3.7% de las viviendas no cuenta con drenaje (1,881) y 509 sin información. Al 2020 el 97.5% de las viviendas cuanta con alguna forma de desalojo, mientras que el déficit, reduciéndose el déficit de vivienda a 1,644 viviendas sin drenaje y 931 sin información (2.5% en la suma de ambas categorías).

**Tabla 46. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por disponibilidad de drenaje, 2010-2020**

| Variable | Año | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | | 2020 | |
| | Abs | % | | Abs | % |
| Total | 64,634 | 100.0 | | 101,411 | 100.0 |
| Red pública | 39,435 | 61.0 | | 98,836 | 97.5 |
| Fosa séptica | 22,763 | 35.2 | | | |
| Otras formas de desalojo | 46 | 0.1 | | | |
| No tiene drenaje | 1,881 | 2.9 | | 1,644 | 1.6 |
| Sin especificar | 509 | 0.8 | | 931 | 0.9 |

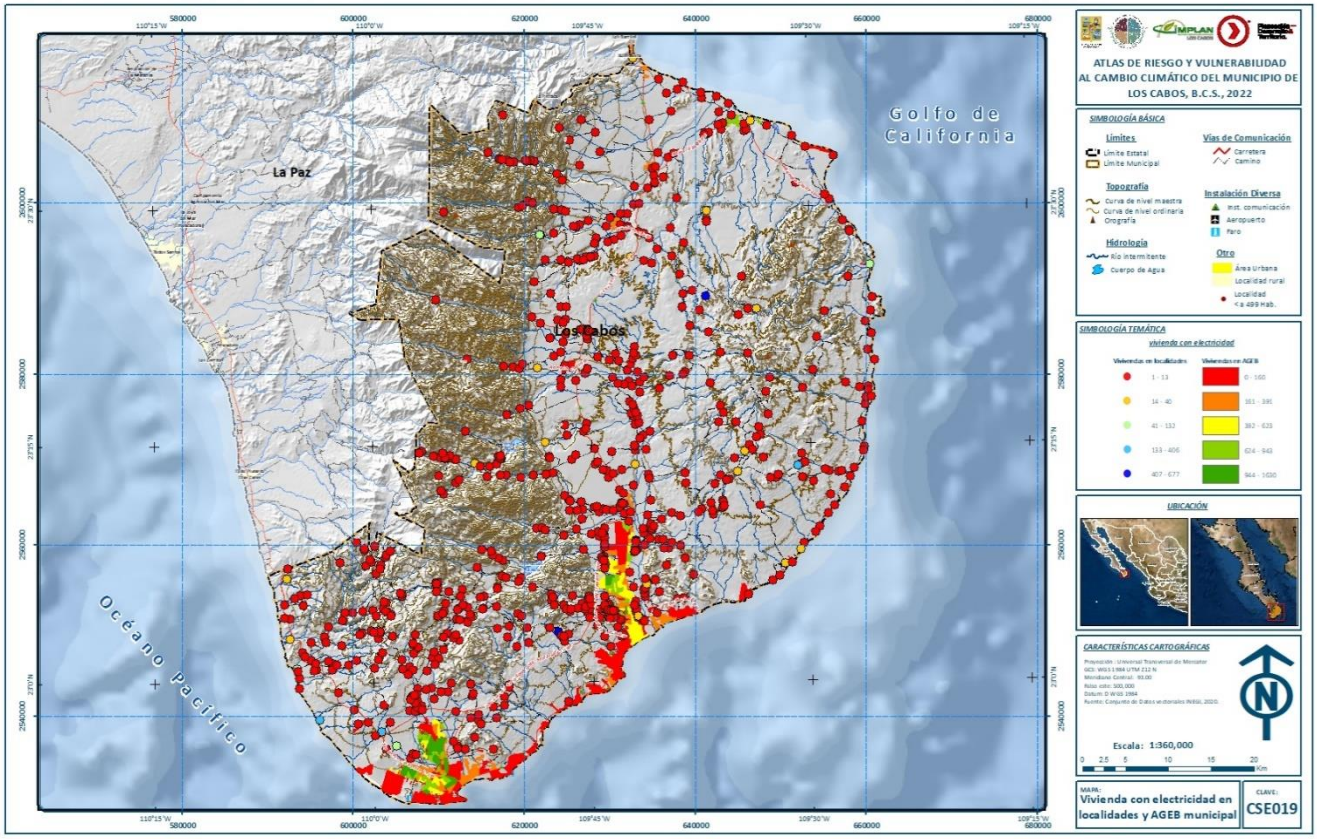
Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

## Mapa 76. Viviendas con drenaje, en localidades y AGEB municipal




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 77. Viviendas con electricidad, en localidades y AGEB municipal**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

En la cobertura de energía eléctrica en el 2010 el 96% de las viviendas tiene energía eléctrica y al 2020 son 98.3%, siendo la mayor cobertura de servicios, teniendo déficit un numero de 810 viviendas.

## Calidad constructiva de las viviendas

En relación con los materiales en paredes, techos y pisos las tablas siguientes muestran los distintos materiales empleados en estos aspectos. Los materiales en paredes en el 2010, el 91.3% de las viviendas tuvieron materiales durables de tabique, ladrillo, block y otros, los que en el 2010 son 90.4% del total de viviendas. En cifras absolutas pasó de 67,253 viviendas a 91,112 entre 2010 a 2020. De las viviendas con materiales de madera o adobe crecieron de 4,088 (5.5%) a 8,846 (8.8%) entre 2010 y 2020.

**Tabla 47. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por materiales en paredes, 2010-2020**

| Material predominante | Año | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | | 2020 | |
| | Abs | % | | Abs | % |
| Total | 73,671 | 100.0 | | 100,827 | 100.0 |
| Material de desecho | 1,109 | 1.5 | | 269 | 0.3 |
| Lámina de cartón | - | - | | 98 | 0.1 |
| Lámina de asbesto o metálica | - | - | | 381 | 0.4 |

| Material predominante | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2020 | |
| | Abs | % | Abs | % |
| Carrizo, bambú o palma | 256 | 0.3 | 25 | 0.0 |
| Embarro o bajareque | - | - | 28 | 0.0 |
| Madera | 4,088 | 5.5 | 8,846 | 8.8 |
| Adobe | | | 43 | 0.0 |
| Tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto | 67,253 | 91.3 | 91,112 | 90.4 |
| No especificado | 965 | 1.3 | 25 | 0.0 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

En materiales en techos, en el 2010, 85.5% de las viviendas tenían materiales durables (losa de concreto o vigueta con bovedilla), proporción que aumentó a 86% en el 2020. En cifras absolutas son 62,996 que crecieron a 86,728 en los años respectivos. Sin embargo, también aumentó la proporción de viviendas con techos de lámina metálica o asbesto u otros materiales no durables, pasando de 5,388 (7.3%) en el 2010 a 12,373 (12.3%) en 2020.

**Tabla 48. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por materiales en techos, 2010-2020**

| Material predominante | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2020 | |
| | Abs | % | Abs | % |
| Total | 73,671 | 100.0 | 100,827 | 100.0 |
| Material de desecho o lámina de cartón | 4,078 | 5.5 | 1,559 | 1.5 |
| Lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil | 5,388 | 7.3 | 12,373 | 12.3 |
| Teja o terrado con viguería | 101 | 0.1 | 115 | 0.1 |
| Losa de concreto o viguetas con bovedilla | 62,996 | 85.5 | 86,728 | 86.0 |
| Material no especificado | 1,108 | 1.5 | 52 | 0.1 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

En cuanto al material en pisos, las viviendas con pisos de cemento pasaron de 31,127 (48.2%) en el 2010 a 49,641 (49%) en 2020 y los que tienen otro recubrimiento de 26,913 (41.6%) a 42,955 (42.5%). La proporción de viviendas con piso de tierra disminuyó de 9.6% a 7.8% en los años indicados, siendo en 2010 6,175 viviendas y en 2020, 7,873.

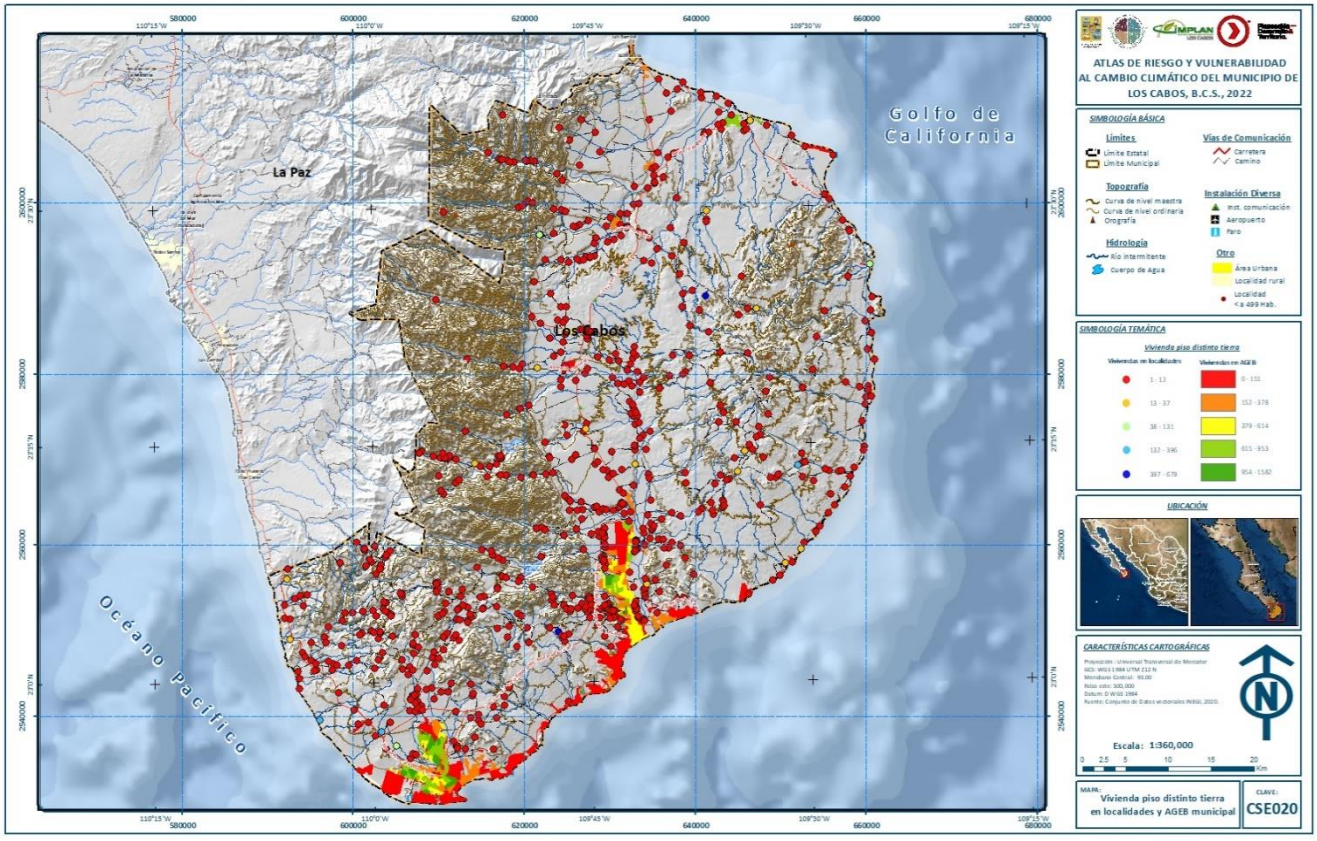
**Tabla 49. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por materiales en pisos, 2010-2020**

| Material predominante | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2020 | |
| | Abs | % | Abs | % |
| Total | 64,634 | 100.0 | 101,411 | 100.0 |
| Tierra | 6,175 | 9.6 | 7,873 | 7.8 |
| Cemento o firme | 31,127 | 48.2 | 49,641 | 49.0 |
| Madera, mosaico u otro recubrimiento | 26,913 | 41.6 | 42,955 | 42.4 |

| Material predominante | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2020 | |
| | Abs | % | Abs | % |
| No especificado | 419 | 0.6 | 942 | 0.9 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

**Mapa 78. Viviendas con piso distinto de tierra en localidades y AGEB municipal**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

## Empleo e ingresos

El municipio de Los Cabos por su conformación demográfica ha presentado un rápido crecimiento en el mercado laboral. La población de 12 años y más pasó de 172,976 personas en 2010 a 272,076 en el 2020. De esta población, la que no fue activa pasó de 62,891 a 77,592 con una reducción en su participación de 36.4% a 28.5% en los años señalados respectivamente.

En cambio, la Población Económicamente Activa (PEA), aumentó de 110,085 personas en el 2010 a 194,484, un incremento neto de 84,399 personas entre 2010 y 2020. En esos años la tasa de participación aumentó de 63.6% a 71.5%.

De esta PEA, la población que tuvo empleo fue en el 2010 de 102,849 y creció a 191,248 personas en el 2020 con un incremento absoluto de 88,399 personas, con una tasa de ocupación que creció de 93.4% a 98.3% respectivamente.

**Tabla 50. Municipio de Los Cabos: Población de 12 años y más por condición de actividad, 2010-2020**

| Variables | | Año | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2010 | | 2020 | |
| | | Abs | % | Abs | % |
| Población de 12 años y más | | 172,976 | 100.0 | 272,076 | 100.0 |
| Población no económicamente activa | | 62,891 | 36.4 | 77,592 | 28.5 |
| Población económicamente activa | Total | 110,085 | 63.6 | 194,484 | 71.5 |
| | Ocupada | 102,849 | 59.5 | 191,248 | 70.3 |
| | Desocupada | 7,236 | 4.2 | 3,236 | 1.2 |
| Tasa actividad[1] | | 63.6 | | 71.5 | |
| Tasa ocupación[2] | | 93.4 | | 98.3 | |

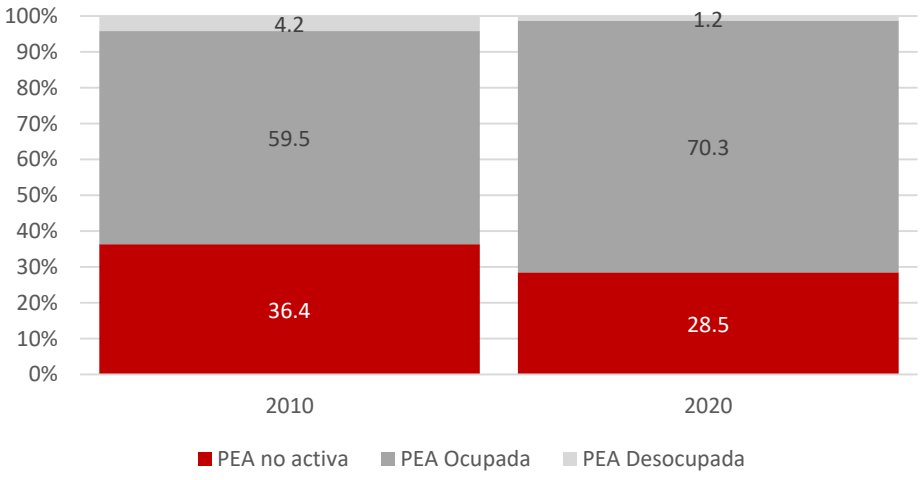
Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020. Excluye no especificados.

[1] Tasa de actividad. Es la proporción de la PEA respecto a la población de 12 años y más.

[2] Tasa de ocupación. Es la proporción de la PEA ocupada respecto a la PEA total.

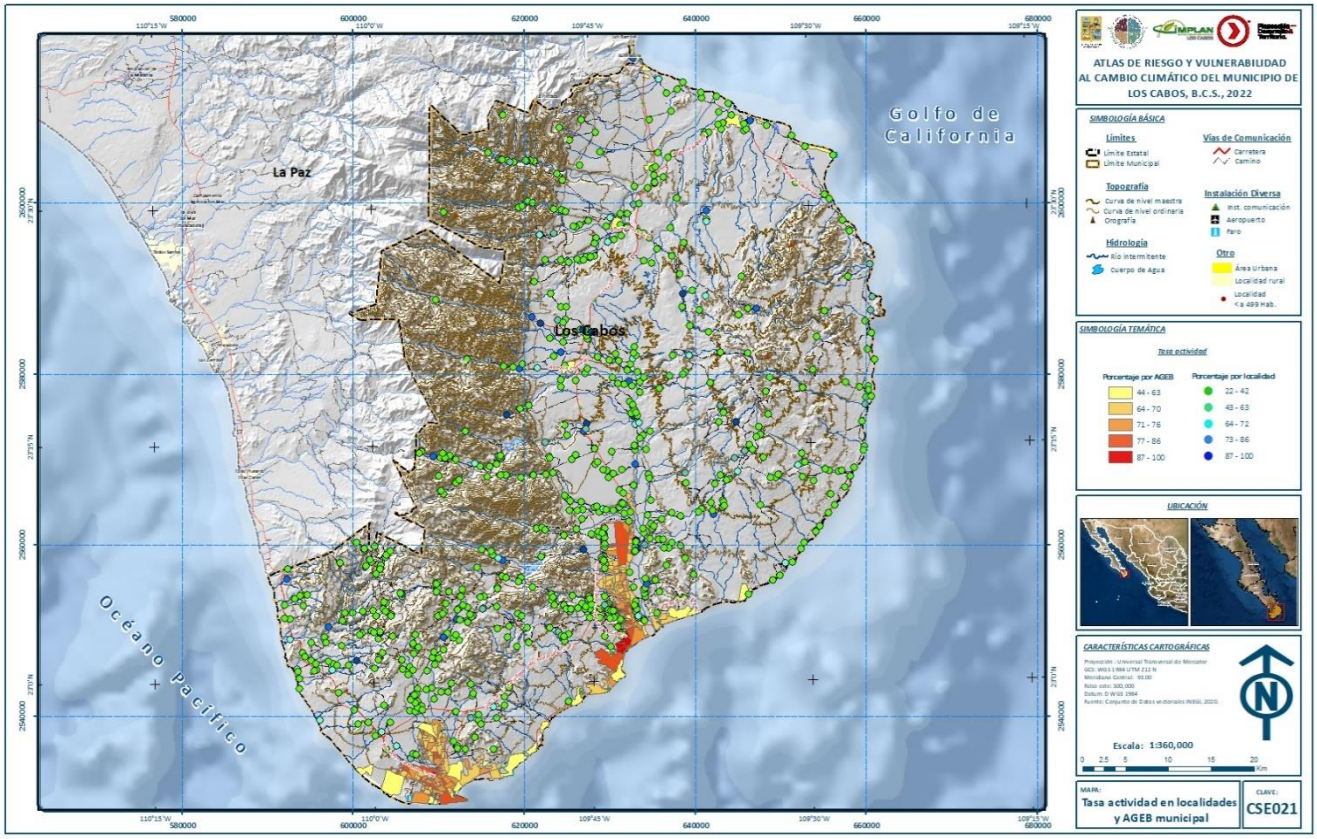
La grafica siguiente indica la distribución porcentual de la población de 12 años y más por actividad y ocupación.

**Gráfica 15. Municipio de Los Cabos: PEA por actividad, 2010-2020**



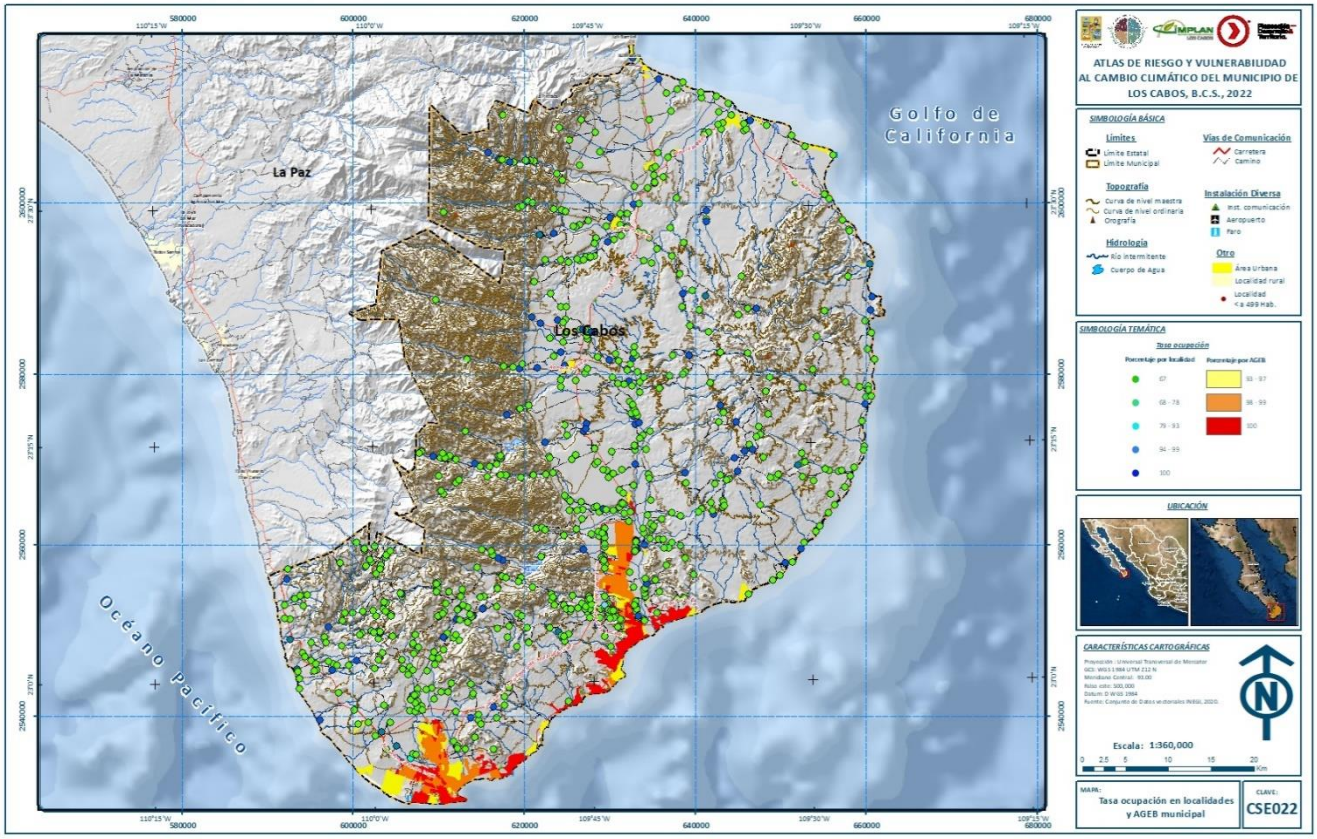

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020. Excluye no especificados en 2010.

## Mapa 79. Tasa de actividad en localidades y AGEB municipal




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

**Mapa 80. Tasa de ocupación en localidades y AGEB municipal**




Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

La distribución de la PEA por sector de actividad muestra que es predominante los que se emplean en el sector servicios, mismos que pasaron de 70,783 en 2010 a 210,987 en 2020, un incremento de 140,204 personas, principalmente en el sector turístico. Proporcionalmente su participación pasó de 60.6% a 56.9% del total, en los años indicados.

En comercio, creció de 21,617 en 2010 a 66,952 en 2020 con una participación de 18.5% a 18%, mientras que la población en industria pasó de 18,399 a 64,119 de 15.8% a 17.3% en los años indicados. En el sector primario, creció de 4,821 (4.1%) en 2010 a 24,317 (6.6.%) en 2020.

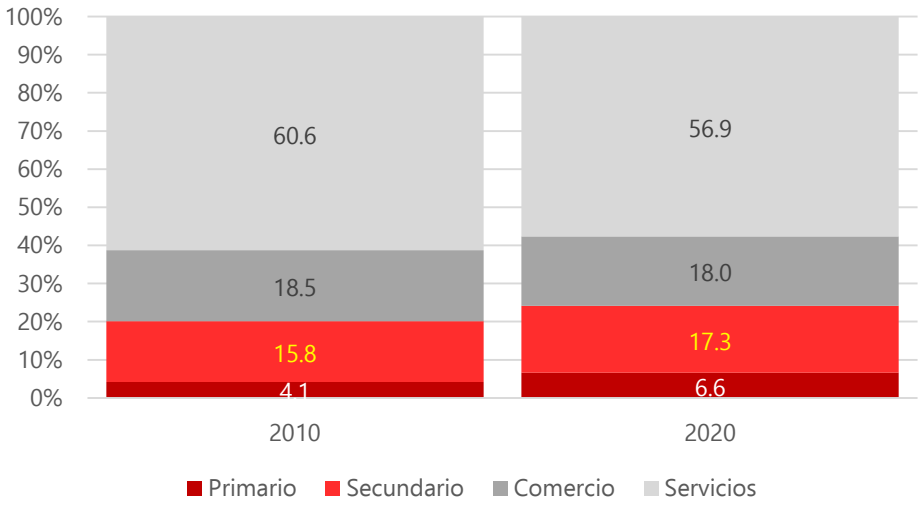
**Tabla 51. Municipio de Los Cabos: PEA por sector de actividad, 2010-2020**

| Sector de actividad | Año | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | | 2020 | |
| | Abs | % | | Abs | % |
| **Total** | **116,768** | **100.0** | | **370,838** | **100.0** |
| Primario | 4,821 | 4.1 | | 24,317 | 6.6 |
| Secundario | 18,399 | 15.8 | | 64,119 | 17.3 |
| Comercio | 21,617 | 18.5 | | 66,592 | 18.0 |
| Servicios | 70,783 | 60.6 | | 210,987 | 56.9 |
| Ne | 1,148 | 1.0 | | 4,823 | 1.3 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

La gráfica siguiente muestra la composición de la PEA por sector económico en el que se emplea.

**Gráfica 16. Municipio de Los Cabos: PEA por sector de actividad, 2010-2020**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010 y 2021), Censo de Población y Vivienda 2010 y 2020.

La PEA por ingresos en Los Cabos tiene una participación de 74.2% en 2010 y de 74.3% en el 2020, que significa un aumento de 86,677 personas a 100,161 en los años de referencia. La PEA con ingresos de 1 a 2 sm pasaron de 9.6% a 13.7% entre 2010 y 2020, mientras que la PEA con ingresos de menos de 1 sm disminuyó de 7.5% a 3.7% entre 2010 y 2020.

**Tabla 52. Municipio de Los Cabos: PEA por ingresos, 2010-2015**

| Ingresos[1] | Año | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | | 2015 | |
| | Abs | % | Abs | % |
| Total | 116,768 | 100.0 | 134,857 | 100.0 |
| Hasta 1 s.m.[2] | 8,763 | 7.5 | 4,931 | 3.7 |
| Más de 1 a 2 s.m. | 11,241 | 9.6 | 18,428 | 13.7 |
| Más de 2 s.m. | 86,677 | 74.2 | 100,161 | 74.3 |
| Ne | 10,087 | 8.6 | 11,337 | 8.4 |

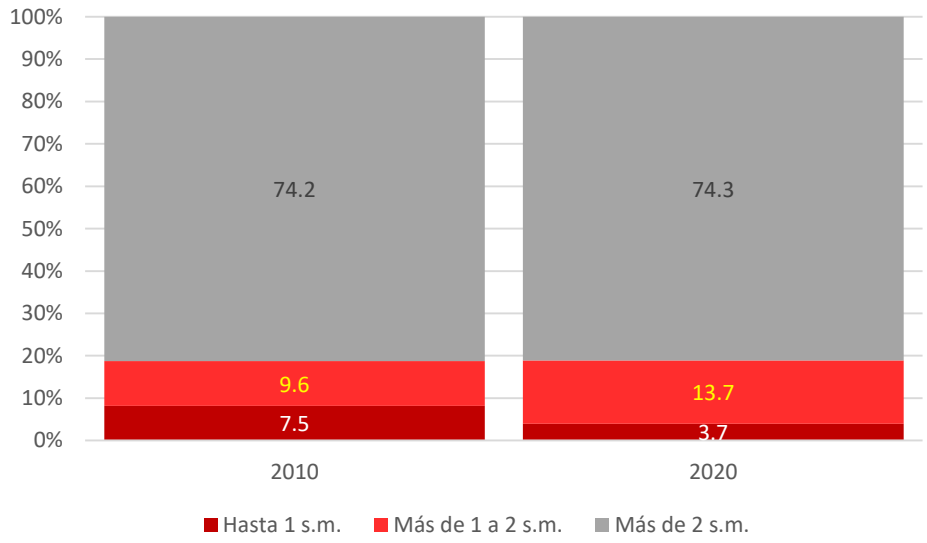
Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010), Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal, 2015.

1 Se expresa en salario mínimo mensual (s.m.).

2 Incluye a la población ocupada que no recibe ingresos.

La gráfica siguiente muestra la distribución de la PEA por ingresos en porcentaje entre 2010 y 2020, indicando la tendencia del aumento en la que percibe más de 2 sm y la que percibe entre 1 y 2 sm.

**Gráfica 17. Municipio de Los Cabos: PEA por ingresos, 2010-2015**




Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2010), Censo de Población y Vivienda 2010 y Encuesta Intercensal, 2015.

## Actividades económicas

El desarrollo económico de Los Cabos tiene como base el turismo y la prestación de servicios relacionados con este sector. En el 2018 en el número de establecimientos hay tres sectores económicos predominantes: comercio al por menor con 4,570 establecimientos (38.2% del total), servicios de alojamiento y preparación de bebidas con 1,922 establecimientos (16.1%) y servicios personales con 1,923 establecimientos (16.1%).

En personal ocupado, los servicios de alojamiento y preparación de bebidas emplean a 47,332 personas (37.7%), el comercio al por menor emplea a 19,564 personas (15.6%) y el de servicios de apoyo a los negocios emplea a 14,806, el 11.8%.

En cuanto a las remuneraciones (en pesos de 2018), los servicios de alojamiento y preparación de bebidas retribuyen con 1,983.1 millones de pesos (29.6%), mientras que los de Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación aportan 1,544.9 millones de pesos (23%), y el comercio al por menor genera 706 millones de pesos (10.5%).

Los sectores con mayor aportación a la Producción Bruta son los servicios de alojamiento y preparación de bebidas que contribuyen con el 38.4% del municipio, esto es, 22,565.4 millones de pesos, seguido de Comercio al por menor que genera 9,593.0 millones de pesos, el 16.3% y el sector de Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación con 6,125.2 millones de pesos, el 10.4% del total municipal. En conjunto estos tres sectores aportan casi dos terceras partes del producto municipal (65.1%).

En cuanto al valor agregado los sectores anteriormente señalados son los de mayor aportación, los Servicios de alojamiento y preparación de bebidas que contribuyen con 8,689.2 millones de pesos (30%), Comercio al por menor con 6,553.3 millones de pesos (22.6%) y Servicios de apoyo a los negocios y

manejo de residuos, y servicios de remediación con 3,824.8 millones de pesos, el 13.2% del total municipal. El valor generado por estos sectores es de 65.8% de la economía de Los Cabos.

En cuanto a la distribución de los establecimientos en las principales localidades del municipio indica que San José del Cabo hay 5,884 establecimientos en el año 2020, siendo 1,986 de comercio al por menor (33.8%) y 893 de servicios de alojamiento y preparación de alimentos (15.3%) y 960 de otros servicios personales (16.3%). En Cabo San Lucas hay 8,529 establecimientos, de los cuales la mayor parte están en comercio al por menor, con 2,994 (35.1%), 1,831 en establecimientos de servicios personales (16.2%) y 1,271 establecimientos de alojamiento y de preparación de alimentos (14.9%).

En el total municipal más de una tercera parte son establecimientos comerciales (34.4%), 15% son de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y 16.2% de servicios personales. Estos tres sectores concentran dos de cada tres establecimientos en las localidades del municipio.

## Tabla 53. Municipio de Los Cabos: Estructura económica por sector, 2018

| Sector de actividad | Establecimientos | | Personal ocupado | | Remuneraciones | | Producción bruta total | | Valor agregado censal bruto | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| Total municipal | 11,960 | 100.0 | 125,402 | 100.0 | 6,708.4 | 100.0 | 58,698.9 | 100.0 | 28,943.9 | 100.0 |
| Sector 11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza | 19 | 0.2 | 232 | 0.2 | 3.6 | 0.1 | 18.1 | 0.0 | 7.3 | 0.0 |
| Sector 21 Minería | 6 | 0.1 | 30 | 0.0 | 88.0 | 1.3 | 350.0 | 0.6 | 204.0 | 0.7 |
| Sector 22 Generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, suministro de agua al consumidor final | 1 | 0.0 | 571 | 0.5 | 120.0 | 1.8 | 590.0 | 1.0 | 460.0 | 1.6 |
| Sector 23 Construcción | 131 | 1.1 | 7,301 | 5.8 | 290.0 | 4.3 | 4,930.6 | 8.4 | 2,042.6 | 7.1 |
| Sector 31-33 Industrias manufactureras | 932 | 7.8 | 4,057 | 3.2 | 216.7 | 3.2 | 1,897.0 | 3.2 | 742.5 | 2.6 |
| Sector 43 Comercio al por mayor | 365 | 3.1 | 4,906 | 3.9 | 418.3 | 6.2 | 2,481.9 | 4.2 | 1,731.4 | 6.0 |
| Sector 46 Comercio al por menor | 4,570 | 38.2 | 19,564 | 15.6 | 706.0 | 10.5 | 9,593.0 | 16.3 | 6,553.3 | 22.6 |
| Sector 48-49 Transportes, correos y almacenamiento | 148 | 1.2 | 4,286 | 3.4 | 256.8 | 3.8 | 1,506.7 | 2.6 | 665.0 | 2.3 |
| Sector 51 Información en medios masivos | 29 | 0.2 | 521 | 0.4 | 64.3 | 1.0 | 392.0 | 0.7 | 219.6 | 0.8 |
| Sector 52 Servicios financieros y de seguros | 73 | 0.6 | 382 | 0.3 | 29.2 | 0.4 | 242.7 | 0.4 | 99.9 | 0.3 |
| Sector 53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles | 395 | 3.3 | 5,608 | 4.5 | 238.1 | 3.5 | 2,813.3 | 4.8 | 1,480.3 | 5.1 |
| Sector 54 Servicios profesionales, científicos y técnicos | 378 | 3.2 | 3,288 | 2.6 | 227.2 | 3.4 | 908.6 | 1.5 | 557.5 | 1.9 |
| Sector 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos, y servicios de remediación | 260 | 2.2 | 14,806 | 11.8 | 1,544.9 | 23.0 | 6,125.2 | 10.4 | 3,824.8 | 13.2 |
| Sector 61 Servicios educativos | 185 | 1.5 | 2,970 | 2.4 | 161.2 | 2.4 | 471.0 | 0.8 | 267.4 | 0.9 |
| Sector 62 Servicios de salud y de asistencia social | 419 | 3.5 | 2,126 | 1.7 | 83.8 | 1.2 | 733.5 | 1.2 | 239.4 | 0.8 |
| Sector 71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos | 204 | 1.7 | 2,093 | 1.7 | 61.8 | 0.9 | 1,862.9 | 3.2 | 590.8 | 2.0 |
| Sector 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas | 1,922 | 16.1 | 47,332 | 37.7 | 1,983.1 | 29.6 | 22,565.4 | 38.4 | 8,689.2 | 30.0 |
| Sector 81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales | 1,923 | 16.1 | 5,329 | 4.2 | 215.4 | 3.2 | 1,217.3 | 2.1 | 568.9 | 2.0 |

Fuente: INEGI (2019), Censos Económicos, 2019. Valores en millones de pesos, en remuneraciones, producción bruta y valor agregado.

## Tabla 54. Municipio de Los Cabos: Establecimientos económicos por sector y localidad urbana, 2020

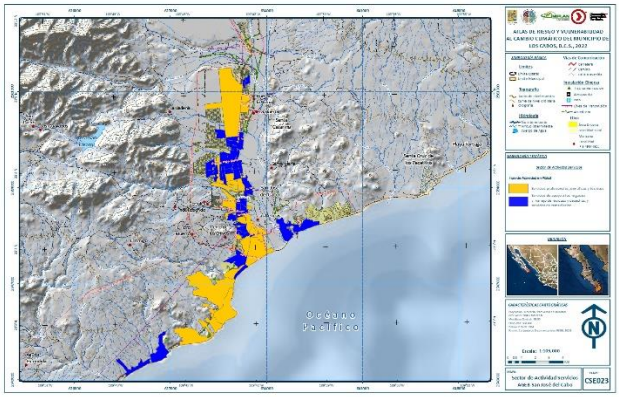
| Sectores de actividad | | Localidad Urbana | | | | | | | | | | Resto localidades | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | San José del Cabo | | Las Animas | | Cabo San Lucas | | La Ribera | | Miraflores | | | | | |
| | | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % | Abs | % |
| 11 | Agricultura, Cría y Explotación de Animales, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza | 7 | 0.1 | 0 | 0.0 | 6 | 0.1 | 3 | 2.4 | 0 | 0.0 | 2 | 1.6 | 18 | 0.1 |
| 21 | Minería | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 4 | 3.1 | 4 | 0.0 |
| 22 | Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua al consumidor final | 11 | 0.2 | 0 | 0.0 | 14 | 0.2 | 2 | 1.6 | 1 | 1.5 | 2 | 1.6 | 30 | 0.2 |
| 23 | Construcción | 81 | 1.4 | 0 | 0.0 | 103 | 1.2 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 184 | 1.2 |
| 31 | Industria básica | 179 | 3.0 | 1 | 4.2 | 264 | 3.1 | 8 | 6.5 | 4 | 6.1 | 10 | 7.9 | 466 | 3.2 |
| 32 | Industria media | 101 | 1.7 | 1 | 4.2 | 149 | 1.7 | 3 | 2.4 | 0 | 0.0 | 5 | 3.9 | 259 | 1.8 |
| 33 | Industria pesada | 122 | 2.1 | 1 | 4.2 | 165 | 1.9 | 3 | 2.4 | 1 | 1.5 | 0 | 0.0 | 292 | 2.0 |
| 43 | Comercio al por mayor | 175 | 3.0 | 0 | 0.0 | 216 | 2.5 | 1 | 0.8 | 3 | 4.5 | 2 | 1.6 | 397 | 2.7 |
| 46 | Comercio al por menor | 1,986 | 33.8 | 9 | 37.5 | 2,994 | 35.1 | 28 | 22.8 | 24 | 36.4 | 35 | 27.6 | 5,076 | 34.4 |
| 47-49 | Transportes, Correos y Almacenamiento | 103 | 1.8 | 0 | 0.0 | 125 | 1.5 | 1 | 0.8 | 0 | 0.0 | 5 | 3.9 | 234 | 1.6 |
| 51 | Información en medios masivos | 31 | 0.5 | 0 | 0.0 | 34 | 0.4 | 1 | 0.8 | 2 | 3.0 | 4 | 3.1 | 72 | 0.5 |
| 52 | Servicios financieros y de seguros | 190 | 3.2 | 0 | 0.0 | 377 | 4.4 | 2 | 1.6 | 2 | 3.0 | 2 | 1.6 | 573 | 3.9 |
| 53 | Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles | 184 | 3.1 | 2 | 8.3 | 239 | 2.8 | 2 | 1.6 | 0 | 0.0 | 2 | 1.6 | 429 | 2.9 |
| 54 | Servicios profesionales, científicos y técnicos | 174 | 3.0 | 0 | 0.0 | 251 | 2.9 | 2 | 1.6 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 427 | 2.9 |
| 56 | Servicios de apoyo a los negocios y manejo de residuos y desechos, y servicios de remediación | 110 | 1.9 | 0 | 0.0 | 192 | 2.3 | 0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 1 | 0.8 | 303 | 2.1 |
| 61 | Servicios educativos | 180 | 3.1 | 2 | 8.3 | 224 | 2.6 | 6 | 4.9 | 2 | 3.0 | 8 | 6.3 | 422 | 2.9 |
| 62 | Servicios de salud y de asistencia social | 240 | 4.1 | 1 | 4.2 | 272 | 3.2 | 4 | 3.3 | 5 | 7.6 | 6 | 4.7 | 528 | 3.6 |
| 71 | Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos | 67 | 1.1 | 0 | 0.0 | 165 | 1.9 | 2 | 1.6 | 2 | 3.0 | 5 | 3.9 | 241 | 1.6 |
| 72 | Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas | 893 | 15.2 | 2 | 8.3 | 1,271 | 14.9 | 23 | 18.7 | 8 | 12.1 | 17 | 13.4 | 2,214 | 15.0 |
| 81 | Otros servicios excepto actividades gubernamentales | 960 | 16.3 | 4 | 16.7 | 1,381 | 16.2 | 23 | 18.7 | 7 | 10.6 | 12 | 9.4 | 2,387 | 16.2 |
| 93 | Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales | 90 | 1.5 | 1 | 4.2 | 87 | 1.0 | 9 | 7.3 | 5 | 7.6 | 5 | 3.9 | 197 | 1.3 |
| | Total | 5,884 | 100.0 | 24 | 100.0 | 8,529 | 100.0 | 123 | 100.0 | 66 | 100.0 | 127 | 100.0 | 14,753 | 100.0 |

Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

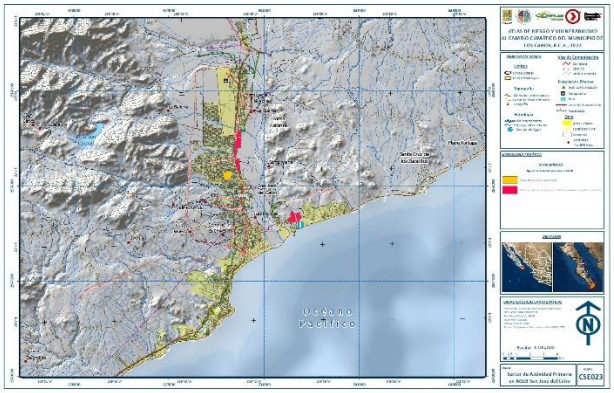
Los mapas siguientes muestran la distribución de los sectores económicos en las dos ciudades principales.

**Mapa 81. Sector de Actividad, San José del Cabo**

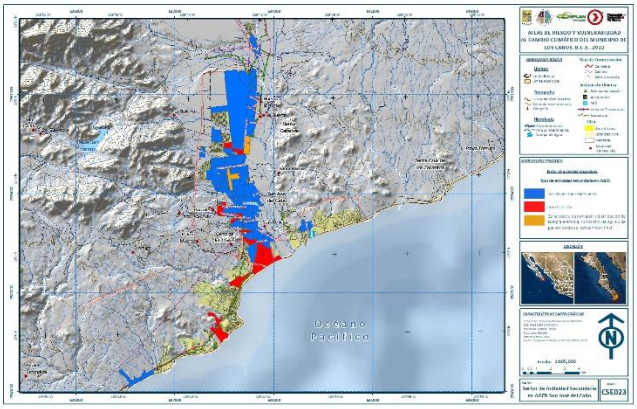
Primario



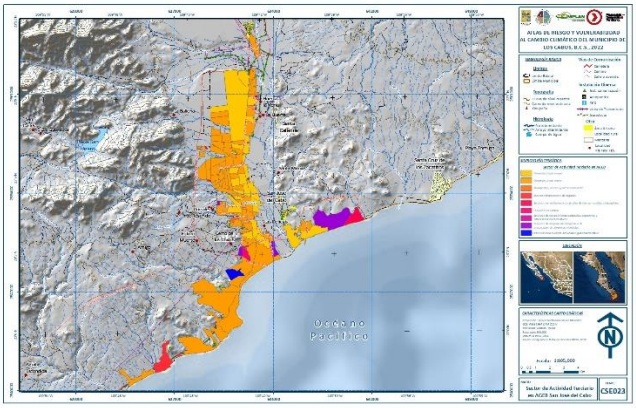
Secundario



Terciario



Cuaternario

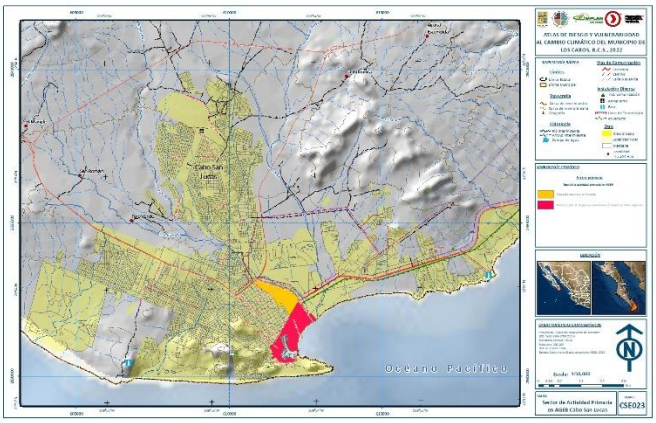


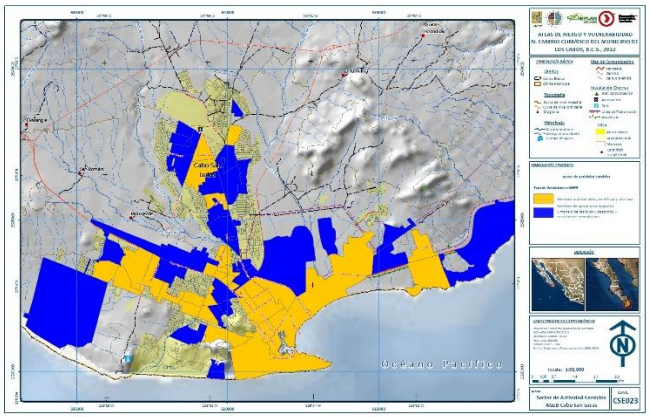
Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Mapa 82. Sector de Actividad, Cabo San Lucas**

Primario

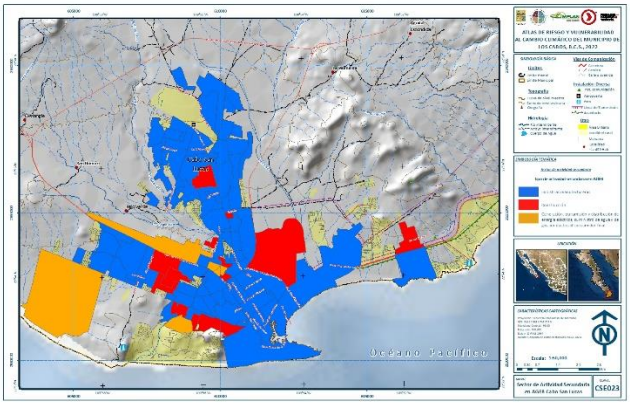
Secundario

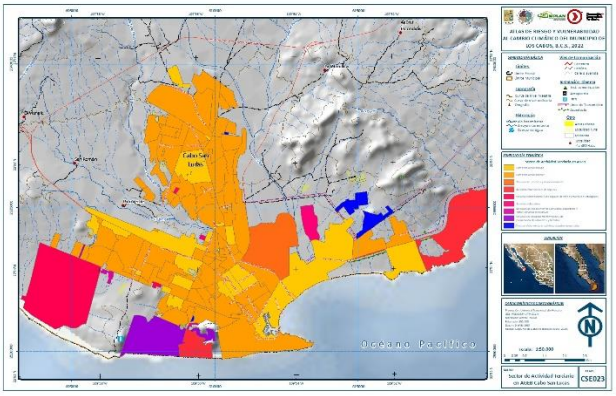




Terciario

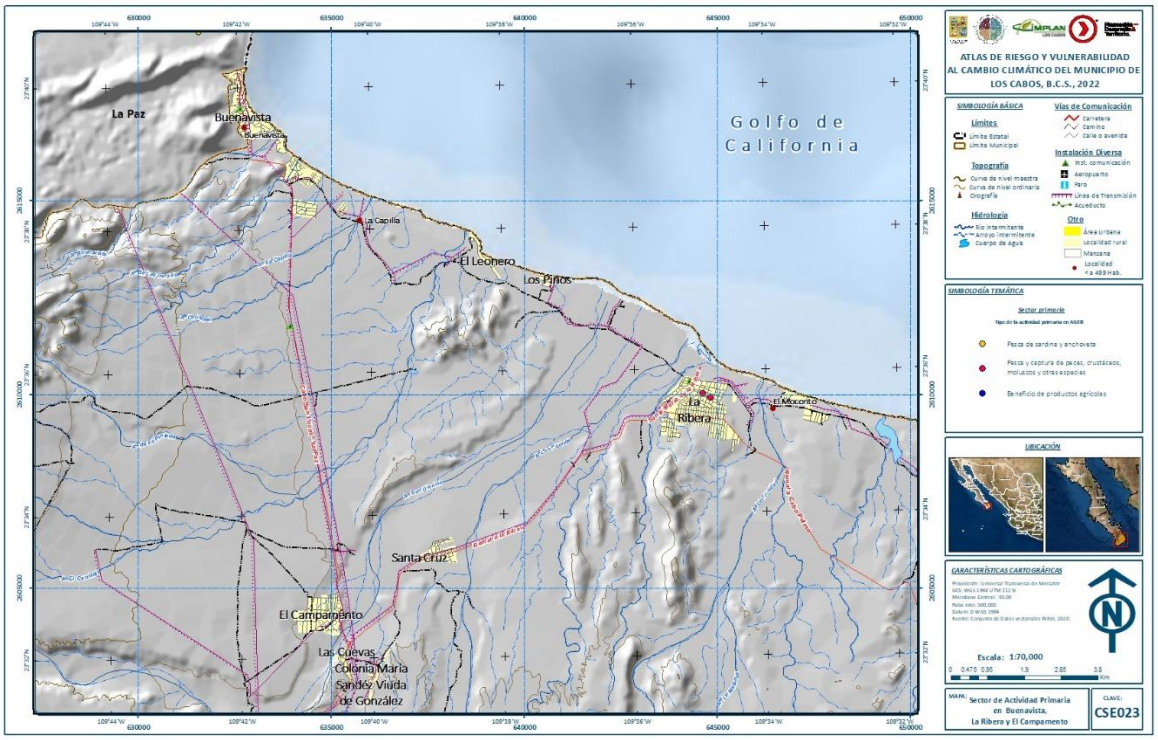
Cuaternario

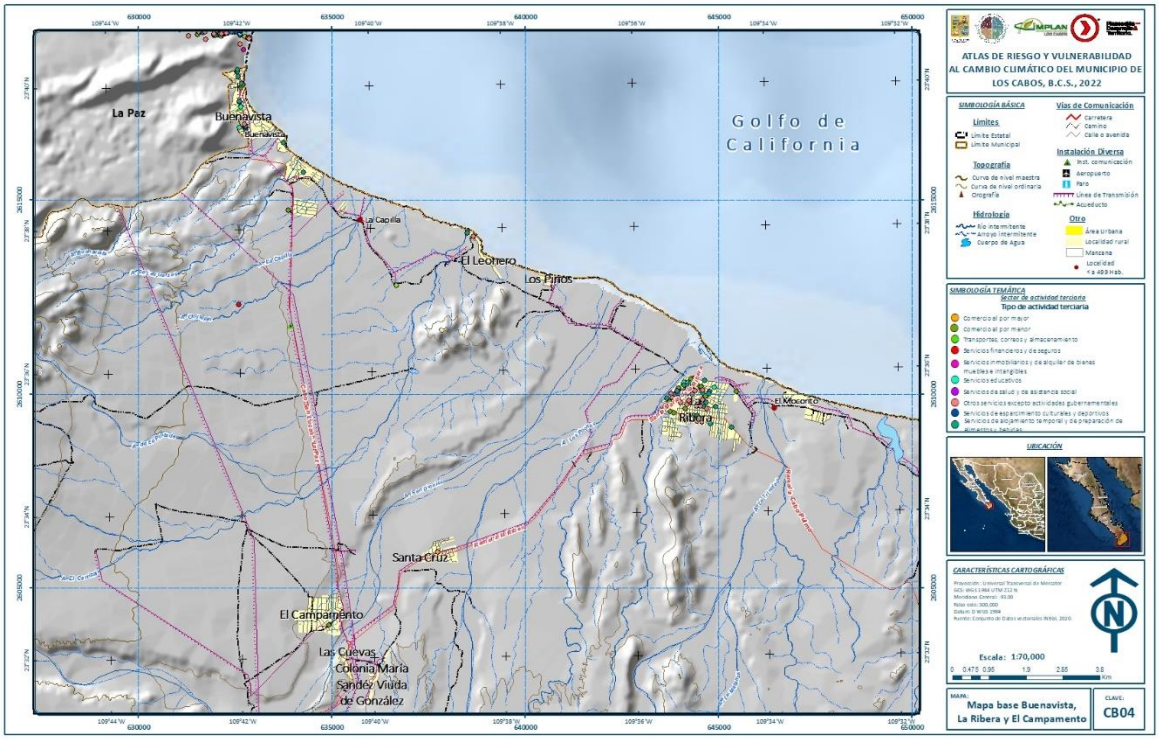


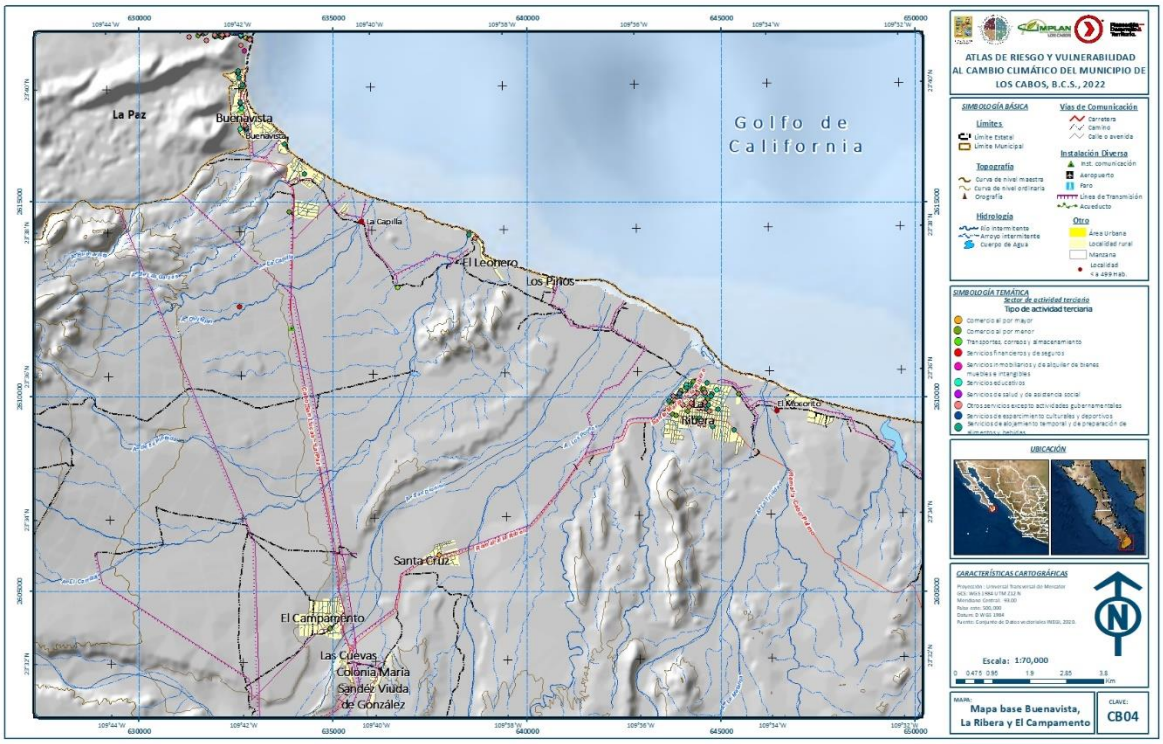


Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

## Mapa 83. Sector de actividad, Buenavista, La Ribera y El Campamento

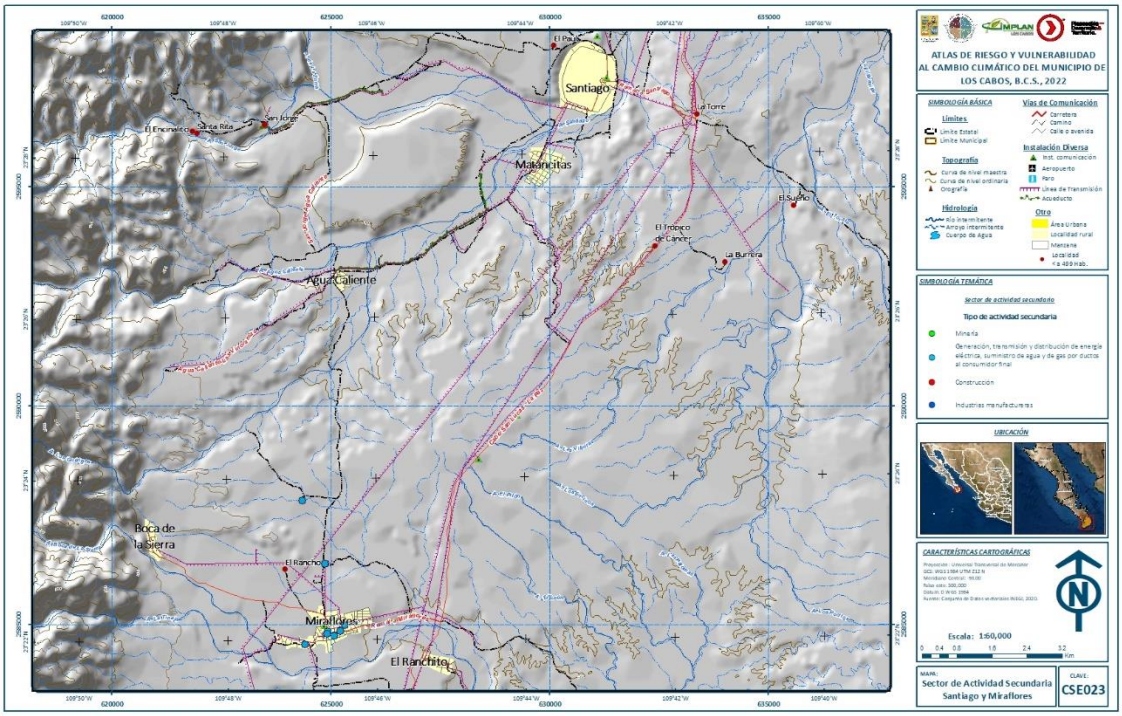


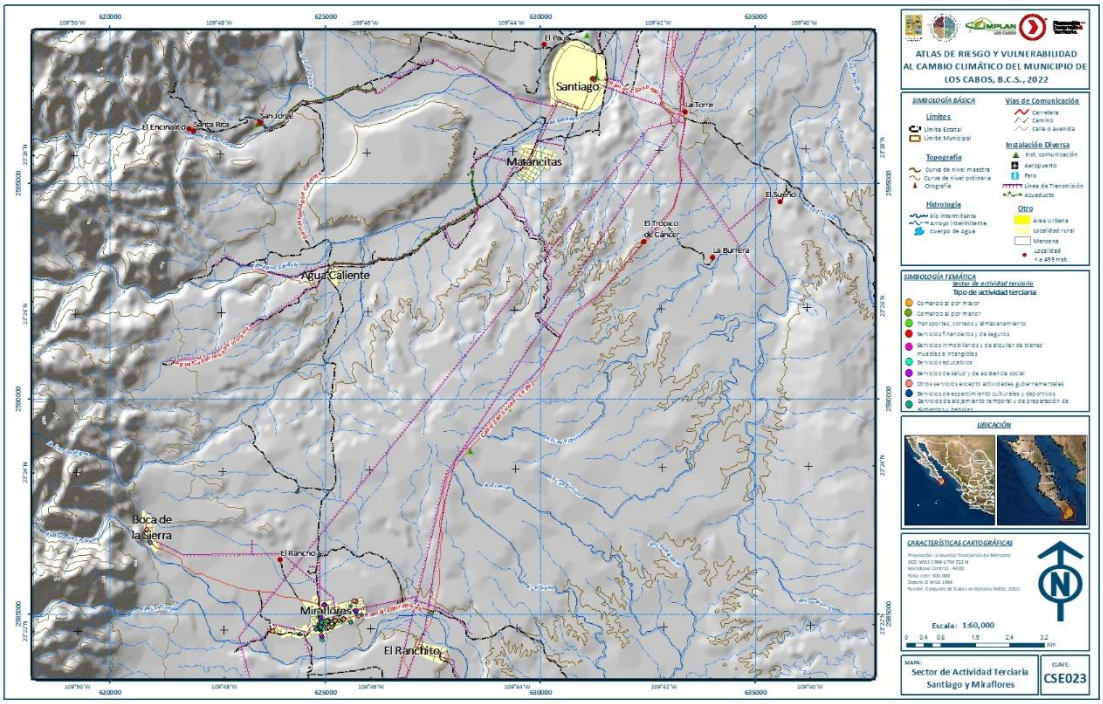






Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

## Mapa 84. Sector de actividad, Santiago y Miraflores

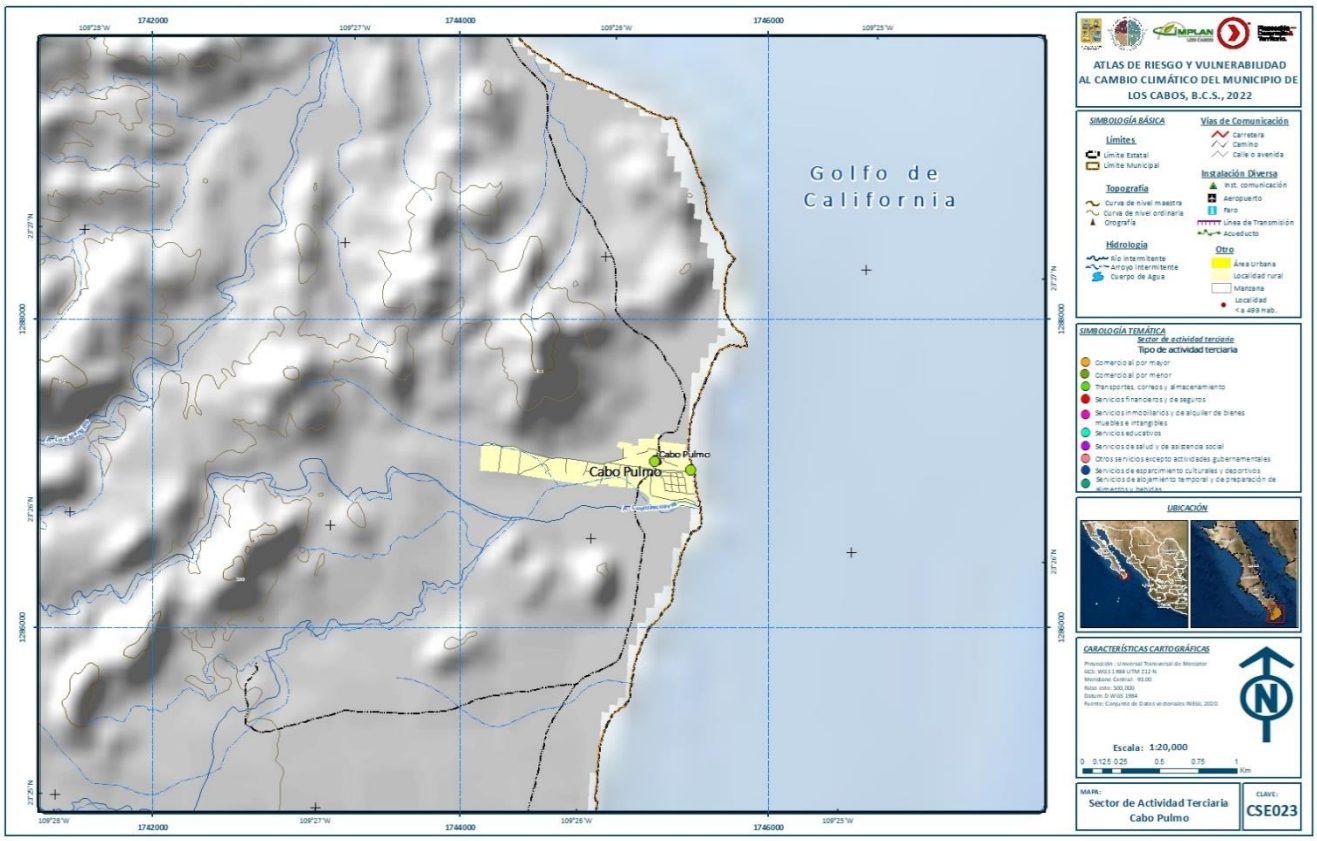



Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Mapa 85. Sector de actividad, Cabo Pulmo**

Terciario




Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

## *Sector Turismo*

El desarrollo económico del municipio de Los Cabos tiene al turismo como el motor de su crecimiento. La promoción del Gobierno Federal en los años setenta para impulsarlo como polo turístico, aprovechando las condiciones favorables de existencia de playas y recursos naturales, cercanía al mercado turístico internacional, impulso a la infraestructura de comunicaciones y la promoción a la inversión en hoteles y servicios relacionados, generaron un rápido crecimiento en la demanda de empleos, servicios y, consecuentemente, en el desarrollo urbano y la expansión de las dos principales ciudades del municipio.

Actualmente en el municipio hay cinco zonas turísticas principales:

- San José del Cabo
- Cabo San Lucas
- Corredor turístico San José del Cabo-Cabo San Lucas
- Corredor turístico Cabo del Este

- Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna

Estos destinos tienen distintas funcionalidades. San José del Cabo es un destino de descanso, Cabo San Lucas y el Corredor Turístico SJC/CSL son destinos de sol y playa, mientras que en Cabo del Este es un sitio para la práctica de deportes, pesca, buceo, ciclismo y turismo de aventura[22], mientras que la Reserva de Sierra de La Laguna es para turismo de naturaleza. Esta gran diversidad de actividades aumenta el atractivo turístico de Los Cabos, aunque es predominante el segmento de sol y playa.

Este desarrollo turístico hace que anualmente arribe un número importante de visitantes nacionales y extranjeros. De acuerdo con datos de la Secretaría de Turismo, en el 2019, el total de cuartos/noche ocupados ascendió a 5,385,079, lo que dio un promedio de ocupación de 69.4%, compuesto el 15.9% por visitantes nacionales y 52.8% por extranjeros.

El principal destino es Cabo San Lucas, con 2,211,524 cuartos/noche ocupados, con un porcentaje de ocupación de 72,6%, 15.8% rentados por ocupantes nacionales y 56.8% por extranjeros. El segundo destino es San José del Cabo, con 1,100,127 cuartos noche, pero con un promedio de ocupación de 64,3%, 18.4% de nacionales y 46% de extranjeros.

**Tabla 55. Municipio de Los Cabos: Cuartos disponibles, Cuartos ocupados y Porcentaje de ocupación por nacionales y extranjeros, 2019**

| Destino | Cuartos /noche | | Porcentaje de ocupación | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Disponibles | Ocupados | Total | Nacional | Extranjero |
| Cabo San Lucas | 3,047,557 | 2,211,524 | 72.6% | 15.8% | 56.8% |
| San José del Cabo | 1,710,037 | 1,100,127 | 64.3% | 18.4% | 46.0% |
| Zona Corredor los Cabos | 1,506,880 | 964,369 | 64.0% | 10.7% | 53.3% |
| Otros Los Cabos | 1,503,649 | 1,109,059 | 73.8% | 18.8% | 55.0% |
| Total | 7,768,123 | 5,385,079 | 69.3% | 15.9% | 52.8% |

Fuente: SECTUR (2020), Compendio Estadístico del Turismo en México, 2019.

En cuanto a la llegada de turistas a Los Cabos, entre 2015 y 2019 su número ha ido en ascenso, pasando de 1,377,865 personas en 2015, los que aumentaron hasta llegar a 2019 a 2,636,948 personas en 2019, 1.9 veces la cifra de 2015. Esto revela la creciente importancia de este destino turístico, en donde el turismo extranjero es predominante con un promedio en este periodo de 76.4% de las llegadas, siendo de los turistas nacionales de solo 23.6%.

**Tabla 56. Municipio de Los Cabos: Llegada de turistas nacionales y extranjeros, 2015-2019**

| Turistas/Centro | Año | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Nacionales | | | | | |
| Cabo San Lucas | 189,627 | 128,298 | 121,425 | 178,935 | 274,384 |

[22] Se añaden a esta área las localidades de Santiago y Miraflores, los cuales tienen atractivos naturales, como manantiales termales, el Cañón de San Dionisio, y atractivos culturales como la gastronomía, la Misión de Santiago de Los Coras, un zoológico y un Museo de fósiles gigantes.

| Turistas/Centro | Año | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| San José del Cabo | 102,371 | 136,869 | 184,951 | 201,369 | 207,511 |
| Zona Corredor los Cabos | 24,462 | 23,746 | 33,615 | 49,202 | 63,558 |
| Otros Los Cabos | 58,930 | 64,990 | 98,501 | 153,916 | 171,605 |
| Total | 375,390 | 353,903 | 438,492 | 583,422 | 717,058 |
| Extranjeros | | | | | |
| Cabo San Lucas | 623,349 | 737,347 | 841,315 | 812,153 | 785,606 |
| San José del Cabo | 182,415 | 209,748 | 332,127 | 356,588 | 346,291 |
| Zona Corredor los Cabos | 109,191 | 172,408 | 285,178 | 304,543 | 427,205 |
| Otros Los Cabos | 87,520 | 127,461 | 383,280 | 485,599 | 360,788 |
| Total | 1,002,475 | 1,246,964 | 1,841,900 | 1,958,883 | 1,919,890 |
| **Total** | **1,377,865** | **1,600,867** | **2,280,392** | **2,542,305** | **2,636,948** |

Fuente: SECTUR (2020), Compendio Estadístico del Turismo en México, 2019.

La tabla siguiente muestra el volumen de pasajeros en los últimos años que arriban en los cruceros, provenientes en su mayoría de América del Norte, los que tuvieron una reducción importante a 2013, pero que hasta 2019, habían tendido a recuperar su número, aunque no alcanzaron el volumen de pasajeros que se registró en 2010. No obstante, sigue siendo un volumen de personas importantes que arriban a los destinos turísticos del municipio y constituyen una demanda importante, tanto en alojamiento, servicios y recreación.

**Tabla 57. Municipio de Los Cabos: Llegada pasajeros y arribo de cruceros, 2010-2019**

| Año | Pasajeros | Arribos |
|---|---|---|
| 2010 | 687,990 | 297 |
| 2011 | 583,029 | 259 |
| 2012 | 392,283 | 160 |
| 2013 | 185,586 | 95 |
| 2014 | 259,581 | 124 |
| 2015 | 383,729 | 172 |
| 2016 | 383,381 | 167 |
| 2017 | 390,987 | 180 |
| 2018 | 434,489 | 176 |
| 2019 | 540,459 | 204 |

Fuente: SECTUR (2020), Compendio Estadístico del Turismo en México, 2019.

En cuanto a los arribos por vía aérea, el Aeropuerto Internacional de Los Cabos registraron en el último año disponible, 2019, un arribo de 2,782,193 personas, de las cuales, 35% son de viajeros nacionales y 65% de extranjeros. A su vez, el 95.9% de los pasajeros arriban en vuelos regulares y solo 4.1% arriban en vuelos Charter.

**Tabla 58. Municipio de Los Cabos: Llegada pasajeros por tipo de vuelo, 2019**

| Destino | Mes | | | | | | | | | | | | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic | |
| **Los Cabos, B.C.S.** | 220,173 | 220,583 | 274,032 | 243,435 | 228,934 | 242,501 | 263,864 | 223,723 | 153,671 | 206,508 | 238,215 | 266,554 | 2,782,193 |
| **Nacionales** | 68,689 | 61,760 | 72,124 | 81,840 | 81,733 | 86,798 | 110,300 | 101,140 | 72,251 | 80,585 | 77,518 | 79,764 | 974,502 |
| **Internacionales** | 151,484 | 158,823 | 201,908 | 161,595 | 147,201 | 155,703 | 153,564 | 122,583 | 81,420 | 125,923 | 160,697 | 186,790 | 1,807,691 |
| **Regulares** | 203,726 | 200,439 | 253,726 | 233,419 | 225,203 | 238,502 | 258,185 | 219,035 | 151,301 | 203,556 | 227,958 | 251,930 | 2,666,980 |
| Nacionales | 68,393 | 60,589 | 72,124 | 81,840 | 81,733 | 86,798 | 109,689 | 100,831 | 72,251 | 80,585 | 77,342 | 79,658 | 971,833 |
| Internacionales | 135,333 | 139,850 | 181,602 | 151,579 | 143,470 | 151,704 | 148,496 | 118,204 | 79,050 | 122,971 | 150,616 | 172,272 | 1,695,147 |
| **Charters** | 16,447 | 20,144 | 20,306 | 10,016 | 3,731 | 3,999 | 5,679 | 4,688 | 2,370 | 2,952 | 10,257 | 14,624 | 115,213 |
| Nacionales | 296 | 1,171 | 0 | 0 | 0 | 0 | 611 | 309 | 0 | 0 | 176 | 106 | 2,669 |
| Internacionales | 16,151 | 18,973 | 20,306 | 10,016 | 3,731 | 3,999 | 5,068 | 4,379 | 2,370 | 2,952 | 10,081 | 14,518 | 112,544 |

Fuente: SECTUR (2020), Compendio Estadístico del Turismo en México, 2019.

La infraestructura turística en el municipio de Los Cabos comprende en el 2020 un total de 173 establecimientos de alojamiento (36.2% del estado), con un total de 20,816 cuartos (75% de B.C.S.), con un promedio de 120.3 cuartos por establecimiento, superior al promedio de la entidad que tiene 58.2 cuartos por establecimiento.

Predominan principalmente los Hoteles con 140 y 19,830 cuartos, con un promedio de 141.6 cuartos por hotel; hay 13 cabañas y villas con 506 cuartos, (38.9 cuartos por establecimiento), 8 casas o departamentos con servicio de hotel con 279 cuartos (34.9), siete casas de huéspedes con 113 cuartos (16.1) y 5 moteles con 88 cuartos (17.6).

**Tabla 59. Municipio de Los Cabos: Establecimientos y cuartos por tipo, 2020**

| Tipo | Total | Hoteles | Moteles | Cabañas, villas y similares | Pensiones y casas de huéspedes | Departamentos y casas amuebladas con servicio de hotelería |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Establecimientos | 173 | 140 | 5 | 13 | 7 | 8 |
| Cuartos | 20,816 | 19,830 | 88 | 506 | 113 | 279 |
| Ctos/Estab | 120.3 | 141.6 | 17.6 | 38.9 | 16.1 | 34.9 |

Fuente: Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado, con base en INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) octubre de 2020.

En cuanto a la categoría de los establecimientos, la mayor parte son de 5 estrellas, 84 con 16,486 cuartos, un promedio de 196.3 cuartos por establecimiento. Sin categoría son 42 con 905 cuartos, 21.5 en promedio, 20 tienen 4 estrellas, con 1,806 cuartos, 90.3 la media, 15 son de tres estrellas con 1,283 cuartos, 85.5 en promedio; otros 6 establecimientos son de dos estrellas y uno más de una estrella, con 153 y 183 cuartos.

**Tabla 60. Municipio de Los Cabos: Establecimientos y cuartos por categoría, 2020**

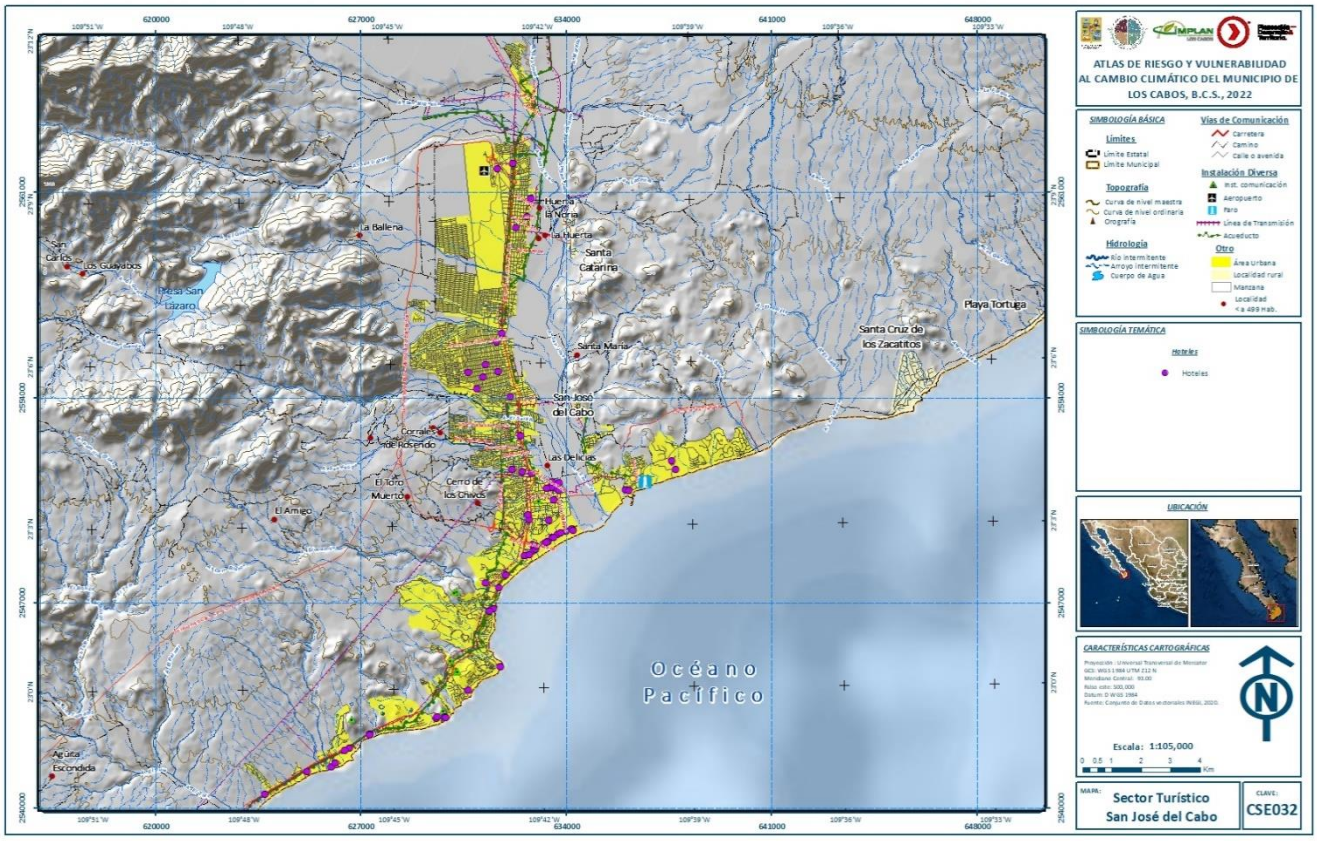
| Tipo | Total | Cinco estrellas[1] | Cuatro estrellas | Tres estrellas | Dos estrellas | Una estrella | Sin categoría |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Establecimientos | 173 | 84 | 20 | 15 | 6 | 6 | 42 |
| Cuartos | 20,816 | 16,486 | 1,806 | 1,283 | 153 | 183 | 905 |
| Ctos/Estab | 120.3 | 196.3 | 90.3 | 85.5 | 25.5 | 30.5 | 21.5 |

Fuente: Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado, con base en INEGI. Dirección General de Estadísticas Económicas. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) octubre de 2020.

[1] Incluye establecimientos de categoría especial, gran turismo y similares.

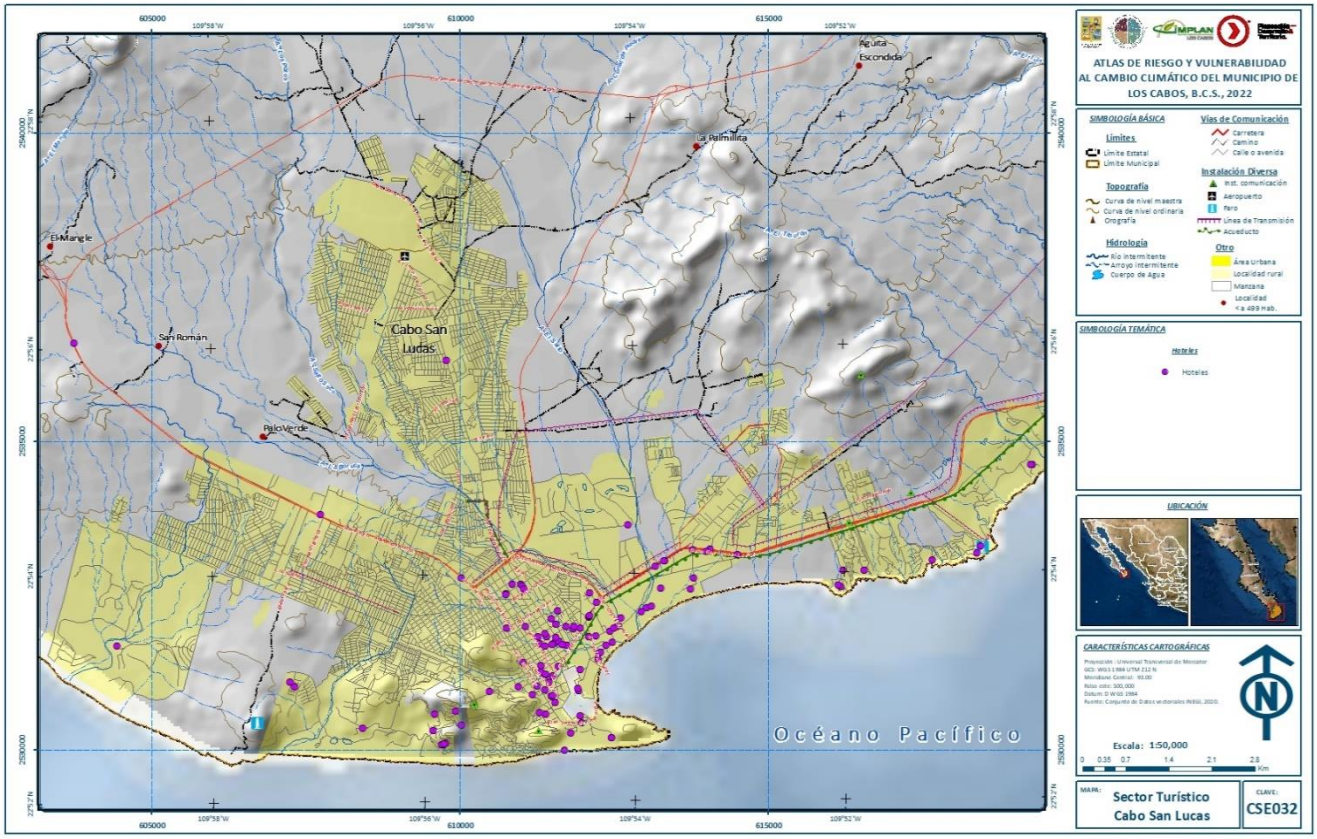
En los mapas siguientes se muestra la distribución de los hoteles, en San José del Cabo y Cabo San Lucas, donde se ubica el mayor número de estos establecimientos.

**Mapa 86. Hoteles, San José del Cabo**



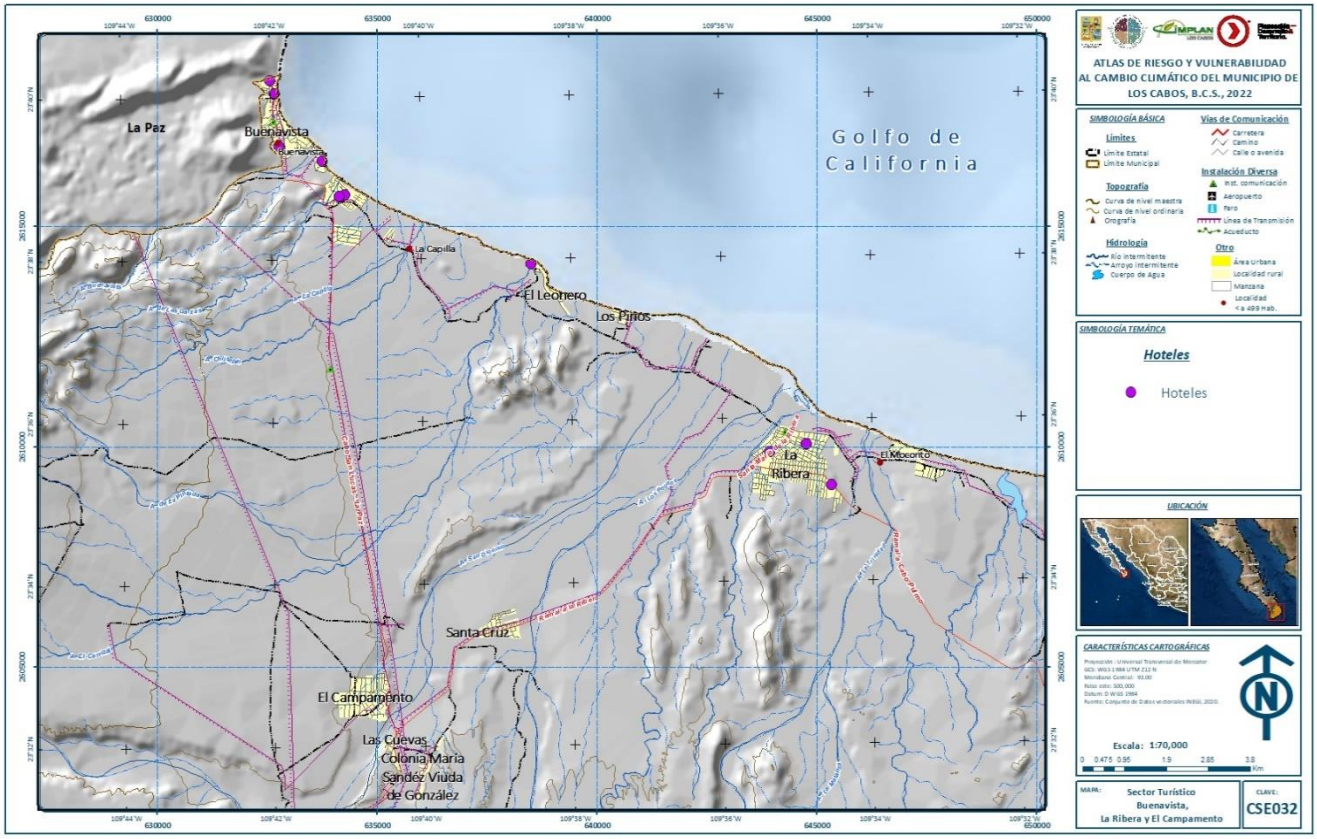

Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

## Mapa 87. Hoteles, Cabo San Lucas, 2020




Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Mapa 88. Hoteles, Buenavista, La Ribera y El Campamento**




Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

En relación con estos establecimientos, se genera un encadenamiento con otros sectores, ya sea como proveedores, prestadores de bienes y servicios o de apoyo a las actividades turísticas. Principalmente los establecimientos relacionados con la preparación de alimentos y bebidas son los que tienen mayor vínculo con los de alojamiento, así como los de comercio agencias de viaje, transporte, recreativos, etc. Estos establecimientos son centros de concentración de turistas y residentes locales.

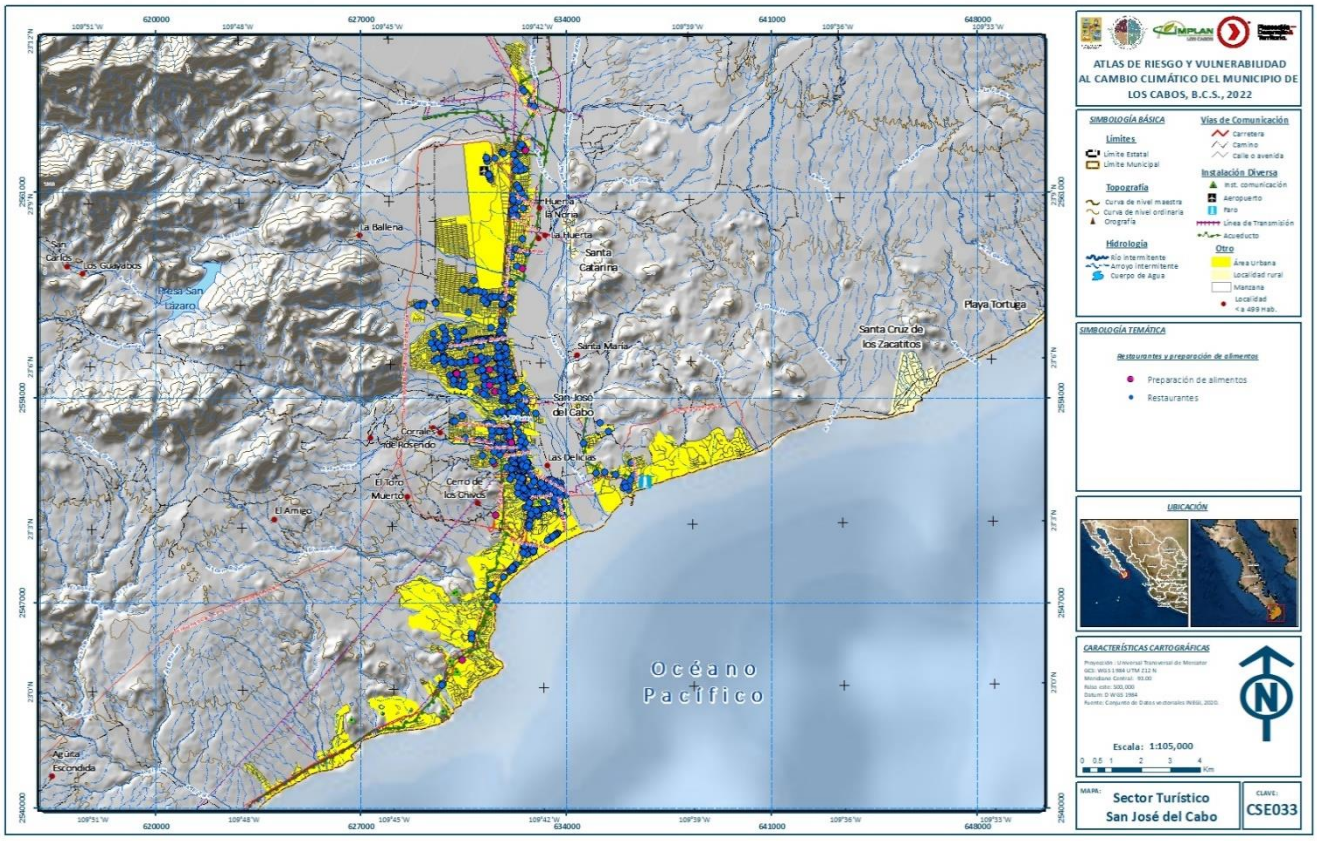
**Tabla 61. Municipio de Los Cabos: Establecimientos de preparación de alimentos, 2020**

| Actividades | Establecimientos | |
|---|---|---|
| | Abs | % |
| Total | 317 | 100.0 |
| Restaurantes | 171 | 53.9 |
| Servicios de preparación de otros alimentos | 10 | 3.2 |
| Cafeterías, fuentes de sodas y similares | 60 | 18.9 |
| Centros nocturnos, discotecas y similares | 5 | 1.6 |
| Bares, cantinas y similares | 71 | 22.4 |

Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Solo incluye los establecimientos en zonas turísticas.

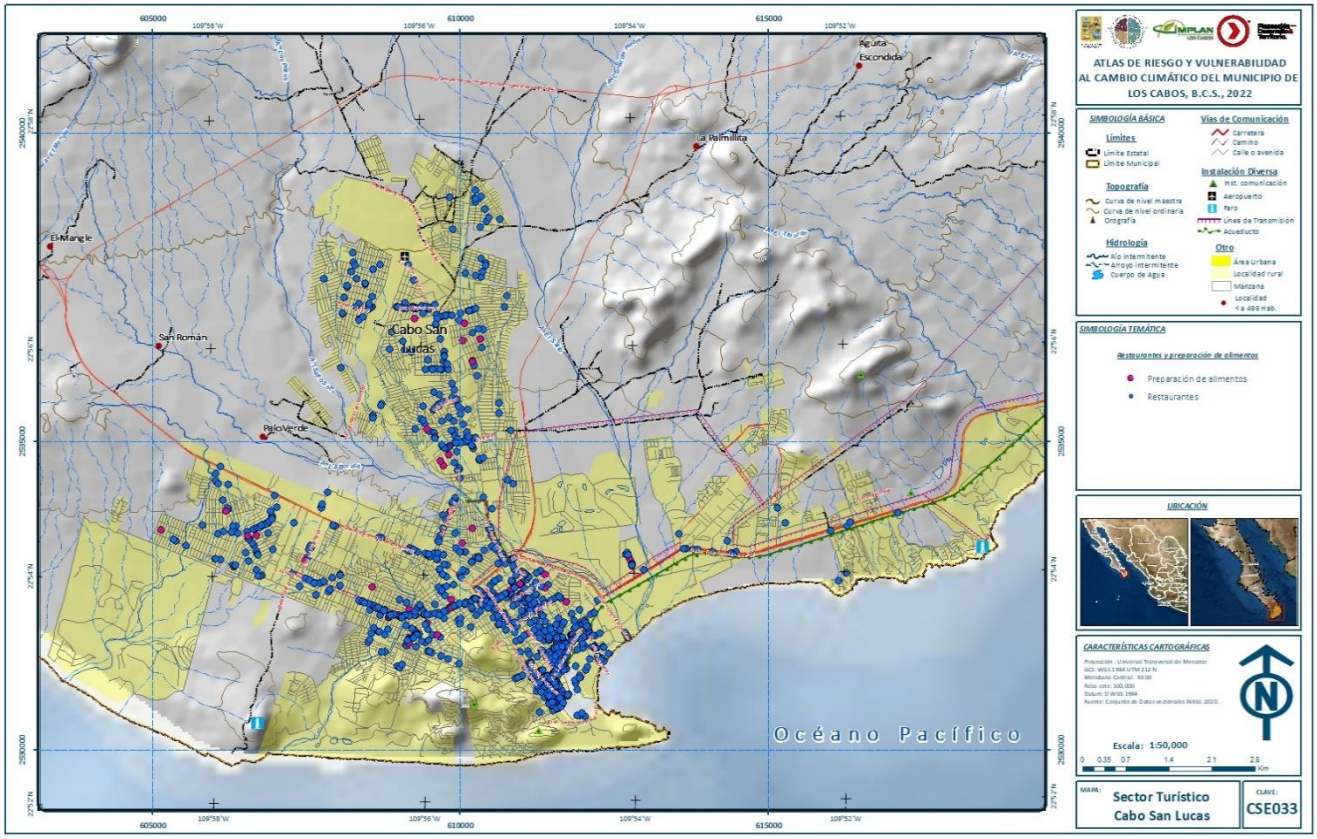
Los mapas siguientes muestran la distribución de los restaurantes en San José del Cabo y en Cabo San Lucas. La tabla siguiente muestra los servicios relacionados con el turismo.

**Mapa 89. Restaurantes y preparación de alimentos, San José del Cabo**



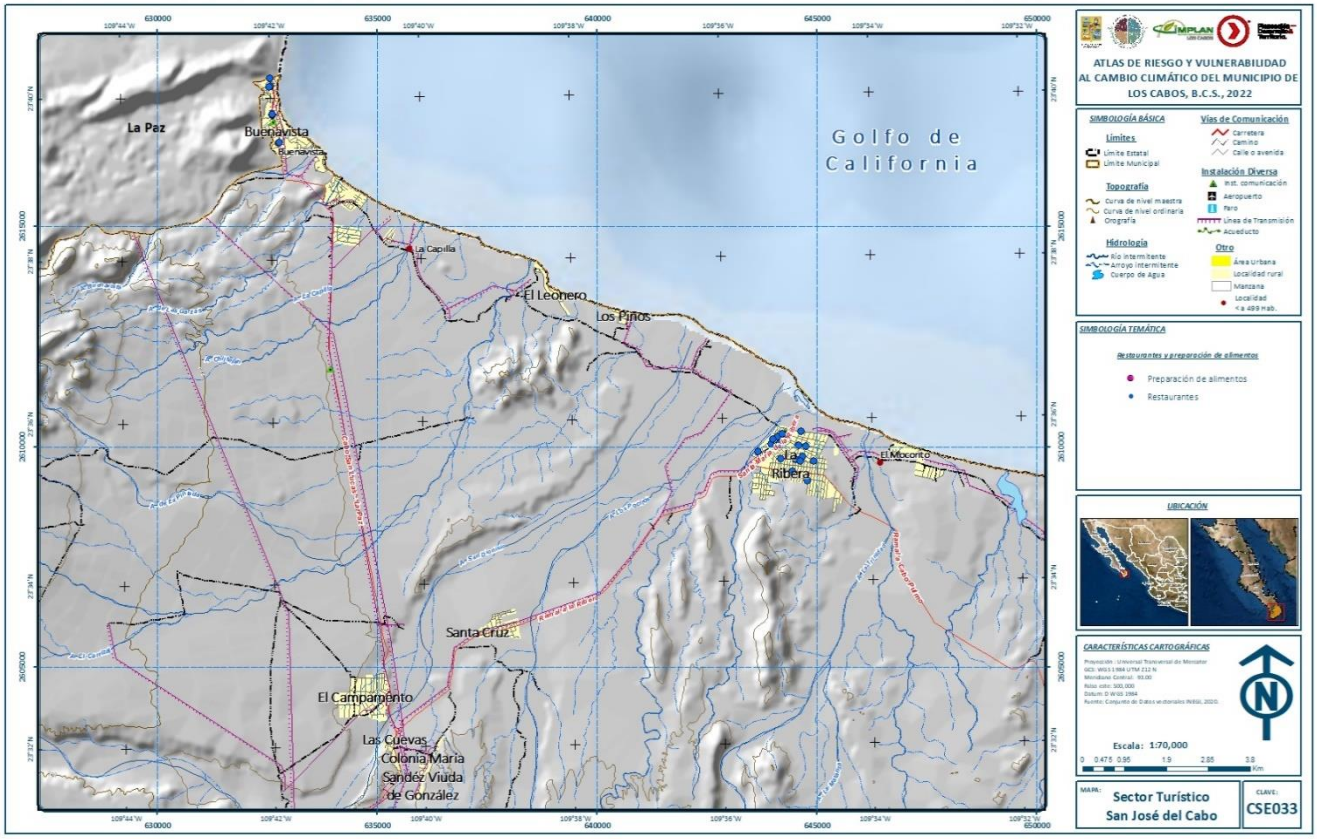

Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

## Mapa 90. Restaurantes y preparación de alimentos, Cabo San Lucas




Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Mapa 91. Restaurantes y preparación de alimentos, Buenavista, La Ribera y El Campamento,**




Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

**Tabla 62. Municipio de Los Cabos: Establecimientos apoyo al turismo, 2020**

| Establecimientos | Número |
|---|---|
| Agencias de viajes y servicios de reservaciones | 80 |
| Parques acuáticos y balnearios | 1 |
| Alquiler de automóviles sin chofer | 70 |
| Campos de golf | 17 |
| Centros de convenciones | 1 |
| Centros de enseñanza turística | 14 |
| Guías de turistas | 109 |
| Marinas turísticas | 6 |
| Administración de puertos y muelles | 2 |
| Módulos de auxilio turístico | 1 |
| Transporte turístico | 103 |

| | |
|---|---|
| Tiendas de artesanías | 450 |
| Otros servicios recreativos | 70 |

Fuente: INEGI (2020), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).

La tabla siguiente sintetiza algunos de los indicadores económicos del sector 72 más relevantes. Destaca que principalmente el tamaño promedio de establecimientos de alojamiento es mayor a la media municipal, 227.1 empleados en hoteles y de solo 10.5 ocupados por establecimiento económico en el promedio municipal. En cuanto a la productividad, la rama de hoteles produce 523 miles de pesos por persona empleada, mientras que la media del municipio es de 468.1 miles de pesos por persona ocupada.

En contraste el subsector de preparación de alimentos y bebidas, aunque tiene un menor tamaño, en promedio 6,6 ocupados por establecimientos, en la productividad de la rama de alimentos por encargo, es de 541 mil pesos por persona empleada, mayor a la media municipal y a la de subsector de alojamiento.

**Tabla 63. Municipio de Los Cabos: Indicadores económicos del sector turismo, 2018**

| Sector / Subsector / Rama de actividad | Establecimientos | Personal Ocupado | Tamaño promedio[1] | Producción bruta | Productividad[2] |
|---|---|---|---|---|---|
| Total de sectores en el municipio | 11,960 | 125,402 | 10.5 | 58,698.9 | 468.1 |
| Sector 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas | 1,922 | 47,332 | 24.6 | 22,565.4 | 476.7 |
| Subsector 721 Servicios de alojamiento temporal | 173 | 35,779 | 206.8 | 18,716.6 | 523.1 |
| Rama 7211 Hoteles, moteles y similares | 157 | 35,650 | 227.1 | 18,646.3 | 523.0 |
| Rama 7212 Campamentos y albergues recreativos | 1 | - | - | - | - |
| Rama 7213 Pensiones y casas de huéspedes, y departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería | 15 | - | - | - | - |
| Subsector 722 Servicios de preparación de alimentos y bebidas | 1,749 | 11,553 | 6.6 | 3,848.8 | 333.1 |
| Rama 7223 Servicios de preparación de alimentos por encargo | 9 | 89 | 9.9 | 48.1 | 541.0 |
| Rama 7224 Centros nocturnos, bares, cantinas y similares | 106 | 995 | 9.4 | 313.3 | 314.8 |
| Rama 7225 Servicios de preparación de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas | 1,634 | 10,469 | 6.4 | 3,487.4 | 333.1 |

Fuente: INEGI (2019), Censos Económicos, 2019. Valores de producción bruta en millones de pesos de 2018.

[1] Personal ocupado/establecimiento: [2] Producción bruta/ personal ocupado (miles de pesos).

## Equipamiento e infraestructura

El municipio de Los Cabos se caracteriza por el acelerado crecimiento urbano y el desarrollo turístico asociado con el crecimiento de la base económica del municipio. Por ello, se ha generado un sistema

de infraestructuras y equipamientos que permiten el desarrollo económico y social de los habitantes y las empresas establecidos en el municipio. Asimismo, el crecimiento económico y social ha impulsado el crecimiento urbano en San José del Cabo y Cabo San Lucas, así como en otras localidades que se contemplan como parte del desarrollo turístico futuro que se espera se promueva en el municipio.

Se puede identificar la siguiente clasificación del Sistema Urbano Municipal:

- Dos áreas urbanas principales, integrados por Cabo San Lucas y en segundo lugar por San José del Cabo, cuya área de influencia inmediata alcanza 177 localidades próximas a ésta.
- Un sistema de localidades ubicadas en las cercanías de las carreteras principales del municipio, a una distancia de 3 kms de la Carretera Federal 1 o Transpeninsular, y de la Carretera Federal 19 Cabo San Lucas – Todos Los Santos. Este conjunto lo constituyen 118 localidades rurales, con funciones de prestación de servicios básicos, que incluyen a La Ribera, Miraflores, Santiago, Las Cuevas, Buenavista, El Campamento, Matancitas, Caduaño, Santa Cruz y El Ranchito.
- Las localidades cercanas a caminos de terracería y que suman 232 localidades reducidas con 1,756 habitantes, siendo las principales Palo Escopeta y Agua Caliente.
- Localidades aisladas, que son 22 asentamientos muy pequeños, pero donde tiende a acentuarse los mayores niveles de marginación.

Este subcapítulo se integra por la referencia de los elementos urbanos que pueden ser susceptibles de afectación por fenómenos naturales o que pueden servir de apoyo para acciones para fortalecer la resiliencia en el municipio.

## Equipamiento[23]

### Educación

El equipamiento del municipio de Los Cabos se distribuye en las principales ciudades, San José del Cabo y Cabo San Lucas, así como en las principales localidades como Miraflores, Santiago y las de Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento como lo indica la tabla siguiente.

En cuanto a Jardines de niños se tienen 45 módulos, en primarias, 50 escuelas primarias 5 telesecundarias, 8 secundarias generales, 7 secundarias técnicas, 1 CECAT, 1 preparatoria general, 3 Colegios de Bachilleres, 1 CONALEP, 1 CECyTE, 1 CBTIS, 2 CET del Mar, 1 Tecnológico, 1 Universidad y 1 plantel del JPN.

**Tabla 64. Municipio de Los Cabos: Equipamiento educación**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Jardín de niños | 16 | 95 | 21 | 86 | | | 2 | Sd | 6 | sd |
| Escuela Primaria | 18 | 270 | 24 | 243 | 1 | 14 | 2 | Sd | 5 | sd |

[23] El inventario de Equipamientos se retoma de información proporcionada por el Implan.

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Telesecundaria | 1 | 14 | 3 | 16 | 1 | 5 | | | | |
| Secundaria General | 3 | 38 | 2 | 37 | 1 | | | | 2 | sd |
| Secundaria Técnica | 3 | 58 | 4 | 49 | | | | | | |
| CECAT | - | - | 1 | 4 | | | | | | |
| Preparatoria Gral. | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 1 | sd | | |
| COBACH | 2 | 22 | 1 | 14 | | | | | | |
| CONALEP | 0 | 0 | 1 | 9 | | | | | | |
| CECyTE | 1 | 16 | 2 | 26 | | | | | | |
| CBTIS | 1 | 12 | 0 | 0 | | | | | | |
| CET del Mar | 1 | 17 | 1 | 7 | | | | | | |
| Tecnológico | 0 | 8 | 1 | 31 | | | | | | |
| Universidad Estatal | 1 | 23 | 0 | 0 | | | | | | |
| JPN | 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | | |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Cultura

En los equipamientos de cultura el mayor número en el municipio son bibliotecas públicas, las cuales son 12, tres casas de cultura y tres teatros, dos museos, un auditorio y una sala de usos múltiples.

**Tabla 65. Municipio de Los Cabos: Equipamiento cultura**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Biblioteca pública | 6 | 83 | 3 | 70 | | | 1 | sd | 2 | |
| Museo | 1 | 560 | 1 | 1 | | | | | | |
| Casa cultura | 1 | 3.500 | 1 | 324 | | | 1 | sd | | |
| Teatro | 2 | 1,878 | 1 | 360 | | | | | | |
| Auditorio | | | 1 | 160 | | | | | | |
| Sala usos múltiples | | | | | | | | | 1 | |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Salud

En el sistema de salud, el número de centros de salud urbanos es de 18, un total de 8 consultorios de distintas dependencias, 2 unidades de medicina familiar y 2 hospitales generales del IMSS, 2 unidades familiares del ISSSTE y una clínica hospital de la misma dependencia más un módulo resolutivo.

**Tabla 66. Municipio de Los Cabos: Equipamiento salud**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Centro salud urbano SSA | 6 | 22 | 8 | 20 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | sd |
| Hospital General SSA | 1 | 24 | | | | | | | | |
| Unidad de Medicina Familiar IMSS | 1 | 4 | 1 | 9 | | | | | | |
| Hospital General IMSS | 1 | 31 | 1 | 55 | | | | | | |
| Unidad Medicina Familiar (ISSSTE) | 2 | Sd | | | | | | | | |
| Clínica hospital ISSSTE | | | 1 | 10 | | | | | | |
| Módulo resolutivo | | | 1 | 3 | | | | | | |
| Otros consultorios | 6 | 36 | 2 | 25 | | | | | | |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Asistencia

En cuanto al equipamiento de asistencia social, hay 6 Centros de Asistencia infantil del DIF, 4 guarderías del IMSS, 2 Casa hogar para menores, 2 centros de rehabilitación del DIF, 1 albergue escolar y 1 Casa del Pueblo.

**Tabla 67. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Asistencia**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Casa Hogar para Menores SNDIF | 1 | 60 | 1 | 60 | | | | | | |
| C. Asistencia de D. Infantil Cach SNDIF | 3 | 12 | 3 | 12 | | | | | | |
| Centro de Rehabilitación SNDIF | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | |
| Guardería IMSS | 2 | 28 | 2 | 204 | | | | | | |
| Albergue Escolar | | | | | 1 | 22 | | | | |
| Casa Pueblo | | | | | | | 1 | 1 | | |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Comercio y abasto

En cuanto al equipamiento de comercio y abasto en el municipio se concentran principalmente en Cabo San Lucas y en San José del Cabo con 2 mercados públicos y 6 tianguis. En el resto de las localidades hay comercio local

**Tabla 68. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Comercio y Abasto**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Mercado municipal | 1 | sd | 1 | 35 | - | - | - | - | - | - |
| Tianguis | 4 | 377 | 2 | 72 | - | - | - | - | - | - |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Comunicaciones y transportes

En este tipo de equipamientos hay tres agencias de correos, 4 oficinas de Telecomm, una central de autobuses y un aeropuerto internacional.

**Tabla 69. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Comunicaciones y Transporte**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Agencia correos | 2 | 3 | 1 | 2 | - | - | - | - | - | - |
| Telecomm | 1 | 6 | 3 | 8 | - | - | - | - | - | - |
| Central Autobuses | 1 | 4 | 1 | 4 | - | - | - | - | - | - |
| Aeropuerto Internacional | 1 | sd | - | - | - | - | - | - | - | - |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Servicios urbanos

Los servicios urbanos en el municipio son 2 cementerios, 5 estaciones de bomberos, 14 módulos de la policía y 42 estaciones gasolineras. Estas se ubican en las dos ciudades principales, en San José del Cabo y Cabo San Lucas.

**Tabla 70. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Servicios urbanos**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Cementerio | 1 | 5,844 | 1 | 922 | - | - | - | - | - | - |
| Bomberos | 3 | 8 | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - |
| Comandancia Policía | 6 | 2,137 | 8 | 3,521 | - | - | - | - | - | - |

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Gasolinería | 24 | 96 | 18 | 62 | - | - | - | - | - | - |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

## Espacios públicos

En cuanto a los equipamientos de tipo recreativo estos se concentran principalmente en San José del Cabo y en Cabo San Lucas con 48 zonas de juegos infantiles, 25 jardines vecinales y 5 parques de barrio.

**Tabla 71. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Recreativo y espacios públicos**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Juegos infantiles | 20 | 58,178 | 28 | 62,222 | - | - | - | - | - | - |
| Jardin vecinal | 8 | 78,911 | 17 | 61,644 | - | - | - | - | - | - |
| Parque Barrio | 2 | 28,903 | 3 | 37,144 | - | - | - | - | - | - |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

En el equipamiento de tipo deportivo en el municipio hay 6 módulos deportivos de la CONADE, 8 unidades deportivas y 2 gimnasios deportivos y 2 salones deportivos.

**Tabla 72. Municipio de Los Cabos: Equipamiento deportivo**

| Elemento | Cabo San Lucas | | San José del Cabo | | Miraflores | | Santiago | | Buenavista, La Ribera, Cabo Pulmo, Santa Cruz, Las Cuevas y El Campamento | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS | Número de Módulos | Número de UBS |
| Módulo Deportivo (CONADE) | 3 | 25,600 | 3 | 14,478 | - | - | - | - | - | - |
| Unidad Deportiva (CONADE) | 3 | 48,300 | 2 | 27,330 | 2 | Sd | 1 | Sd | - | - |
| Gimnasio Deportivo | 1 | 1,078 | - | - | - | - | 1 | Sd | - | - |
| Salón Deportivo | 1 | 2,653 | 1 | 1,200 | - | - | - | - | - | - |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019). Sd. Sin datos.

# *Infraestructura*

## Agua potable

La infraestructura y el abastecimiento de agua se administra por el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos. El municipio tiene cinco fuentes que son: el acuífero San José, el acuífero Santiago, el acuífero Cabo San Lucas, Acuífero Migriño, la planta desalinizadora de Cabo San Lucas y la presa San Lázaro. Estas abastecen a las localidades urbanas y rurales del municipio.

La tabla siguiente muestra el volumen de agua que abastece cada fuente, siendo la principal el del acuífero San José con 703.5 litros por segundo (lps), seguido por la planta desaladora con 165.46 lps, el acuífero Santiago con 93 lps, y la Presa San Lázaro con 80 lps. En total el sistema abastece 1,096.96 lps a las ciudades y localidades del municipio.

**Tabla 73. Municipio de Los Cabos: Infraestructura de abastecimiento de agua potable**

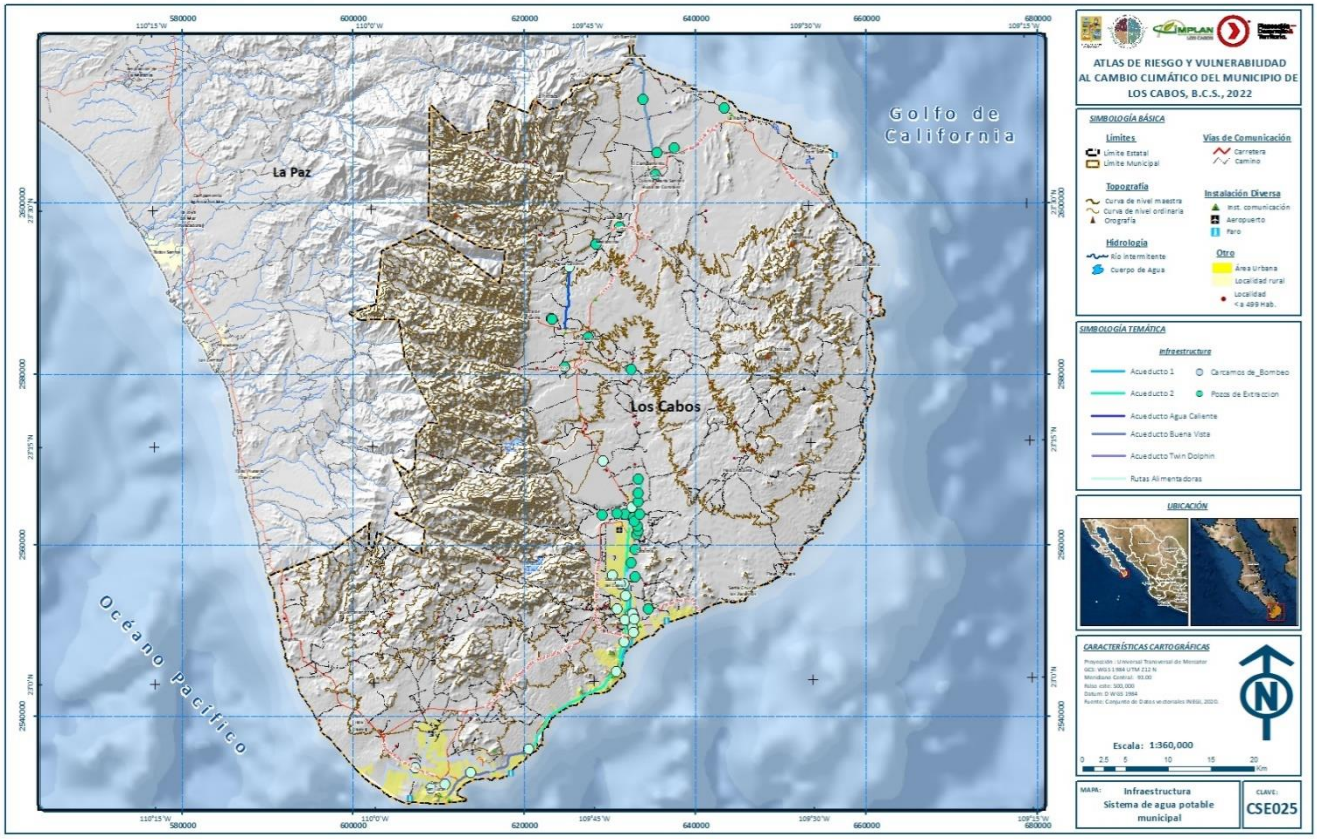
| Origen | Capacidad (lps) |
|---|---|
| Acuífero San José | 703.5 |
| Presa San Lázaro | 80 |
| Acuífero Santiago | 93 |
| Acuífero San Bartolo | 22 |
| Acuífero Cabo San Lucas | 24 |
| Acuífero Migriño | 9 |
| Planta desaladora | 165.46 |
| **Total** | **1,096.96** |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos a partir de Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Cabos (2019).

El sistema de distribución de agua potable tiene a los acueductos 1 y 2 como las líneas de conducción principales. El primero se localiza paralelo a la carretera Transpeninsular desde Santa Anita a Cabo San Lucas, a lo largo de su ruta da servicio al Corredor Turístico y Cabo San Lucas. El diámetro de las tuberías es de 305 mm (12") a 456 mm (18"), con material de asbesto cemento clase A-5 y A-7, mide aproximadamente 49.915 metros, con un volumen de 255 l/s, extraídos estos por medio de cinco pozos con una profundidad de 32 a 100 metros (PDU, 2040).

El acueducto No. 2 se localiza paralelo al acueducto número 1, desde Santa Anita a Palmillas, el volumen de agua se distribuye por bombeo y gravedad, desde la zona de captación a la estación de rebombeo en Palmillas y de ahí a Cabo San Lucas, por el acueducto No. 1. El diámetro de la tubería es de 610 mm (24"), 23,190 metros y conduce un volumen promedio de 290 l/s, extraído de siete pozos con una profundidad de 32 a 100 metros, interconectados entre sí con tubería de acero de 254 mm (10") y 406 mm (16") de diámetro (PDU, 2040).

**Mapa 92. Infraestructura Sistema de agua potable municipal**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos a partir de Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Cabos (2019).

La Tabla siguiente indica los pozos de extracción de agua que operan en el municipio, los cuales en su mayoría operan en la actualidad.

**Tabla 74. Municipio de Los Cabos: Pozos de extracción. OOMSAPAS Los Cabos**

| Número | Nombre de la Captación | Estado |
|---|---|---|
| 1 | POZO No.1 AC I | Operando |
| 2 | POZO No.2 AC I | Operando |
| 3 | POZO No.3 AC I | Operando |
| 4 | POZO No.4 AC I | Operando |
| 5 | POZO No.5 AC I | Operando |
| 6 | POZO No. 1 AC II | Operando |
| 7 | POZO No.2 AC II | Operando |
| 8 | POZO No.3 AC II | Operando |
| 9 | POZO No.4 AC II | Operando |
| 10 | POZO No.5 AC II | Operando |
| 11 | POZO No.6 AC II | Inactivo |
| 12 | POZO No.7 AC II | Operando |
| 13 | POZO No.8 AC II | Operando |
| 14 | POZO No.9 AC II | Operando |

| Número | Nombre de la Captación | Estado |
|---|---|---|
| 15 | POZO No.1O AC II | Inactivo |
| 16 | La Rivera, Eureka | Operando |
| 17 | Santa Cruz | Operando |
| 18 | Las Cuevas | Operando |
| 19 | Santiago. POZO #3 | Operando |
| 20 | Zacatal II | Operando |
| 21 | Caduaño | Operando |
| 22 | El Ranchito | Operando |
| 23 | 8 de La Sierra | Operando |
| 24 | Las Casitas | Operando |
| 25 | Las Animas No.2 | Operando |
| 26 | POZO No.4 Villas Palmar | Operando |
| 27 | La Candelaria | Operando |
| 28 | Desaladora | Operando |
| 29 | Potabilizadora San Lázaro | Operando |
| 30 | Huertas 2 | Inactivo |
| 31 | Huertas 1 | Inactivo |
| 32 | Animas 1 | Inactivo |
| 33 | Buena Vista- Barriles | Inactivo |
| 34 | Santiago POZO 1 | Operando |
| 35 | El Molino Miraflores | Inactivo |
| 36 | El Bacote Miraflores | Inactivo |
| 37 | POZO Gemelo 1 | Inactivo |
| 38 | POZO Gemelo 2 | Inactivo |
| 39 | POZO La Parada | Operando |
| 40 | POZO Puerto Los Cabos | Operando |
| 41 | POZO San Pedro (Ejido Miraflores) | Inactivo |
| 42 | Candelaria Sist. Solar | Operando |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos a partir de Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Cabos (2019).

En las localidades de Santa Cruz, las Cuevas y Campamento se opera su abastecimiento con 4 pozos, con una capacidad combinada de 22.61 lps. En cambio, en Cabo Pulmo no se cuenta con pozos operados por el organismo de aguas municipal, sino que se tienen 3 pozos de absorción, 2 operados por la comunidad y uno por un particular, situación que debe considerarse ante situaciones de emergencia que pudieran presentarse en esa zona del municipio (OOMSAPAS, 2015).

En el 2020, el número de viviendas sin agua son 8,624, 8.5% del total, ubicándose en 6,351 viviendas en Cabo San Lucas (11%) y 2,116 en San José del Cabo 5.2%). En la mayor parte de las localidades rurales hay una cobertura suficiente, salvo en las de menor tamaño en localidades aisladas con una vivienda en la que el déficit alcanza el 20.2% aunque en números absolutos es muy reducido en comparación con el déficit en las ciudades principales.

**Tabla 75. Municipio de Los Cabos: Viviendas con agua potable por localidad, 2020**

| Localidad | Viviendas Particulares habitadas | Con agua potable | | Sin agua potable | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| Total del Municipio | 101,934 | 91,906 | 90.2 | 8,624 | 8.5 |
| San José del Cabo | 40,561 | 38,130 | 94.0 | 2,116 | 5.2 |
| Buenavista | 234 | 231 | 98.7 | 0 | 0.0 |
| Cabo San Lucas | 57,785 | 50,387 | 87.2 | 6,351 | 11.0 |
| Caduaño | 112 | 109 | 97.3 | 3 | 2.7 |
| Miraflores | 409 | 406 | 99.3 | 2 | 0.5 |
| La Ribera | 688 | 666 | 96.8 | 7 | 1.0 |
| Santa Catarina | 190 | 185 | 97.4 | 5 | 2.6 |
| Santiago | 193 | 190 | 98.4 | 3 | 1.6 |
| Matancitas | 132 | 132 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| Santa Cruz | 102 | 96 | 94.1 | 1 | 1.0 |
| El Campamento | 224 | 217 | 96.9 | 1 | 0.4 |
| Localidades de una vivienda | 263 | 208 | 79.1 | 53 | 20.2 |
| Localidades de dos viviendas | 122 | 102 | 83.6 | 19 | 15.6 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados

## Drenaje y alcantarillado

Las plantas de tratamiento de aguas negras en el municipio se muestran en la tabla siguiente, las cuales tiene una capacidad instalada de 384.4 lps. De esta se divide en 225 lps en Cabo San Lucas, 150 en San José del Cabo y 9.40 en las localidades rurales.

**Tabla 76. Municipio de Los Cabos: Inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales**

| Planta de Tratamiento | Ubicación | Capacidad Instalada (lps) | Capacidad Operando |
|---|---|---|---|
| Sonoreña | San José del Cabo | 150 | 150 |
| Cangrejos | Cabo San Lucas | 75 | 55 |
| La Ribera | La Ribera B.C.S. | 5.7 | 5.7 |
| Santiago | Santiago B.C.S. | 1.7 | 1.7 |
| Miraflores | Miraflores B.C.S. | 2 | 2 |
| Mesa Colorada | Cabo San Lucas | 150 | 150 |
| **Total** | | 384.4 | 384.4 |

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos a partir de Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Cabos (2019).

Se identifica que, aunque existe una alta cobertura de vivienda con drenaje en el municipio (ver tabla 77), solo el 57.9% de las aguas residuales tienen algún tipo de tratamiento También hay un

desaprovechamiento del agua tratada que solo se emplea el 41% y el resto se desecha (PDM 2018-2021).

Otra problemática existente son los derrames de aguas negras que afectan al medio urbano y natural por contaminación., como en el caso de la localidad La Ribera que se satura su sistema de alcantarillado y se desborda en épocas de lluvia (PDM 2018-2021).

Por localidad, las de mayores dimensiones tienen un reducido déficit porcentual de viviendas sin drenaje: en San José del Cabo son 1.2% con 484 viviendas y en Cabo san Lucas el déficit es de 1.8% con 1,033 viviendas. Los mayores porcentajes de déficit se observan en las localidades rurales, aunque en cifras absolutas son menos viviendas que las que se presentan en las dos ciudades principales.

**Tabla 77. Municipio de Los Cabos: Viviendas con drenaje por localidad, 2020**

| Localidad | Viviendas Particulares habitadas | Con drenaje | | Sin drenaje | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| Total del Municipio | 101,934 | 98,836 | 97.0 | 1,644 | 1.6 |
| San José del Cabo | 40,561 | 39,751 | 98.0 | 484 | 1.2 |
| Buenavista | 234 | 230 | 98.3 | 1 | 0.4 |
| Cabo San Lucas | 57,785 | 55,666 | 96.3 | 1,033 | 1.8 |
| Caduaño | 112 | 106 | 94.6 | 6 | 5.4 |
| Miraflores | 409 | 387 | 94.6 | 21 | 5.1 |
| La Ribera | 688 | 664 | 96.5 | 9 | 1.3 |
| Santa Catarina | 190 | 181 | 95.3 | 9 | 4.7 |
| Santiago | 193 | 192 | 99.5 | 1 | 0.5 |
| Matancitas | 132 | 131 | 99.2 | 1 | 0.8 |
| Santa Cruz | 102 | 95 | 93.1 | 2 | 2.0 |
| El Campamento | 224 | 215 | 96.0 | 3 | 1.3 |
| Localidades de una vivienda | 263 | 234 | 89.0 | 27 | 10.3 |
| Localidades de dos viviendas | 122 | 112 | 91.8 | 9 | 7.4 |

Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados

## Red eléctrica y alumbrado público

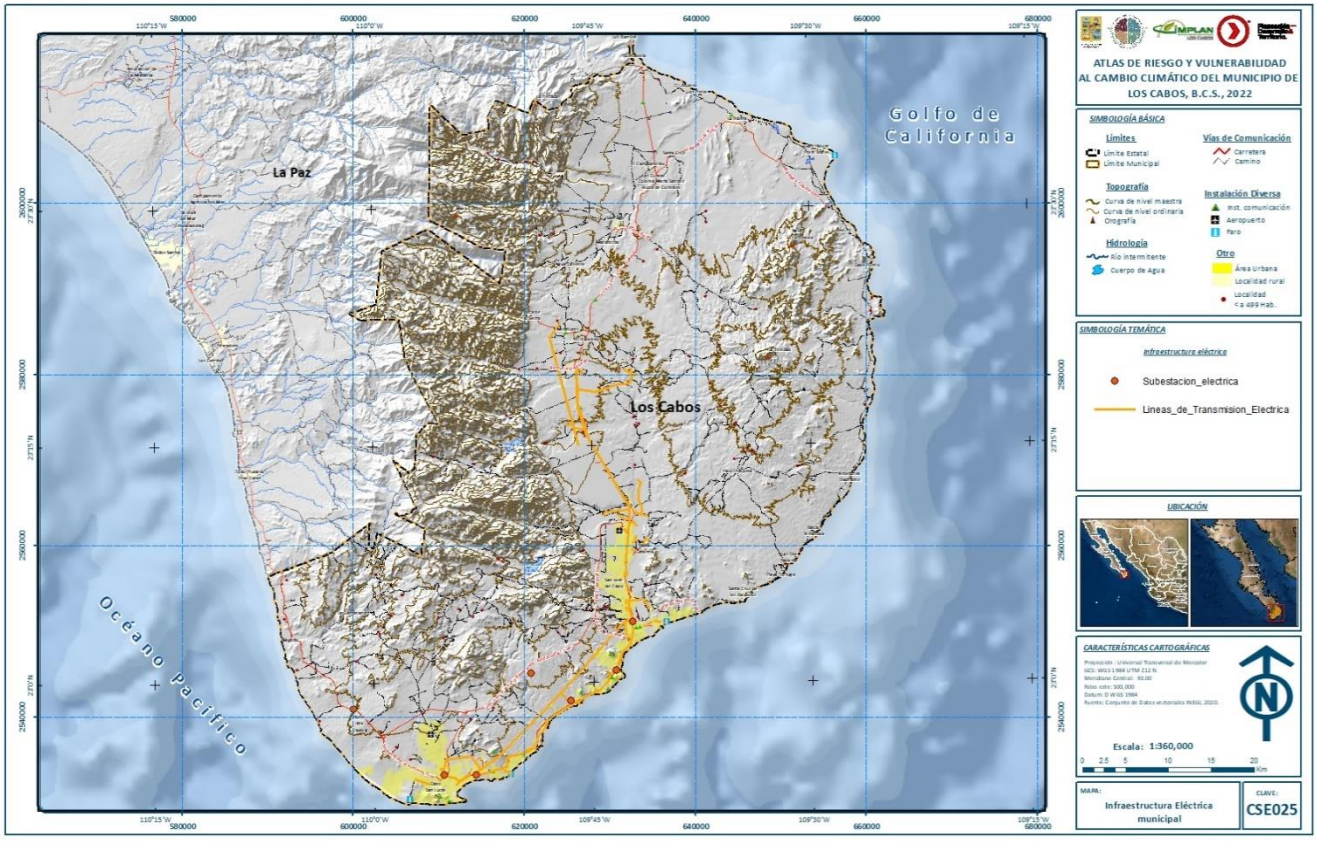
El abastecimiento de energía eléctrica se suministra desde la planta termoeléctrica de Punta Prieta en la ciudad de La Paz. En el municipio, al norte de Cabo San Lucas se encuentra una planta de Turbogas con capacidad de 60MW que apoya la operación del suministro de electricidad en el municipio en horas pico y en situaciones de emergencia, como en las épocas de huracanes (PDU 2040).

Las localidades de Buenavista, La Ribera, Las Cuevas, Santa Cruz y Campamento se abastecen de energía eléctrica de la termoeléctrica "Punta Prieta" localizada en el municipio de La Paz, Baja California y tienen 6 subestaciones al interior del municipio (el Triunfo, Santiago, San José del Cabo Palmillas, Cabo Real, Cabo Bello y Cabo San Lucas).

El sistema de transmisión se da gracias a líneas de alta tensión de 115 (KV). La línea parte de Punta Prieta y cruza la carretera peninsular pasando por subestación "El Triunfo" hasta llegar a la Subestación de

Santiago. Las líneas de transmisión de la subestación se realizan a partir de una cometida eléctrica y línea de transmisión de tensión media de 34.5 KV trifásica (3 F), que alimenta estas localidades auto soportadas a lo largo de la carretera por postes de concreto de 13 metros de altura.

**Mapa 93. Infraestructura eléctrica municipal**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

En el 2020 el municipio tiene una alta cobertura en energía eléctrica en las viviendas, siendo el déficit de 810 viviendas sin energía eléctrica, de las cuales 402 están en Cabo San Lucas (0.7%) y 294 en San José del Cabo (0.7%). El resto se distribuye en localidades pequeñas y rurales, aunque su número es reducido.

**Tabla 78. Municipio de Los Cabos: Viviendas con energía eléctrica por localidad, 2020**

| Localidad | Viviendas Particulares habitadas | Con energía eléctrica | | Sin energía eléctrica | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| Total del Municipio | 101,934 | 99,731 | 97.8 | 810 | 0.8 |
| San José del Cabo | 40,561 | 39,957 | 98.5 | 294 | 0.7 |
| Buenavista | 234 | 230 | 98.3 | 1 | 0.4 |
| Cabo San Lucas | 57,785 | 56,342 | 97.5 | 402 | 0.7 |
| Caduaño | 112 | 110 | 98.2 | 2 | 1.8 |

| Localidad | Viviendas Particulares habitadas | Con energía eléctrica | | Sin energía eléctrica | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| Miraflores | 409 | 406 | 99.3 | 2 | 0.5 |
| La Ribera | 688 | 667 | 96.9 | 6 | 0.9 |
| Santa Catarina | 190 | 189 | 99.5 | 1 | 0.5 |
| Santiago | 193 | 192 | 99.5 | 1 | 0.5 |
| Matancitas | 132 | 132 | 100.0 | 0 | 0.0 |
| Santa Cruz | 102 | 93 | 91.2 | 4 | 3.9 |
| El Campamento | 224 | 206 | 92.0 | 12 | 5.4 |
| Localidades de una vivienda | 263 | 223 | 84.8 | 38 | 14.4 |
| Localidades de dos viviendas | 122 | 110 | 90.2 | 11 | 9.0 |

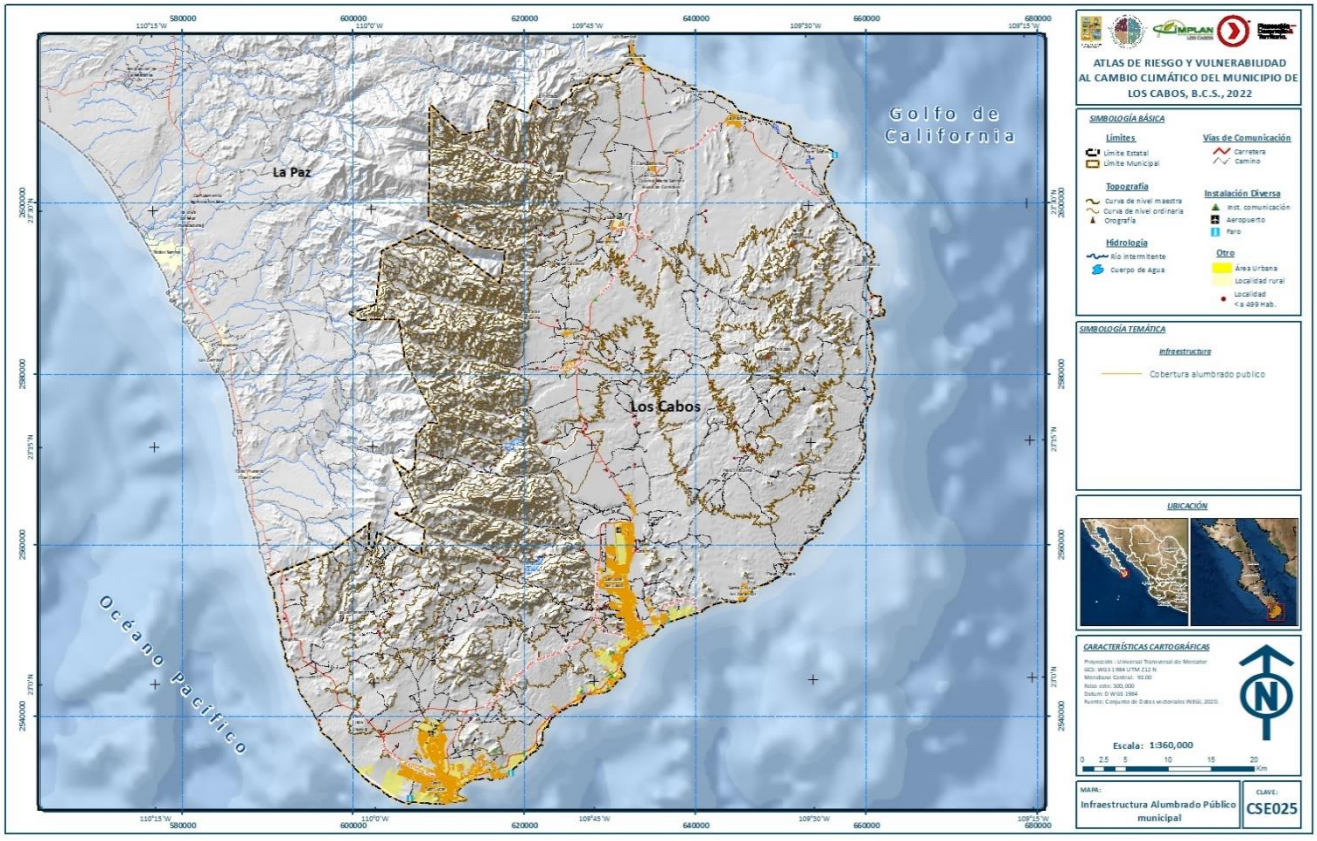
Fuente: Elaboración propia, con base en INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020. Excluye no especificados

La cobertura de alumbrado público es del 80% en las dos ciudades principales, siendo las colonias periféricas o asentamientos irregulares las que tienen mayor déficit, como Caribe Bajo, Cabo Bello y Colonia del Sol ubicadas en el sector norte y la colonia Brisas del Pacifico en el sector centro de Cabo San Lucas.

En el caso de San José del Cabo, las zonas de la ciudad que presentan mayor déficit en la cobertura de alumbrado público son los asentamientos irregulares o de nueva creación y las colonias de La Ballena, Vista Hermosa, Santa Rosa, Guaymitas y Mauricio Castro.

Las principales problemáticas en cuanto al mantenimiento de la red de energía eléctrica y de alumbrado público es por falta de recursos presupuestales, la actualización del inventario, robo de lámparas o cableado, daños por fenómenos naturales o tomas clandestinas en los asentamientos humanos irregulares.

**Mapa 94. Infraestructura alumbrado público municipal**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

## Sistema de carreteras

Uno de los elementos de infraestructura más importantes que permiten la comunicación del municipio con el resto del estado es el sistema de carreteras cuya extensión es de 584 kms, y se compone de 149 kms de carretera federal, 48 kms de carretera estatal revestida y 48 revestida, 11 kms de caminos rurales y 206 kms de caminos revestidos y 123 de brechas revestidas.

**Tabla 79. Municipio de Los Cabos: Red carretera por tipo (kms)**

| Ámbito territorial | Red carretera total | Federal Pavimentada | Alimentadoras estatales | | | Caminos rurales | | | Brechas revestidas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pavimentada | Revestida | Terracería | Pavimentada | Revestida | Terracería | |
| Baja California Sur | 5,372 | 1,192 | 1,021 | 511 | 291 | 11 | 847 | 315 | 1,187 |
| Los Cabos | 584 | 149 | 48 | 48 | 0 | 11 | 206 | 0 | 123 |

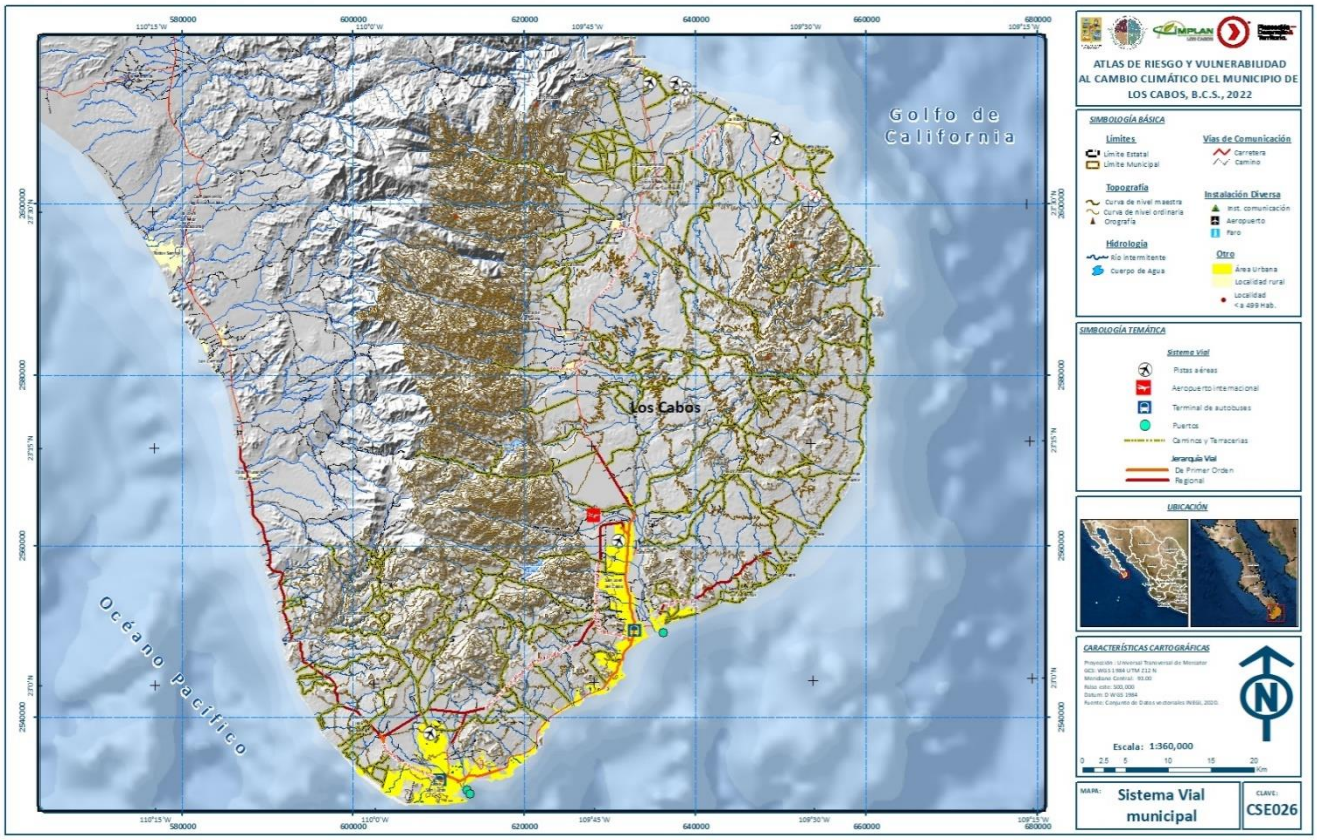
Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos.

La Carretera Transpeninsular va de la capital del estado y concluye en Cabo San Lucas, permitiendo el recorrido de sur a norte de la entidad. Esta carretera tiene un aforo de 256,446 vehículos (Transito Diario Promedio Anual TDPA). En su ramal a la Ribera, de administración estatal (libre), el TDPA fue de 1,226

vehículos, mientras que hacia Santiago se registraron 1,293 vehículos. Hacia Miraflores el TDPA, para el mismo año fue de 2,099 vehículos, en el ramal hacia Santa Catarina solamente se registraron 1,757 vehículos (tramo estatal libre). El ramal con mayor afluencia vehicular es hacia el Aeropuerto de Los Cabos, en donde el TDPA fue de 8,676 vehículos. La carretera San Pedro – Cabo San Lucas, en 2015 registró 56,906 vehículos.

El Libramiento Cabo San Lucas-San José del Cabo, que forma parte de la carretera federal Méx-019. Su sección vial se conforma por dos carriles de circulación de 3.50 metros cada uno y acotamiento de 2.50 metros en ambos lados (SCT, 2013); al 2015 registró un TDPA de 76,903 vehículos.

**Mapa 95. Sistema vial municipal**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019) con base en INEGI, Red Nacional de Caminos, 2019.

Ese sistema es de suma importancia para acceder a las ciudades del municipio o para el traslado de personal, bienes o vehículos de apoyo o emergencia ante fenómenos naturales, principalmente Huracanes, por lo que se requiere su mantenimiento constante en épocas de huracanes o ante eventualidades que pudiesen ocurrir en el municipio.

### Puertos y aeropuertos

El municipio de Los Cabos tiene el Aeropuerto Internacional de Los Cabos y constituye el principal acceso aéreo nacional e internacional de Baja California Sur, junto con el Aeropuerto de La Paz.

Este se ubica a 11 kms de San José del Cabo y a 40 kms de Cabo San Lucas. El aeropuerto tiene tres terminales con 4 salas. La Terminal 1 sirve a todas las operaciones locales y algunos vuelos internacionales, mientras que la Terminal 2 funciona para los vuelos internacionales. (Grupo Aeroportuario del Pacífico).

Los pasajeros transportados en 2018 fueron 1,672.5 miles de pasajeros que aumentaron a 2019 en 1,915.7 miles de pasajeros y en 2020 fueron 1,215.3 miles, con una reducción de -36.6%, por efecto de la reducción de los vuelos por la pandemia de COVID-19.

Actualmente el Aeropuerto Internacional de Los Cabos (AILC) comienza a estar rodeado de diversas colonias, al poniente El Ejidal y al oriente, Las Veredas, Oasis, y Buenos Aires. La ubicación de estas colonias próximas al aeropuerto implica que están sujetas a situaciones de contaminación auditiva y a posibles situaciones de peligro por la transportación de combustibles para las naves aéreas, por aumento del tráfico en vialidades principales o posibles accidentes de aeronaves.

En el municipio, también existen otros cuatro aeródromos, uno en La Ribera, Cabo Pulmo, Santiago y Cabo San Lucas.

Este último aeropuerto, de servicio internacional, se localiza aproximadamente a 3 kilómetros al norte de Cabo San Lucas. Tiene una longitud de 1 mil 500 m de longitud y 20 m de ancho, sin franjas de seguridad; no tiene rodaje ni plataforma y los aviones se estacionan al lado de la pista, por lo que solo se permite la operación de aviones pequeños. Las operaciones en este aeródromo son privadas.

Al igual que en el caso del AILC, también se ha urbanizado la parte sur y oriente de esta instalación, al sur la colonia Las Palmas y al oriente la ampliación de la colonia Leonardo Gastellum, con potenciales problemas como los que presentaría el AILC.

En cuanto a los puertos, en el puerto marítimo de Cabo San Lucas tiene una superficie de 356 mil 643.06 m2, constituidas por 329,347.87 m2 en agua y 27,295.20 m2 de terrenos del dominio público de la Federación. (API, 2016), Su administración está a cargo de FONATUR-BMO, S.A. de C.V.

La zona portuaria está integrada por dos canales de navegación, cuatro dársenas y una zona exterior. En la zona de influencia, ofrece 287 locales comerciales; en la zona del puesto se contemplan muelles para 12 embarcaciones, una zona de 150 metros para embarque y desembarque, amarre y desamarre de cabos, tres marinas privadas (contrato de concesiones parciales tres marinas de uso particular suscritas por la API con Servicios Marítimos del Cabo, S.A. de C.V., Cabo Marina, S.A. de C.V. y Marinas del Rey, S.A. de C.V.), 37 módulos comerciales 29 Tour operadores, 4 casetas de vigilancia, 11 marinas, 500 peines, y deportes acuáticos. (API, 2016)

En 2019 arribaron 181 cruceros con 476,222 pasajeros, el 6.7 de los cruceros en el país y 5.8% de los pasajeros que arribaron en crucero (SCT,2019).

Alrededor de esta instalación portuaria se ubican distintos establecimientos comerciales y turísticos que generan una importante influencia de personas.

En el municipio, se localiza también el Puerto San José, considerado un puerto de altura. El puerto cuenta con áreas de fondeadero que permite fondearse en cualquier parte de la bahía a una distancia de 0.25 MN de la playa, en profundidades de 10.8 a 18 m con fondo de arena.

Asimismo, cuenta con zonas de pesca, dársenas para maniobras de atraque y desatraque, cinco metros de calado oficial y un canal de acceso principal con una longitud de 950 m y amplitud de plantilla de 60 m, el cual se encuentra totalmente señalizado El puerto no cuenta con centro de reparaciones ni varaderos, sin embargo, se dispone de una marina seca para resguardar las embarcaciones (SEMAR, s/d). El puerto de San José del Cabo cuenta en su totalidad con 221 peines de muelle que son destinados para los yates y 99 para embarcaciones menores.

### Sistema vial urbano

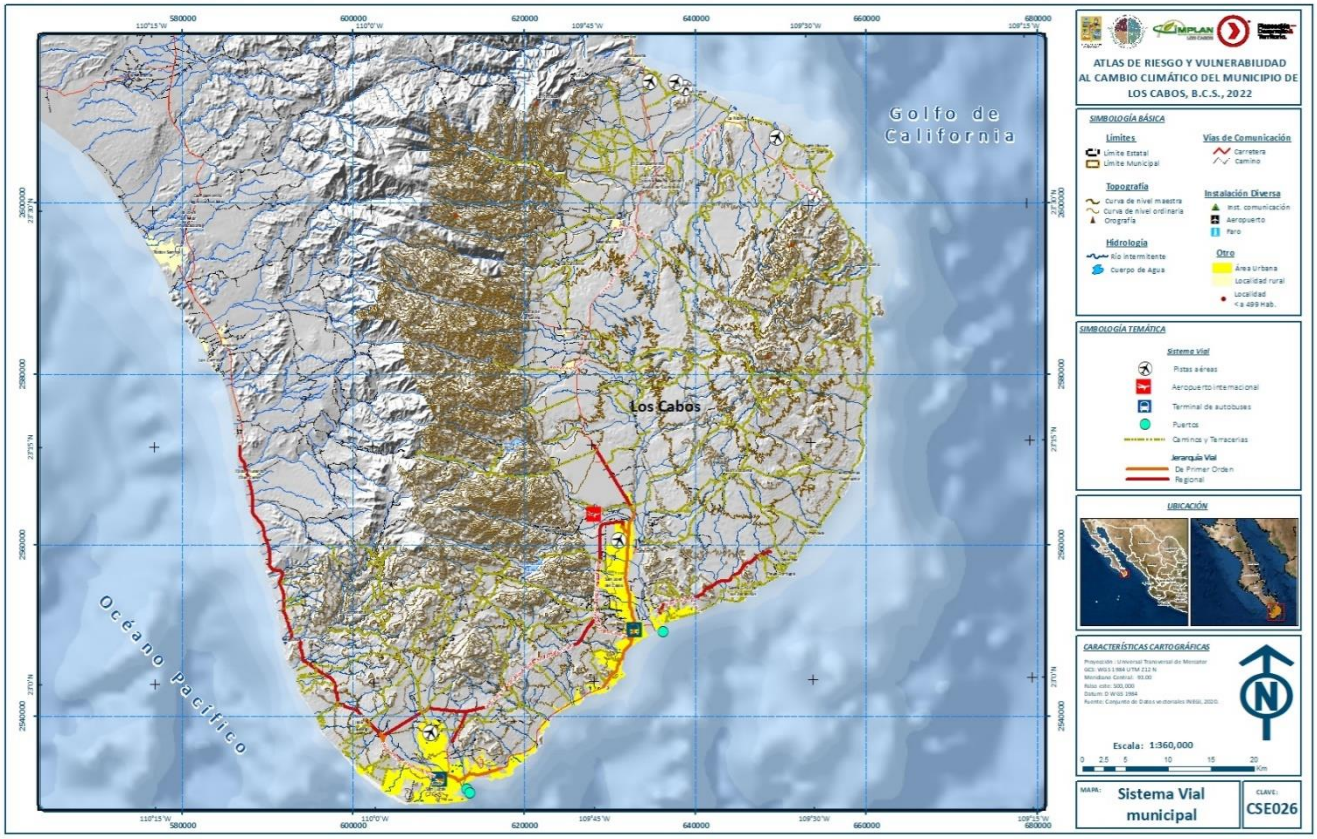
La Carretera Transpeninsular es el principal elemento integrador vial en el municipio y sobre ella se han configurado los dos principales centros de población. En Cabo San Lucas, la Carretera Transpeninsular divide la ciudad en el sector norte y sur, mientras que en San José del Cabo cumple una función integradora donde el crecimiento lineal de esa ciudad en sentido Norte-Sur integra los anteriores poblados en una sola área urbana.

En Cabo San Lucas, la Carretera Transpeninsular cruza el ancho de la ciudad en su sentido Oriente Poniente, esta vialidad se convierte en el troncal receptor de los viajes que se originan en los usos de su entorno, saturando su capacidad al no existir alternativas viales que permitan la conectividad entre distintas zonas de la ciudad. La ciudad tiene una traza irregular y desarticulada sin vinculación funcional entre las jerarquías de vialidad y sus dimensiones. Ello genera cuellos de botella y conflictos viales.

En particular el centro de Cabo San Lucas es el área con mayor conectividad interna, pero al ser un destino de flujos laborales y ubicarse en éste distritos servicios y fuentes de empleo y turismo, se genera un importante congestionamiento vial por la convergencia de los distintos modos de transporte y la falta de estacionamientos.

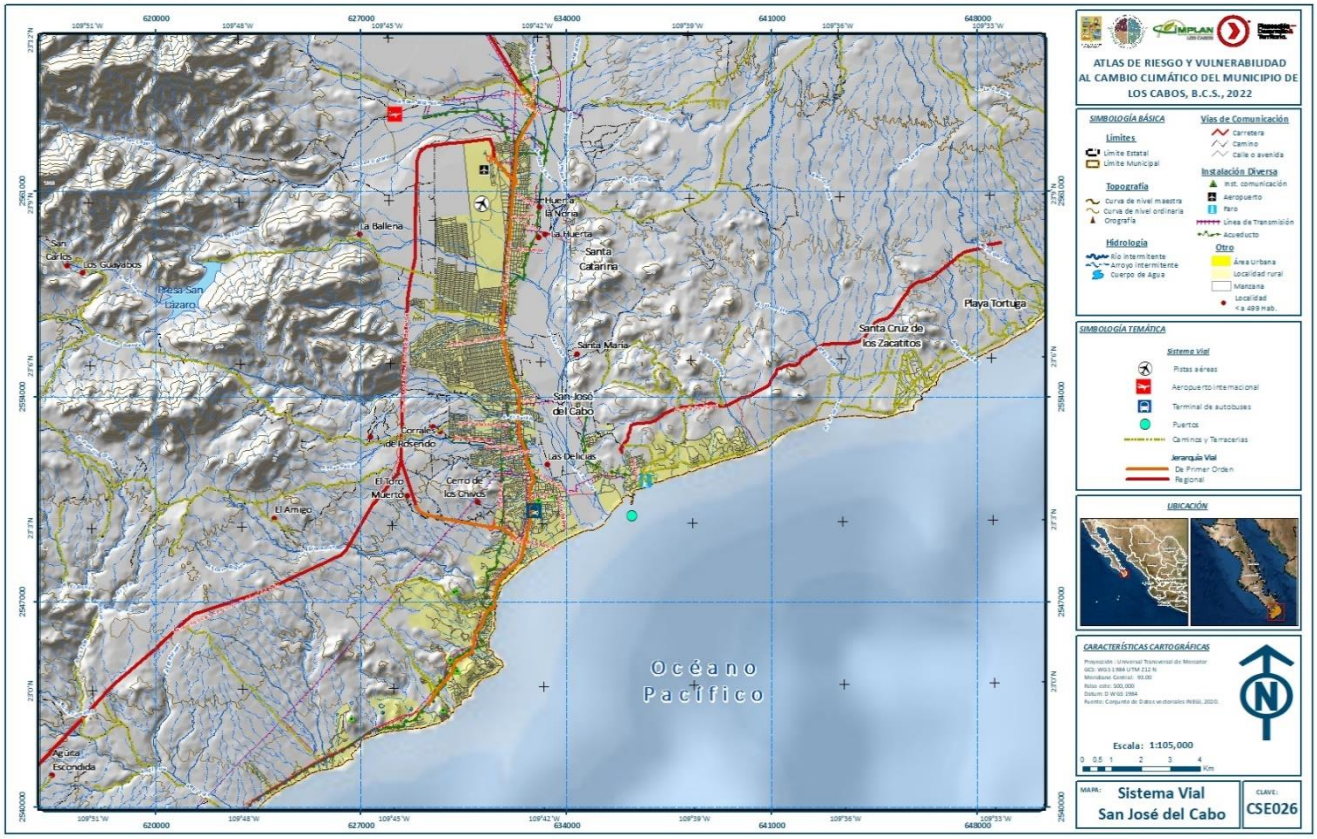
En la zona norte en Lomas del Sol, el principal eje de acceso es la calle de Leona Vicario. Las colonias donde existe mayor número de vialidades sin pavimentar son, la colonia Caribe Bajo, El Caribe, Cabo Bello, Las Palmas, Mesa colorada, Tierra y Libertad, y Colonia Lomas del Sol ubicadas en el sector norte y la colonia Brisas del Pacifico, Los Cangrejos, Jacaranda, Reforma, en el sector centro de Cabo San Lucas.

## Mapa 96. Sistema vial, Cabo San Lucas



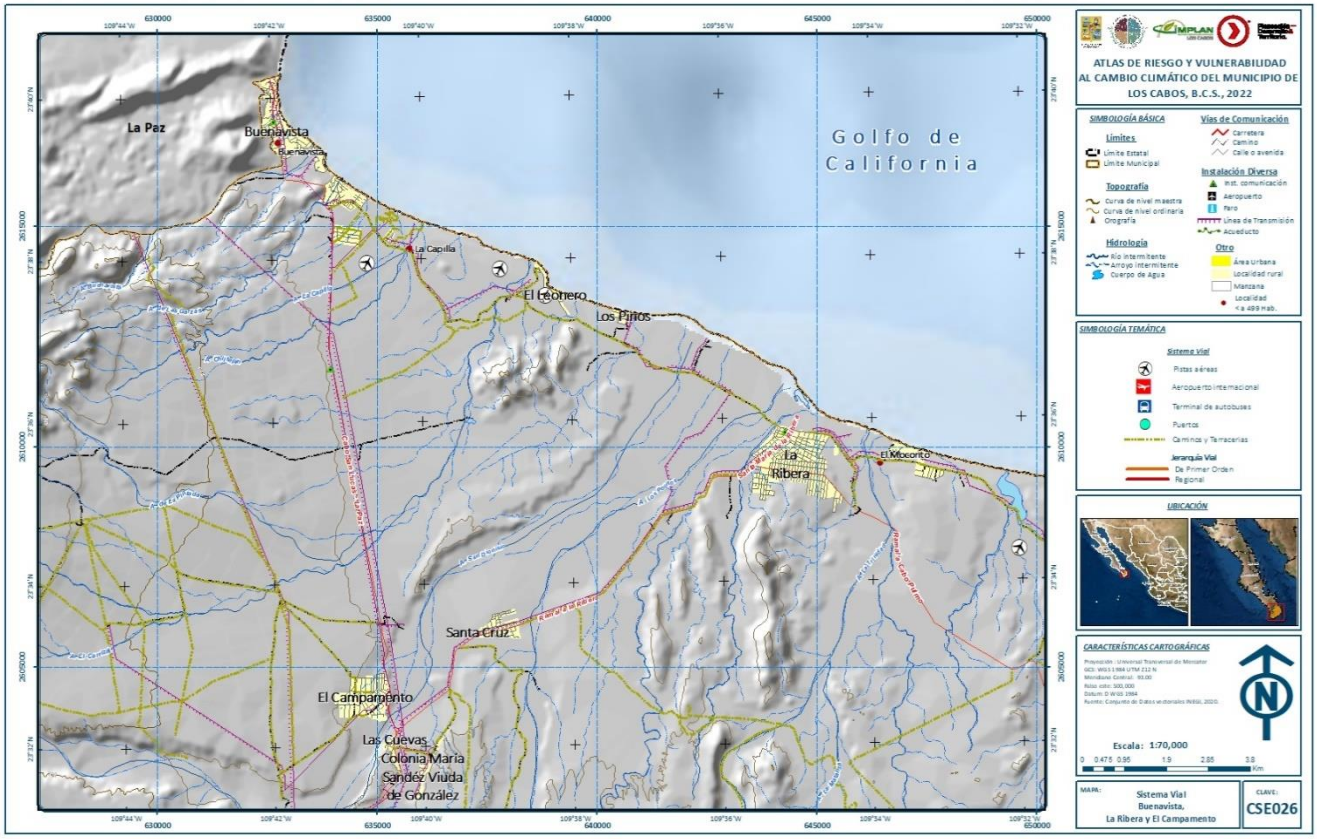

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

## Mapa 97. Sistema vial, San José del Cabo



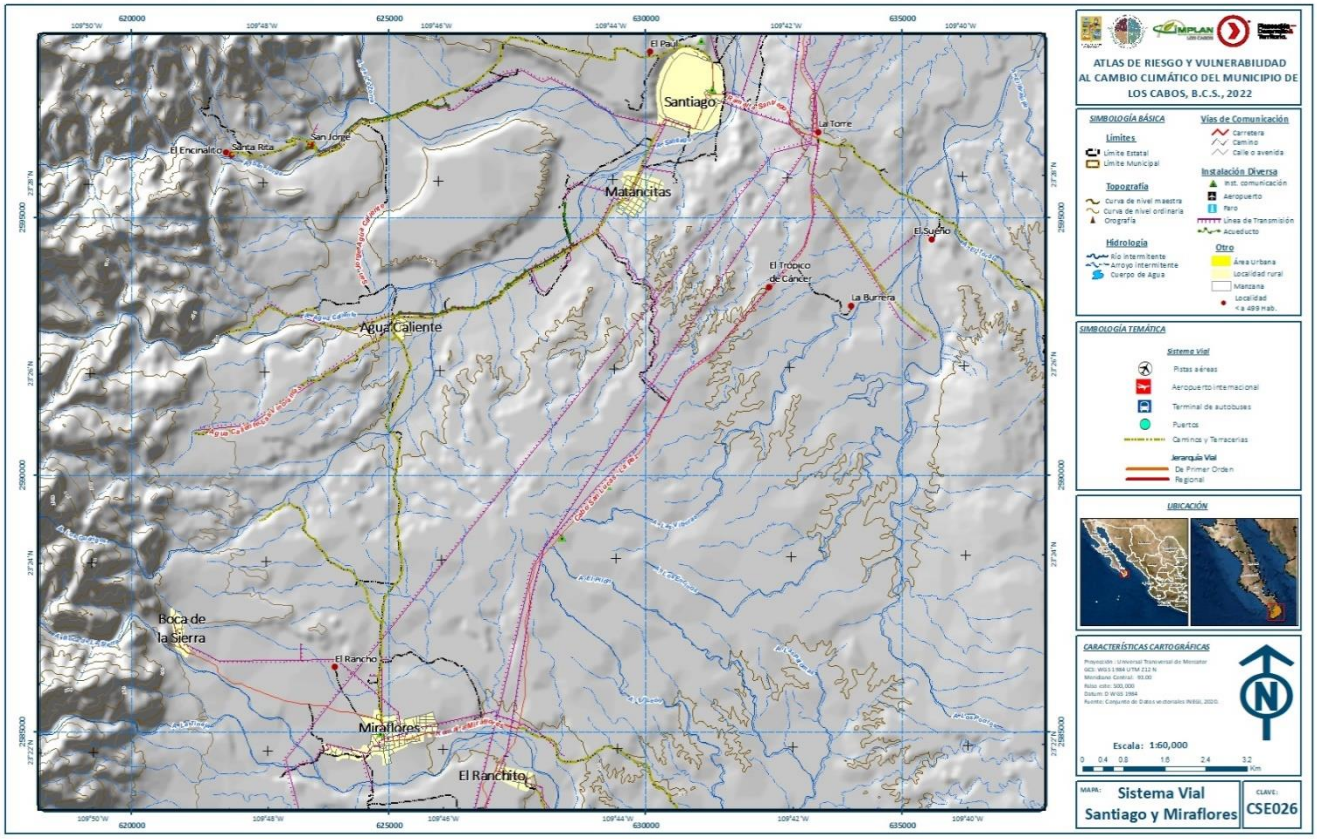

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

## Mapa 98. Sistema vial, Buenavista, La Ribera y El Campamento



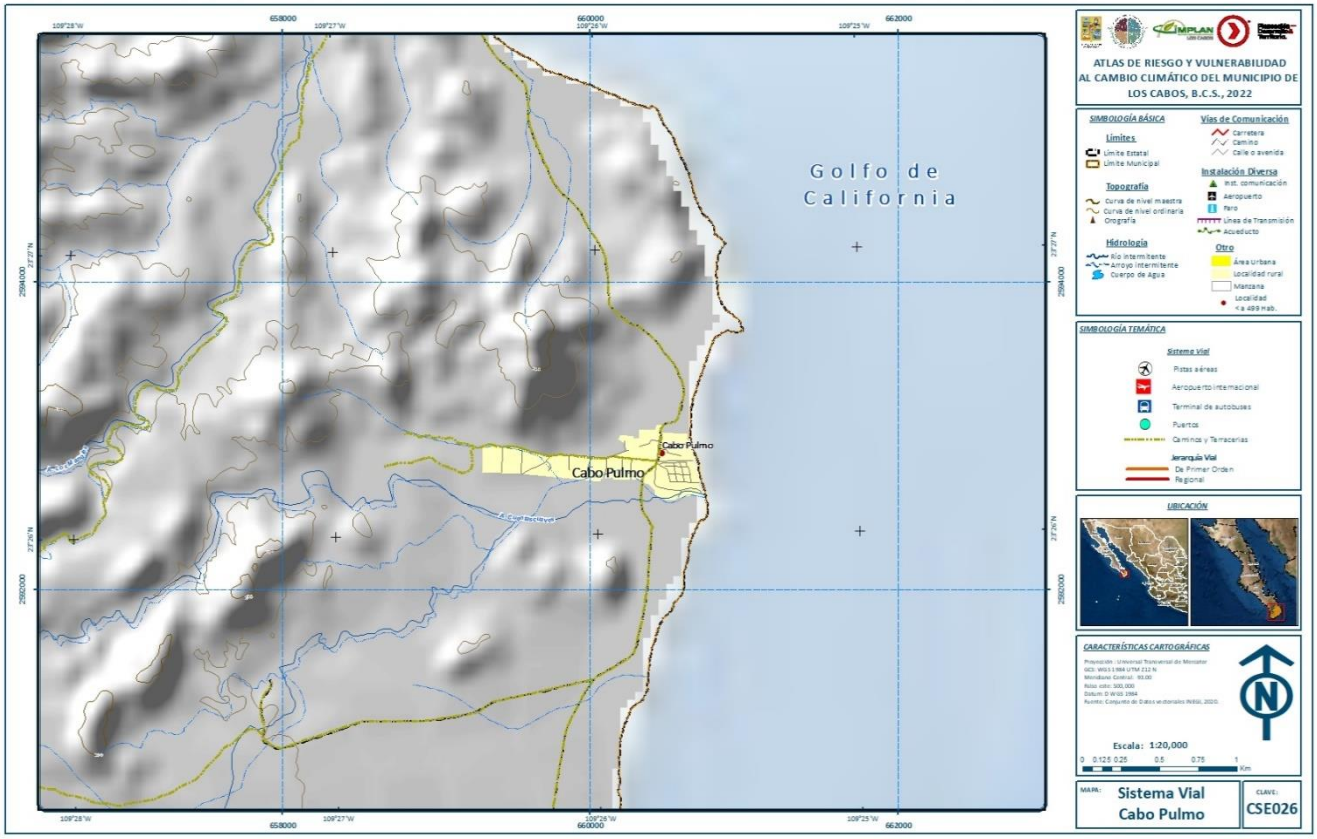

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

## Mapa 99. Sistema vial, Santiago y Miraflores




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

**Mapa 100. Sistema vial, Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

La estructura vial de San José del Cabo se desarrolla a partir de la relación de la Carretera Transpeninsular con el crecimiento lineal de los asentamientos que originalmente eran localidades independientes a lo largo de esta. No se cuenta con otras vialidades primarias continuas que se desarrollen en sentido paralelo a la regional y se tengan alternativas de conectividad. Ello ha generado saturación en la carretera transpeninsular.

Al interior de los sectores que integran los anteriores asentamientos algunos de estos tienen traza irregular y otros más regular según las condiciones topográficas del terreno. Se forman al interior circuitos internos, pero estos desembocan en la Carretera Transpeninsular y los cauces de los arroyos se convierten en obstáculos que impiden la comunicación de un sector a otro, lo que limita la continuidad vial.

En el caso de San José del Cabo, las zonas de la ciudad que presentan mayor déficit en cuanto a pavimentación de calles son los asentamientos irregulares o de nueva creación y las colonias de La Ballena, Vista Hermosa y Santa Rosa. Las colonias con déficit de infraestructura complementaria (rampas de acceso universal en banquetas) en esta ciudad son, Luis Donaldo Colosio, Guaymitas, Colinas de San José, Mauricio Castro, El Rosario y Jesús Castro.

El resto de las localidades rurales se distinguen por apenas una vialidad primaria o colectora con secciones que varían entre 10 y 13 mts. En su mayoría presentando un trazado rectangular a excepción de la localidad de Santiago y Buenavista.

## Reservas Territoriales

El Implan de Los Cabos ha realizado un ejercicio de disponibilidad de suelo urbano en el 2021 a partir de las áreas con vocación habitacional dentro del Centro de Población de San José del Cabo y Cabo San Lucas. De acuerdo con los resultados, se tiene una estimación de la superficie que puede ser empleadas potencialmente para expansión urbana. Con base a la información geográfica de la Segunda Actualización del Plan de Desarrollo Urbano 2040, se cuenta con 10,836.97 hectáreas de Uso de Suelo con vocación para vivienda dentro del Centro de Población de San José del Cabo y Cabo San Lucas.

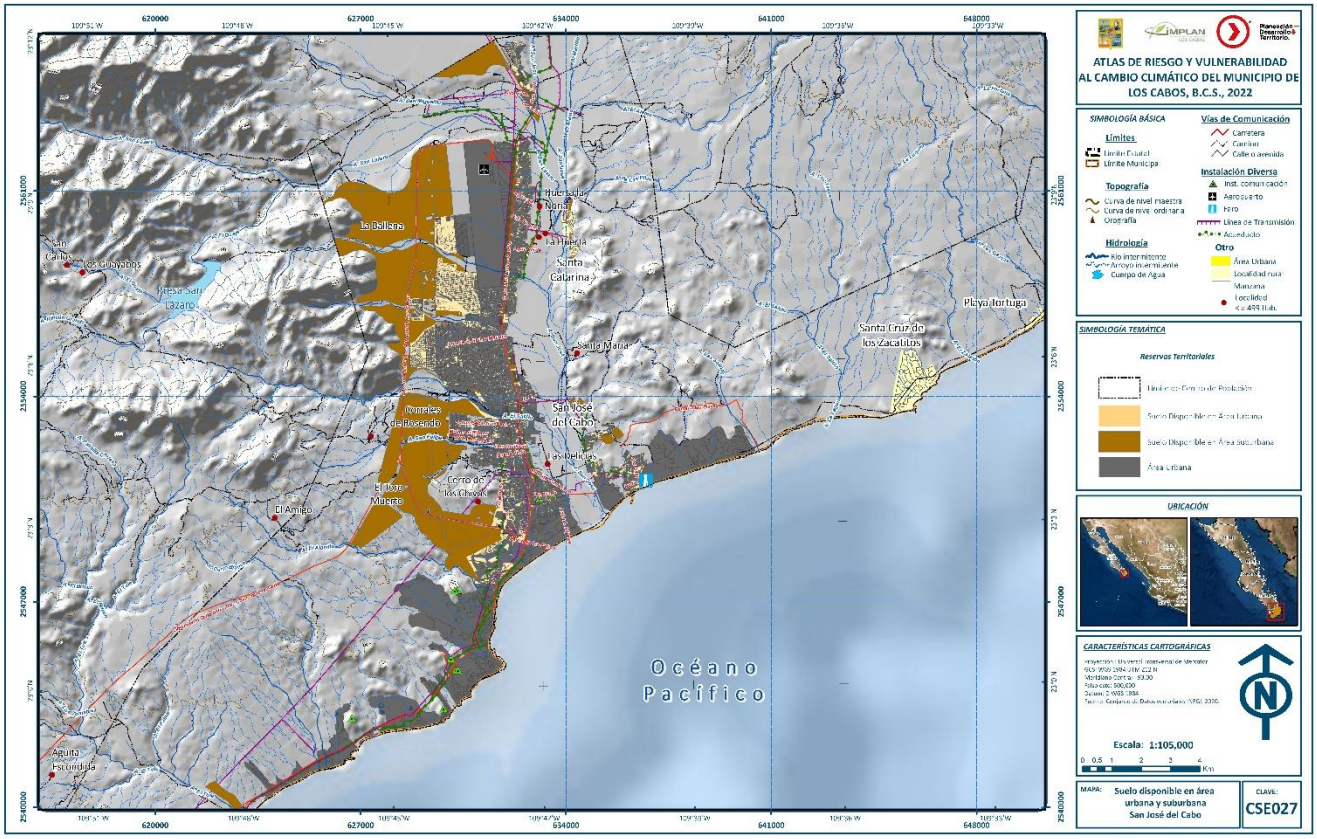
De esta superficie, 4,661.87 hectáreas son de Predios Baldíos Disponibles y 2,957.06 hectáreas de Suelo no Lotificado por el Ayuntamiento, que se encuentran disponibles para Uso de Suelo Habitacional. Esto da una superficie de 7,618.93 hectáreas en total.

A su vez, de esta última superficie unas 1,114.81 hectáreas se encuentran dentro del Área Urbana de San José del Cabo y Cabo San Lucas y 6,504.11 hectáreas en Área Suburbana.

Al mismo tiempo 4,804.42 hectáreas se encuentran dentro del Tierras Ejidales y el resto son 2,814,51 hectáreas se encuentran en otras formas de propiedad.

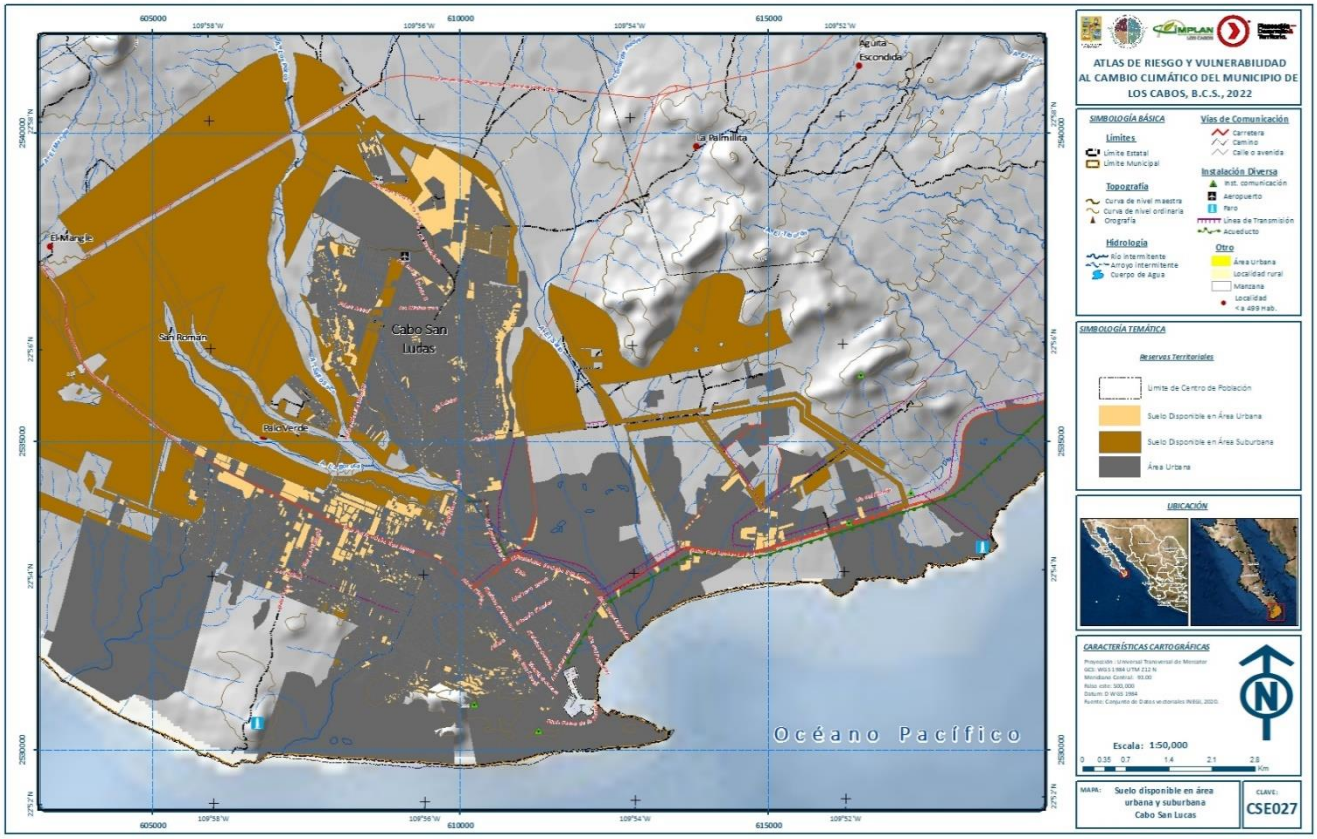
El mapa siguiente muestra la distribución de estas zonas.

## Mapa 101. Suelo disponible en área urbana y suburbana, San José del Cabo



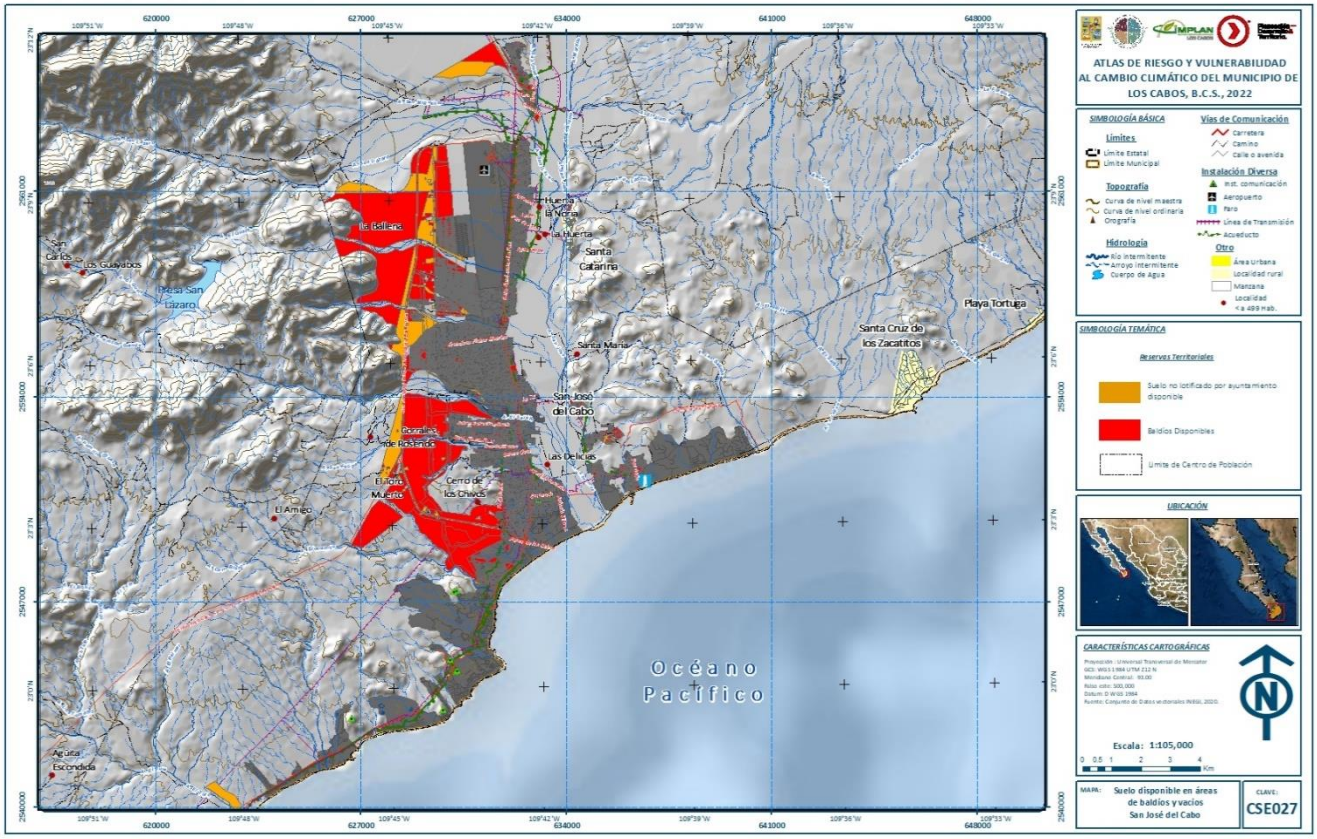

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021).

## Mapa 102. Suelo disponible en área urbana y suburbana, Cabos San Lucas



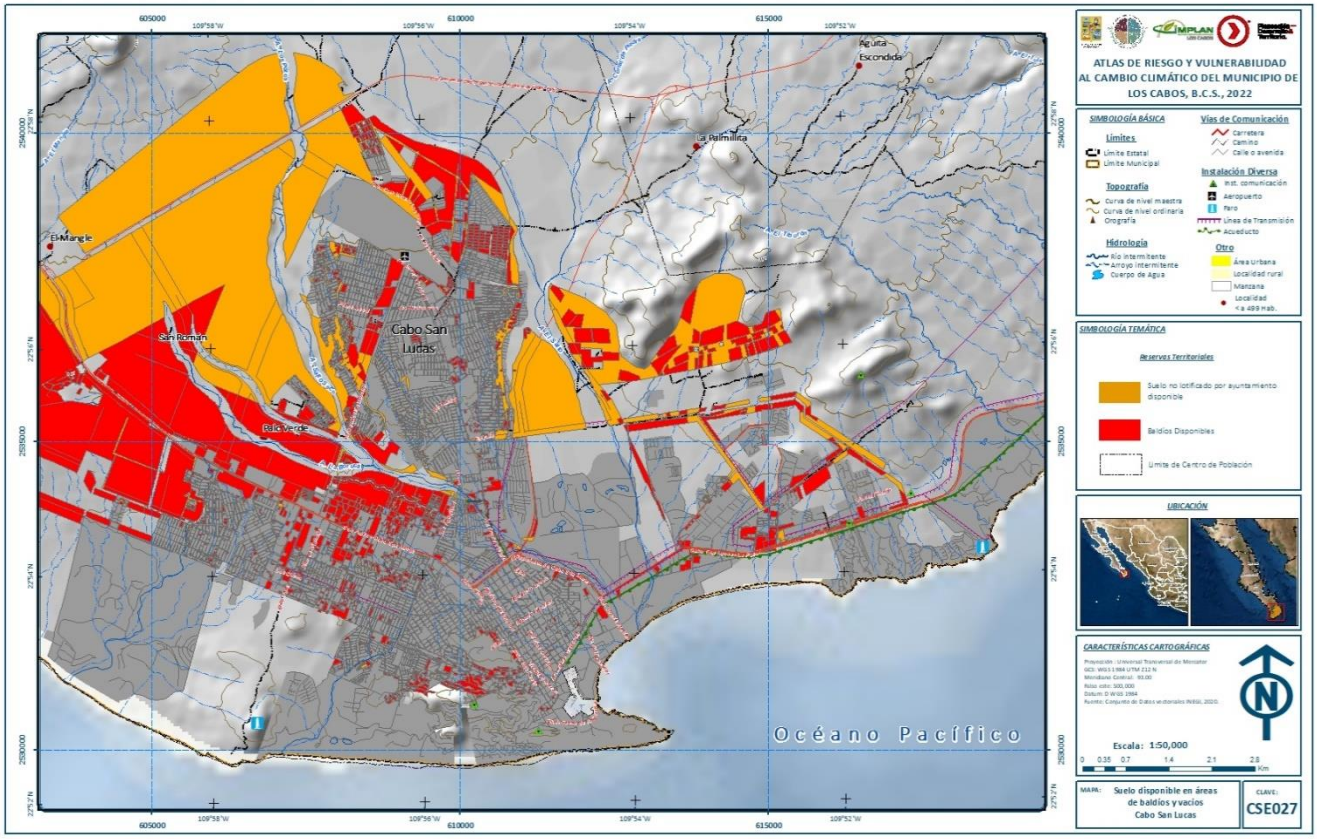

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021).

## Mapa 103. Suelo disponible en áreas de baldíos y vacíos, San José del Cabo




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021).

**Mapa 104. Suelo disponible en áreas de baldíos y vacíos, Cabo San Lucas**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021).

## Crecimiento y expansión urbana

Desde 1974 el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) inicia un proceso de impulso al desarrollo turístico en la zona sur del Municipio de Los Cabos constituyendo el Centro Integralmente Planeado (CIP) que tiene como finalidad desarrollar el destino de Sol y Playa y que comenzó a operar en 1976 siendo el tercer CIP a nivel nacional. Este impulso se ha concentrado, específicamente, en las localidades de San José del Cabo, y Cabo San Lucas a lo largo del corredor turístico que las une.

En la década de los años 80, el CIP se va consolidando con el desarrollo de diversas infraestructuras para el desarrollo turístico, incluyendo la instalación de hoteles, la Marina en Cabo San Lucas y el Puerto en San José del Cabo, la carretera transpeninsular, el Aeropuerto Internacional y otros elementos que van generando un creciente atractivo para empresas de turismo y relacionadas con los servicios y la consecuente demanda de empleo, que va generando el crecimiento poblacional por migración.

No obstante, dicho crecimiento económico y poblacional fue rebasando la capacidad de respuesta del municipio para atender el acelerado crecimiento urbano que se generó en una creciente demanda de bienes y servicios urbanos, infraestructura, vivienda, equipamientos y empleo.

San José del Cabo en el año de 1980 tenía una extensión territorial de 182.06 hectáreas que aumentaron hasta alcanzar en el 2017 con una superficie de 3,641 hectáreas, casi 20 veces la superficie que tenía la ciudad en 1980. Dicho crecimiento se originó a partir del eje de la Carretera Transpeninsular e implicó la integración de distintas localidades y la formación de nuevas colonias principalmente en el norte de la ciudad.

Por su parte, Cabo San Lucas tuvo un origen de campo pesquero, que en 1980 tenía una superficie de 145.65 hectáreas, superficie que aumentó a 3,679.84 hectáreas, un crecimiento de 25.3 veces el área que ocupaba esta ciudad en 1980. El crecimiento urbano de la ciudad se ha desarrollado a lo largo de la Carretera Transpeninsular en dirección Poniente y hacia el norte sobre la avenida Leona Vicario y su continuación. De igual manera la expansión urbana ha integrado anteriores localidades y se han creado colonias al poniente y norte de la ciudad.

Entre 1993 y 2004 surgieron colonias como Los Cangrejos, Hojazen, Miramar, Jacarandas, La Jolla, Arcos del Sol, Lagunitas, Arcos del Sol, Mesa Colorada, El Caribe; y los hoteles y fraccionamientos en la zona del corredor turístico.

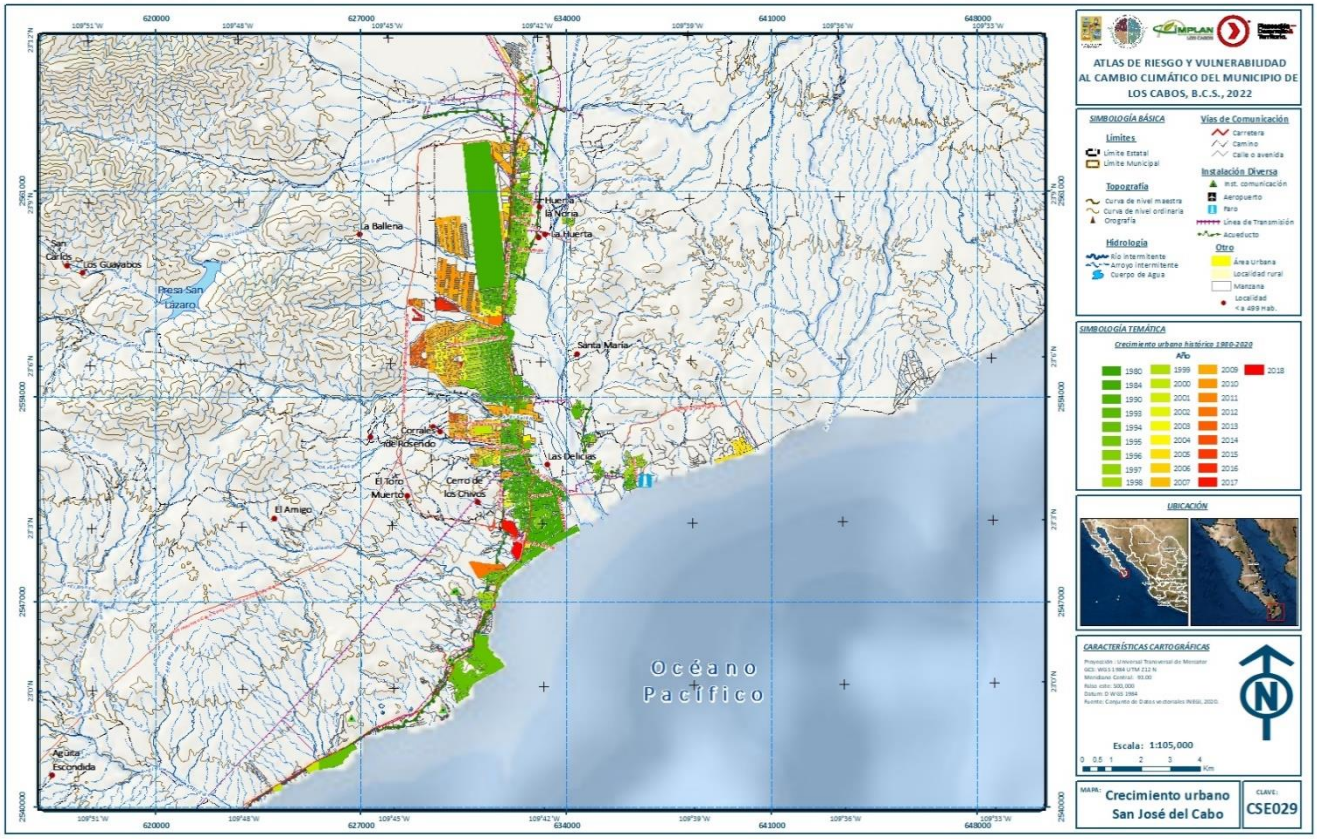
Después de 2007 se fueron desarrollando la zona de El Pedregal y las colonias populares de Las Palmas, Miranda, Azteca y zonas habitacionales construidas por inmobiliarias como Las Palmas Homex, Lomas del Valle, Chula Vista y Aura. Estas últimas han crecido sobre tierras ejidales.

Particularmente el Ejido de Cabo San Lucas se ha visto expropiado en diversas ocasiones entre los años de 1987 y 2000, con una superficie de 385.66 hectáreas para la constitución de reservas territoriales, desarrollo de la vivienda y para la regularización de asentamientos humanos irregulares (Bojórquez, 2013). Posteriormente a las reformas del artículo 27 constitucional se fueron generando diversos proyectos de vivienda popular, de vivienda de interés social y fraccionamientos residenciales también ubicados sobre terrenos ejidales, pero bajo la modalidad de comercialización.

El eje de la Carretera Transpeninsular que une a San José del Cabo y Cabo San Lucas se ha estado desarrollando aceleradamente, principalmente en la última década. Este eje se caracteriza por la ubicación de hoteles, conjuntos residenciales y zonas de playa. Es previsible que a futuro dicha zona aumente en el número de hoteles y de vivienda de altos ingresos aumentando la presión en cuanto a su urbanización.

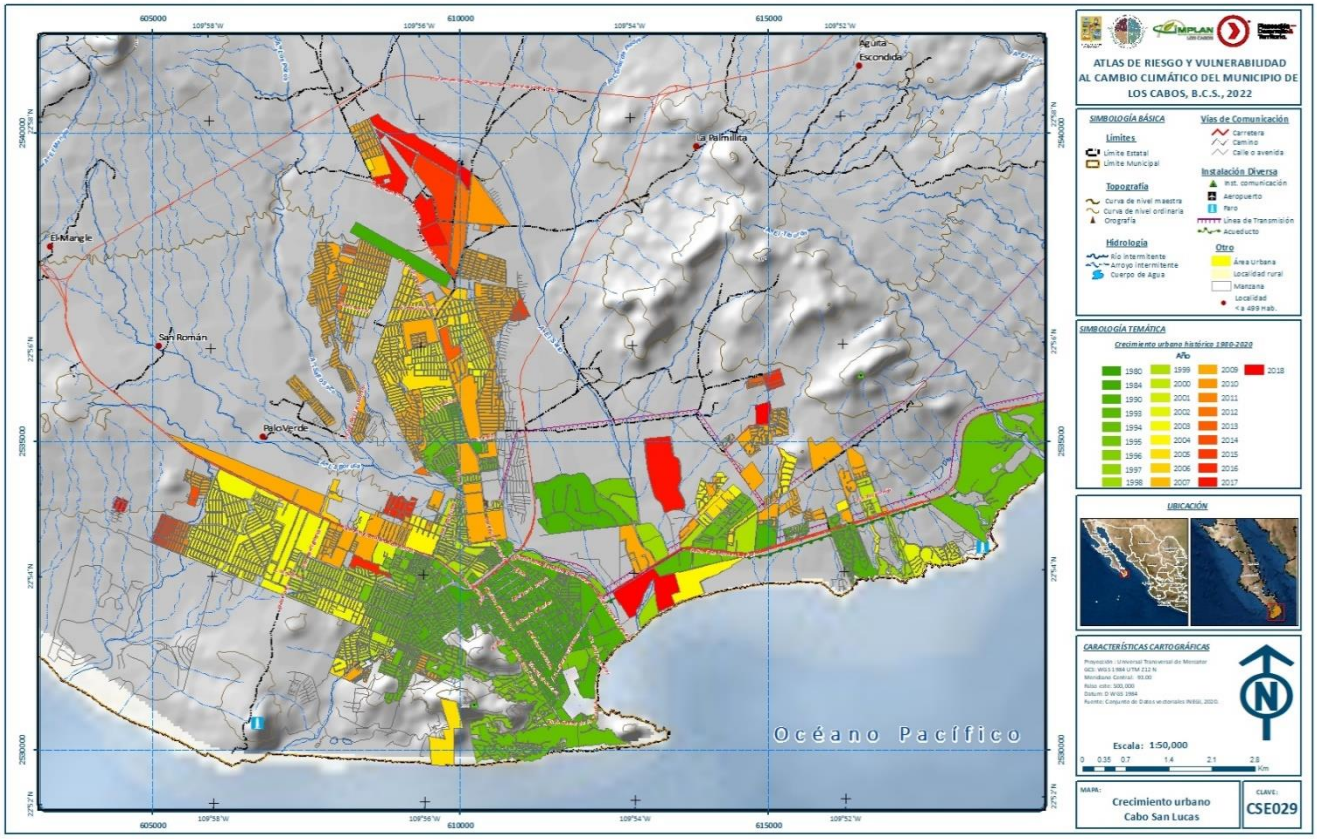
El resto de las localidades rurales ha presentado un crecimiento mucho menor al de las ciudades principales del municipio: La Ribera creció de 134 hectáreas en 2000 a 241 en 2015 y a 254 hectáreas en 2020; Miraflores en 2000 tenía 57.3 hectáreas, que en 2015 eran 76.9 hectáreas y 106 en 2020; Buenavista pasó de 51.5 hectáreas en 2000 a 69.4 hectáreas en 2015 y a 185.7 hectáreas en 2020, siendo de las localidades rurales con mayor crecimiento. Finalmente, Cabo Pulmo pasó de 10.4 hectáreas en el 2000 a 28.7 hectáreas en 2015 y a 32.2 hectáreas en 2020.

## Mapa 105. Crecimiento urbano, San José del Cabo



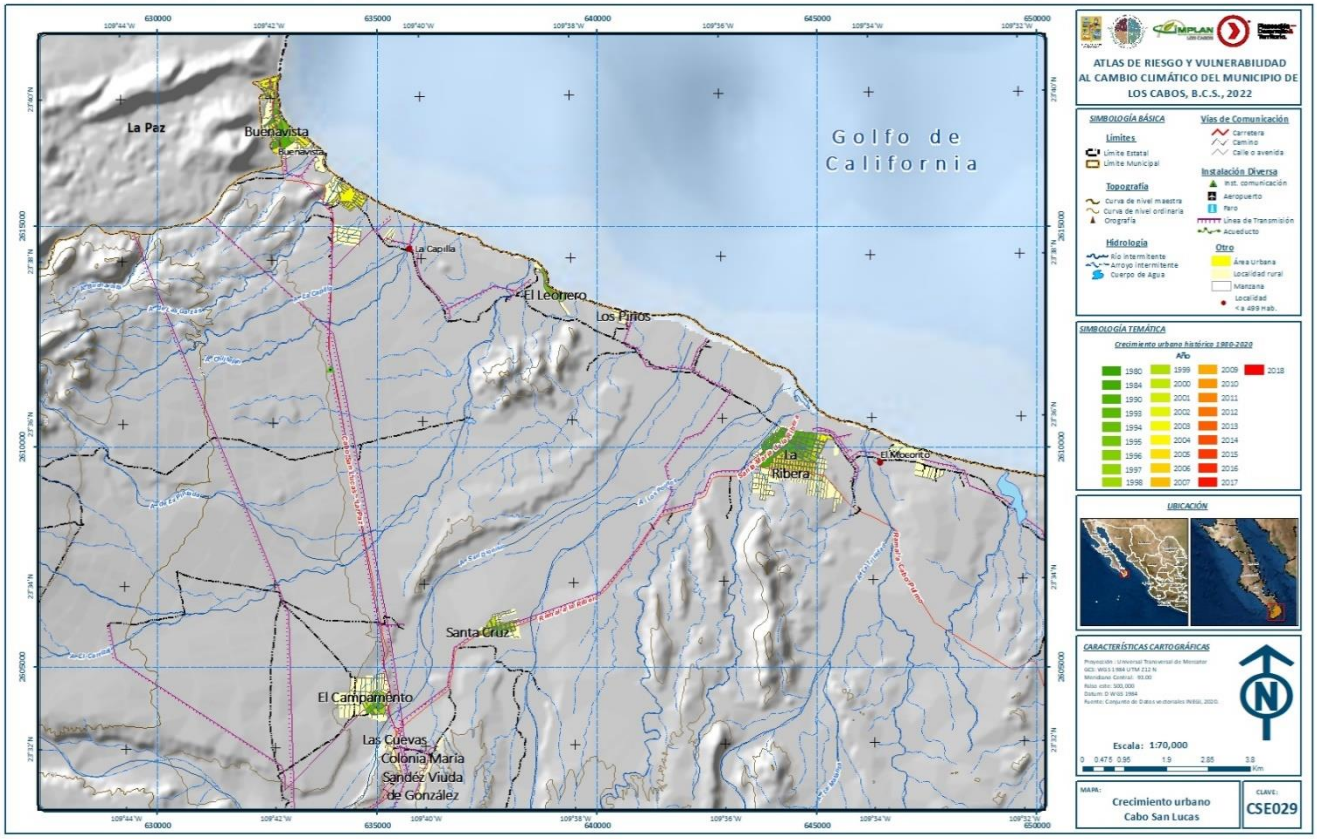

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021), con base en INEGI, Cubo de Datos Geoespaciales de México 2020.

## Mapa 106. Crecimiento urbano, Cabo San Lucas



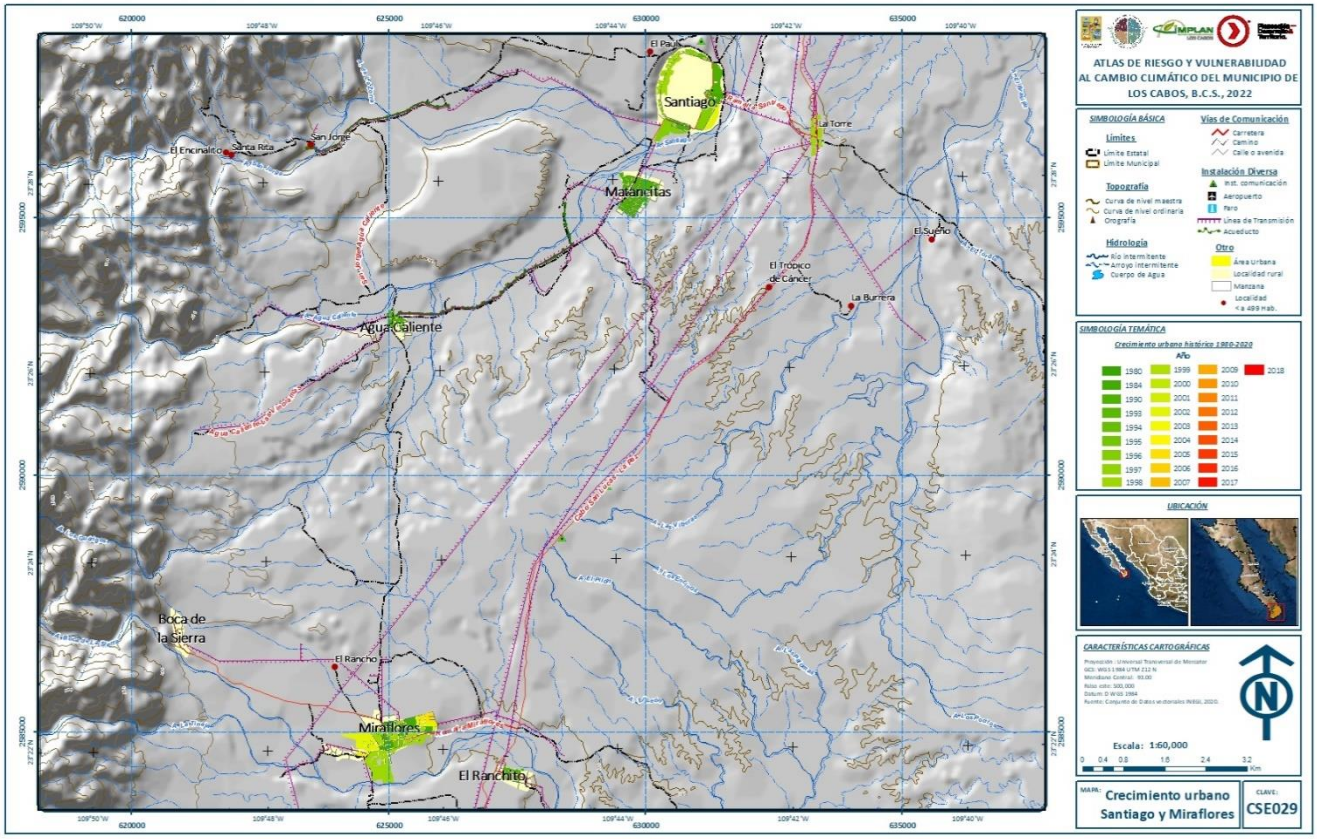

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021), con base en INEGI, Cubo de Datos Geoespaciales de México 2020.

## Mapa 107. Crecimiento urbano, Buenavista, La Ribera y El Campamento



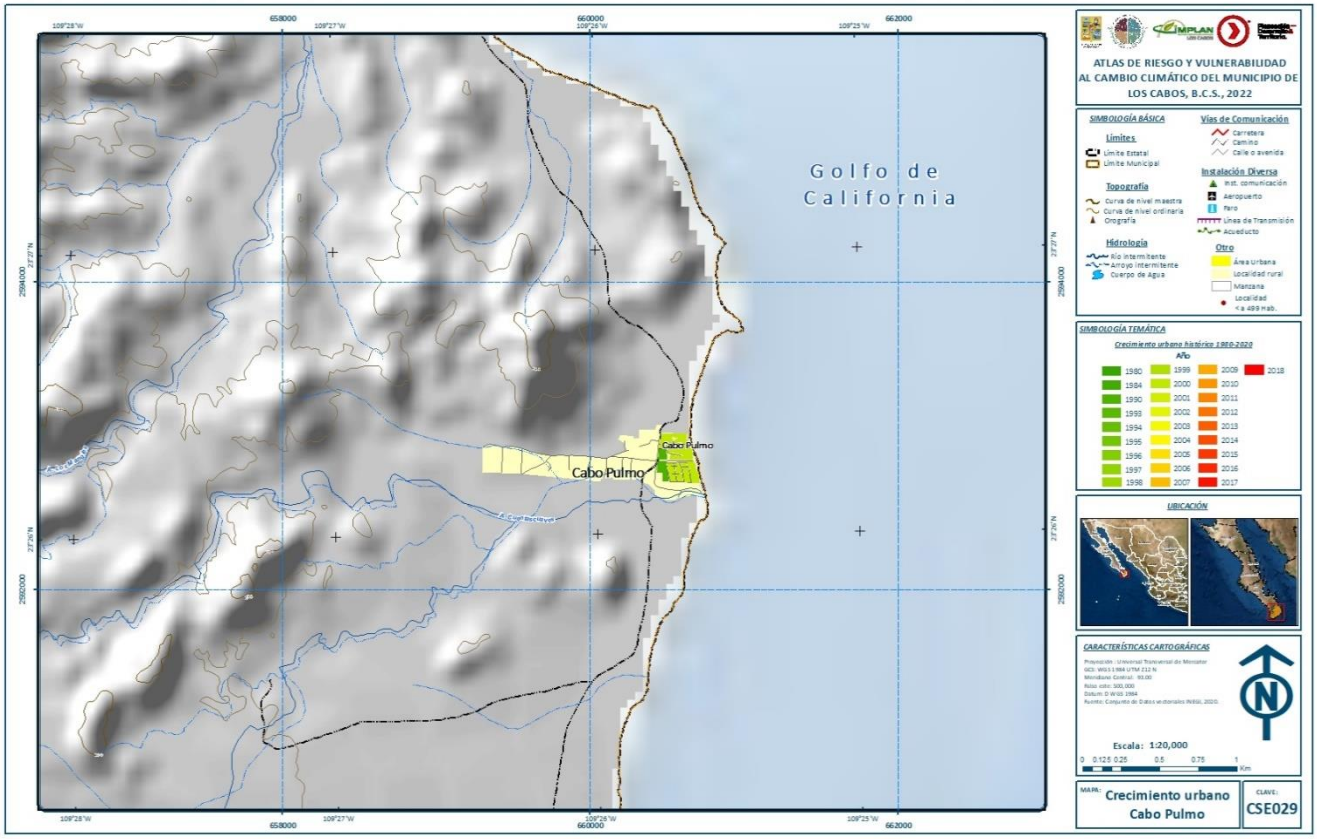

Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021), con base en INEGI, Cubo de Datos Geoespaciales de México 2020.

## Mapa 108. Crecimiento urbano, Santiago y Miraflores




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021), con base en INEGI, Cubo de Datos Geoespaciales de México 2020.

**Mapa 109. Crecimiento urbano, Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2021), con base en INEGI, Cubo de Datos Geoespaciales de México 2020.

## *Asentamientos humanos irregulares*

Como se indicó una parte importante del crecimiento urbano de Los Cabos se generó a partir del establecimiento de asentamientos humanos irregulares. En Cabo San Lucas existen cinco asentamientos que se ubican sobre una superficie territorial de 147.45 Ha en la zona conocida como Tierra y Libertad, El Caribe Bajo, 16 de septiembre, Cactus y Tlacaélel, los dos asentamientos más grandes se localizan al norte de la ciudad, dentro de las inmediaciones de Colonia del Sol y El Caribe, siendo el asentamiento más grande el ubicado cerca de la colonia Caribe con una superficie de 92.10 Ha.

El asentamiento irregular Caribe Bajo está conformado por 3,883 lotes donde existen 2,070 viviendas habitadas por 6,293 habitantes, el resto son deshabitadas y baldíos con una ocupación del 53%. Este asentamiento se encuentra en una zona de riesgo conformada por el arroyo Cabo San Lucas, que épocas de lluvia aumenta su caudal con riesgo de afectar a los habitantes y sus viviendas. Para el año 2020 se tiene una estimación de 11,643 habitantes que residen en 2,870 viviendas, de acuerdo con el dato censal.

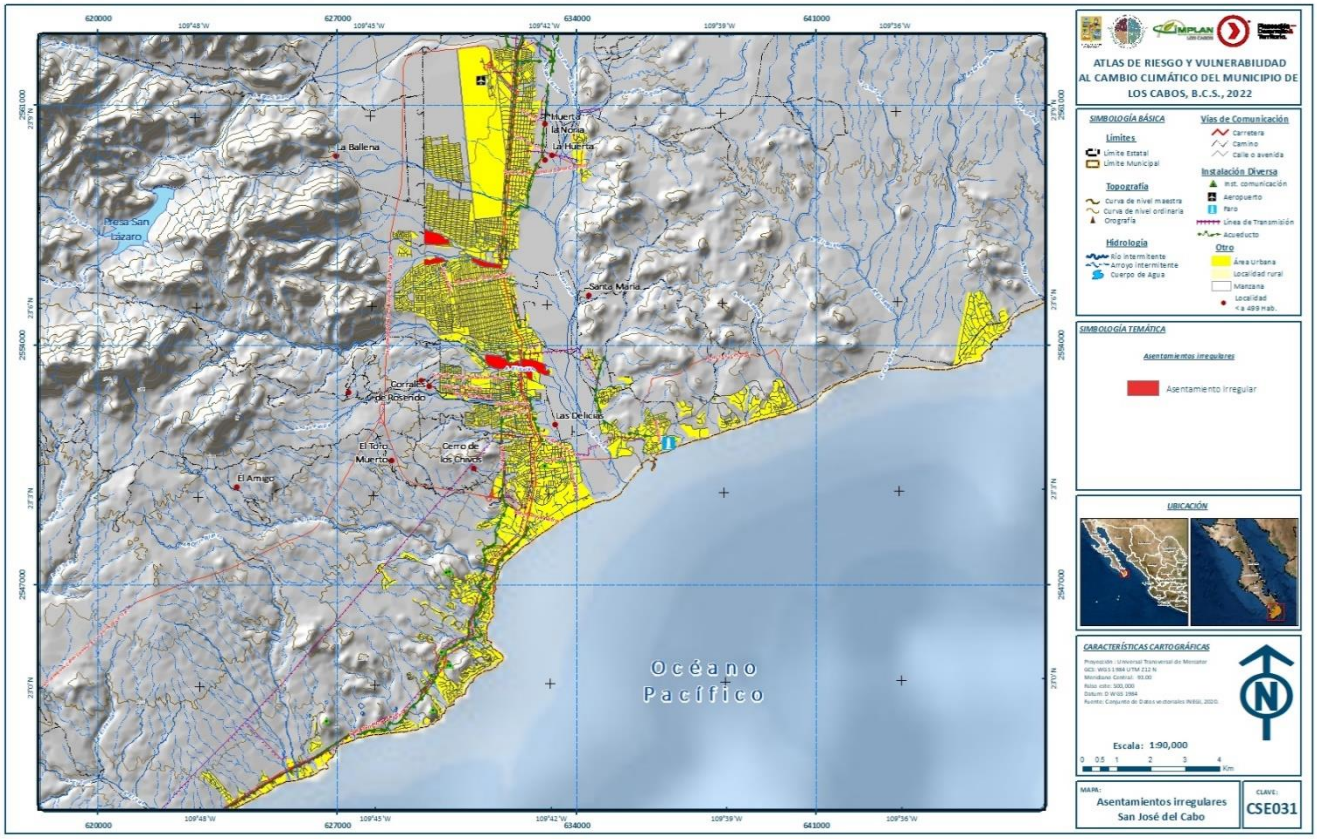
El asentamiento Tierra y Libertad en 2013 consta de 1,584 lotes donde 1,188 se encuentran habitados con 3,776 habitantes, lo cual representa una ocupación del 75%. En el 2020 la estimación de habitantes es de 5,937 habitantes con 1,540 viviendas.

En San José del Cabo son tres zonas de asentamientos irregulares ubicados en los límites de las colonias La Guadalupana, Santa Rosa y El Zacatal, con una superficie de 100.27 hectáreas.

El asentamiento irregular colindante con la colonia Santa Rosa está conformado por un total de 39 manzanas con 1,425 lotes donde existen 956 viviendas habitadas y 469 entre deshabitadas y baldíos, hace nueve años contaba con un 47.32% de ocupación (PDU 2040), al último censo (2013) la ocupación es del 67% con un total de 3,193 habitantes. La estimación al 2020 es de 4,878 habitantes que residen en 1.404 viviendas. La zona forma parte del arroyo Santa Rosa por lo que es zona de riesgo por inundación.

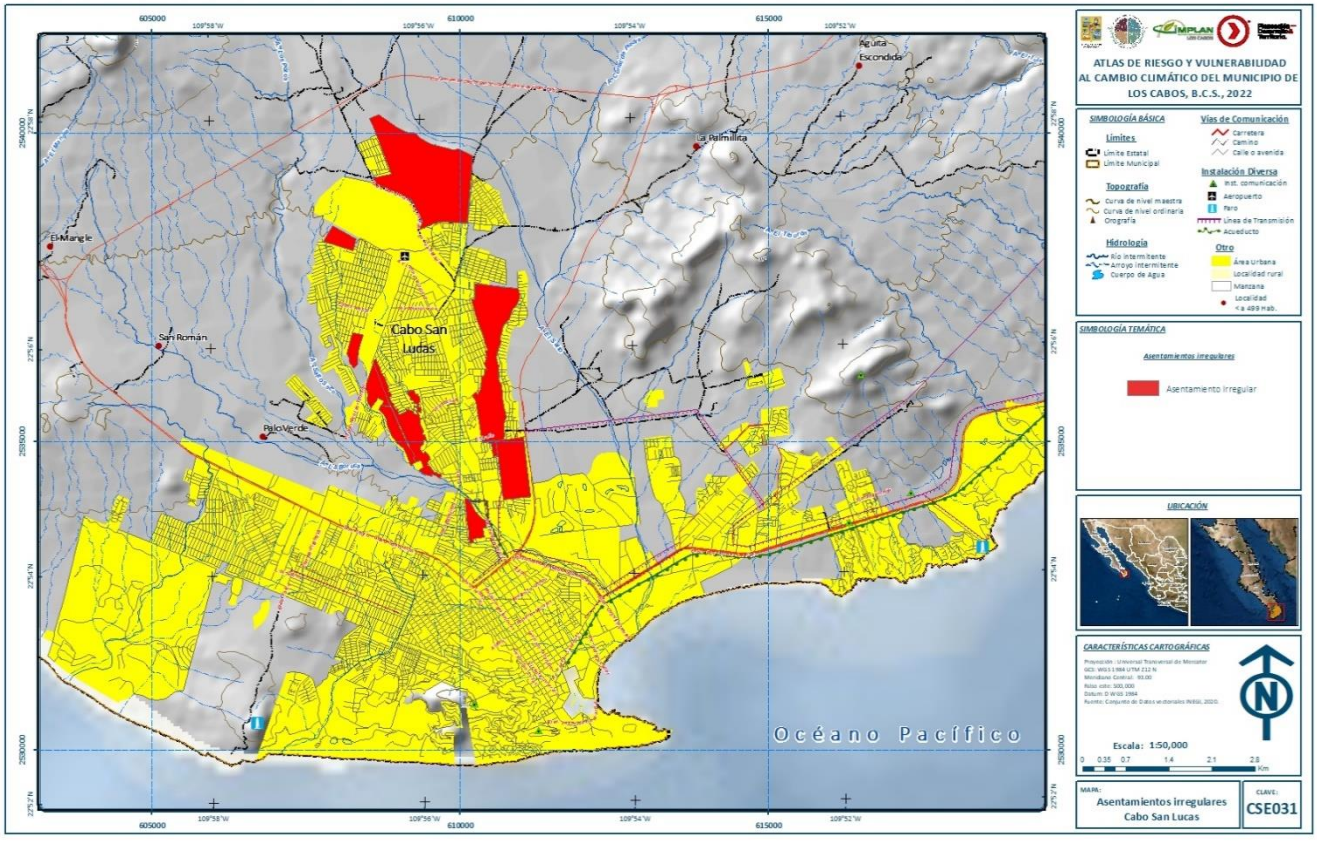
En El Zacatal contaba con un total de 27 manzanas y 286 lotes, su ocupación en viviendas era de 269 lotes y presentaba una ocupación del 83.77% con una población total de 876 habitantes. En el censo de 2013, este asentamiento constaba de 33 manzanas con 336 lotes donde solo 231 se encuentran habitadas y 105 deshabitadas o baldíos, con 1,120 habitantes, lo cual representa una ocupación del 68%. En el 2020 se estima una población de 2,104 personas residentes en 667 viviendas.

## Mapa 110. Asentamientos irregulares San José del Cabo




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

Mapa 111. Asentamientos irregulares Cabo San Lucas




Fuente: Elaboración IMPLAN Los Cabos (2019).

## 1.6. Diagnóstico de la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en el municipio

Por su ubicación geográfica el municipio de Los Cabos se encuentra altamente expuesto al impacto de los fenómenos naturales, principalmente a los relacionados con los fenómenos hidrometeorológicos.

De acuerdo con la información consultada en el Centro Nacional de Prevención y Desastres (CENAPRED), la zona de estudio presenta 45 declaratorias emitidas y publicadas en el Diario Oficial de la Federación, durante el periodo de enero 2000 a marzo 2021, que corresponden a las siguientes clasificaciones: una contingencia climatológica; 15 Declaratorias de Desastre y 29 Declaratorias de emergencia derivadas principalmente por fenómenos como ciclones tropicales y lluvias.

Tabla 80. Declaratorias de Desastre en municipio de Los Cabos B.C.S. (enero 2000- marzo 2021).

| Municipio | Tipo Declaratoria | Clasificación Fenómeno | Tipo Fenómeno | Fecha Publicación | Fecha Inicio | Fecha Fin | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Lluvias | 24/10/2000 | 16/09/2000 | 17/09/2000 | Lluvias atípicas e impredecibles |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Lluvias | 10/10/2001 | 25/09/2001 | 29/09/2001 | Lluvias Atípicas |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 01/09/2003 | 22/08/2003 | 27/08/2003 | Huracán "Ignacio" |

| Municipio | Tipo Declaratoria | Clasificación Fenómeno | Tipo Fenómeno | Fecha Publicación | Fecha Inicio | Fecha Fin | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 02/10/2003 | 21/09/2003 | 22/09/2003 | Huracán "Marty" |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 25/09/2006 | 01/09/2006 | 03/09/2006 | Huracán "Jhon" |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 04/10/2007 | 04/09/2007 | 04/09/2007 | Huracán Henriette |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Sequía | 21/02/2012 | 01/05/2011 | 30/11/2011 | Sin Observaciones |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Lluvias | 25/10/2012 | 16/10/2012 | 17/10/2012 | Lluvia severa causada por el huracán Paul |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Lluvias | 05/09/2014 | 23/08/2014 | 27/08/2014 | Lluvia severa e inundación pluvial y fluvial |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Lluvias | 15/09/2014 | 03/09/2014 | 06/09/2014 | Lluvia severa. Huracán Norbert |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 22/09/2014 | 14/09/2014 | 15/09/2014 | Huracán "Odile" |
| Los Cabos | Contingencia Climatológica | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 09/10/2014 | 14/09/2014 | 16/09/2014 | SAGARPA. Desastre natural. Ciclón "Odile" |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 19/09/2016 | 06/09/2016 | 06/09/2016 | Huracán "Newton" |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 08/09/2017 | 31/08/2017 | 31/08/2017 | Tormenta tropical Lidia |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 01/10/2019 | 20/09/2019 | 20/09/2019 | Huracán Lorena. Lluvia severa y vientos fuertes |
| Los Cabos | Desastre | Hidrometeorológico | Lluvias | 23/10/2019 | 13/10/2019 | 13/10/2019 | Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial. Sistema de Baja Presión |

Fuente. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

## Tabla 81. Declaratorias de Emergencias en municipios de Los Cabos B.C.S. (enero 2000- marzo 2021).

| Municipio | Tipo Declaratoria | Clasificación Fenómeno | Tipo Fenómeno | Fecha Publicación | Fecha Inicio | Fecha Fin | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 02/10/2001 | 25/09/2001 | 25/09/2001 | Huracán "Juliette" |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 30/10/2003 | 21/09/2003 | 21/09/2003 | Huracán "Marty" |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 26/11/2003 | 23/09/2008 | 24/09/2008 | Huracán "Ignacio" |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 13/10/2005 | 30/09/2005 | 30/09/2005 | Huracán "Otis" |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 11/09/2006 | 31/08/2006 | 31/08/2006 | Huracán "Jhon" |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 10/09/2007 | 04/09/2007 | 04/09/2007 | Huracán Henriette |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 07/09/2009 | 08/09/2009 | 08/09/2009 | Ciclón Tropical Jimena |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 21/10/2009 | 14/10/2009 | 14/10/2009 | Ciclón tropical Patricia |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 28/10/2009 | 29/10/2009 | 29/10/2009 | Ciclón tropical Rick |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 28/08/2012 | 16/08/2012 | 17/08/2012 | Remanentes Depresión tropical Héctor |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 11/10/2012 | 28/09/2012 | 28/09/2012 | Norman, Tormenta tropical |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 06/09/2013 | 24/08/2013 | 28/08/2013 | Tormenta Tropical Ivo |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 23/10/2013 | 13/10/2013 | 16/10/2013 | Lluvia severa |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 12/09/2014 | 04/09/2014 | 06/09/2014 | Lluvia severa. Huracán Norbert |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 23/09/2014 | 14/09/2014 | 14/09/2014 | Huracán "Odile". Emergencia extraordinaria |

| Municipio | Tipo Declaratoria | Clasificación Fenómeno | Tipo Fenómeno | Fecha Publicación | Fecha Inicio | Fecha Fin | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Inundación | 06/10/2015 | 18/09/2015 | 20/09/2015 | Inundación fluvial y pluvial |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 11/09/2017 | 31/08/2017 | 31/08/2017 | Tormenta tropical Lidia |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Temperatura Extrema | 03/08/2018 | 23/07/2018 | 26/07/2018 | Onda cálida |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 14/09/2016 | 05/08/2016 | 05/08/2016 | Huracán Newton |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 17/08/2016 | 07/08/2016 | 08/08/2016 | Lluvia severa |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Ciclón Tropical | 19/09/2000 | 17/09/2000 | 17/09/2000 | Tormenta tropical Miriam |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 25/10/2012 | 17/10/2012 | 17/10/2012 | Lluvia severa causada por el huracán Paul |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Heladas | 08/01/2018 | 14/12/2017 | 17/12/2017 | Helada severa |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Temperatura Extrema | 07/06/2018 | 28/05/2018 | 28/05/2018 | Onda cálida |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 02/09/2019 | 22/08/2019 | 23/08/2019 | Lluvia severa e inundación pluvial. Tormenta Tropical Ivo |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 23/10/2019 | 13/10/2019 | 13/10/2019 | Lluvia severa e inundación fluvial y pluvial. Sistema de Baja Presión |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 09/12/2019 | 27/11/2019 | 28/11/2019 | Lluvia severa e inundación pluvial. Frente Frío No. 19 |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 30/09/2019 | 20/09/2019 | 20/09/2019 | Lluvia severa y vientos fuertes |
| Los Cabos | Emergencia | Hidrometeorológico | Lluvias | 31/08/2020 | 19/08/2020 | 19/08/2020 | Lluvia severa e inundación pluvial |

Fuente. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Los fenómenos naturales causaron severas afectaciones a la población y fuertes pérdidas económicas en la región. Es importante resaltar que los montos económicos que se presentan a continuación son a nivel estatal ya que la información disponible por declaratoria se presenta a ese nivel de desagregación.

Con base en la información consultada en las Series Especiales "Impacto Socioeconómico de los Desastres en México" publicados por el CENAPRED se obtuvieron los siguientes datos de afectaciones por Declaratoria de Desastres en el Estado de Baja California Sur:

### Tormenta Tropical Lidia (2017)

Un sistema de baja presión en el Océano Pacífico dio origen a la depresión tropical 14-E y luego a la Tormenta Tropical Lidia. El Centro Nacional de Huracanes de la NOAA (NHC por sus siglas en inglés) emitió el primer reporte de la depresión tropical 14-E el martes 29 de agosto, al día siguiente se reportó como tormenta tropical con nombre Lidia; así se mantuvo hasta el sábado 2 de septiembre y para el día siguiente se había alejado de la península de Baja California como depresión tropical.

La tormenta tropical Lidia descargó fuertes lluvias en varios estados del noroccidente de México, siendo la Península de Baja California la zona más afectada. Provocó daños en viviendas y carreteras de Baja California Sur, donde unas 3,000 personas fueron llevadas a refugios. También se presentaron daños en zonas residenciales ocasionando interrupciones en el suministro eléctrico. Para el martes 5 de septiembre, se informó que los servicios de energía eléctrica y distribución de agua estaban restablecidos en un 90%.

## Huracán Odile (2014)

Odile provoco afectaciones graves en el estado de Baja California Sur y por ende la zona de estudio, los daños ascendieron aproximadamente a 24,133 millones de pesos. Las mayores afectaciones se presentaron en los sectores productivos, alcanzando pérdidas por 15,863 millones de pesos; el sector turístico fue el más afectado con 10,140 millones de pesos. En lo que respecta a los sectores sociales los daños ascendieron a 3,881 millones de pesos siendo el sector vivienda el más afectado con pérdidas que ascendieron a 1,180 millones de pesos, en la infraestructura económica los daños fueron de 4,057 millones de pesos, de los cuales la infraestructura eléctrica fue el sector más afectado con un monto de 2,167 millones de pesos. Los gastos relacionados con la atención de la emergencia alcanzaron los 330 millones de pesos.

**Tabla 82. Resumen de daños ocasionados por el huracán Odile (2014) en Estado Baja California Sur (millones de pesos)**

| Concepto | Daños directos | Perdidas | Total | Porcentaje del total |
|---|---|---|---|---|
| **Infraestructura Social** | | | | |
| Vivienda | 1,171.84 | 8.24 | 1,180.08 | 4.9 |
| Infraestructura de educación | 337.59 | 91.18 | 428.78 | 1.8 |
| Salud | 136.94 | 4.12 | 141.07 | 0.6 |
| Infraestructura hidráulica | 2,094.06 | 37.90 | 2,131.96 | 8.8 |
| Subtotal | 3,740.43 | 141.44 | 3,881.89 | 16.10 |
| Infraestructura económica | | | | |
| Comunicaciones y Transportes | 864.90 | 118.25 | 983.15 | 4.1 |
| Infraestructura Urbana | 907.00 | - | 907.00 | 3.8 |
| Infraestructura Eléctrica | 520.00 | 1,647.00 | 2,167.00 | 9 |
| Subtotal | 2,291.90 | 1,765.25 | 4,057.15 | 16.90 |
| Sectores productivos | | | | |
| Sector agropecuario y pesquero | 610.20 | - | 610.20 | 2.5 |
| Comercio | 1,627.30 | 20.30 | 1,647.60 | 6.8 |
| Industria | 1,961.05 | - | 1,961.05 | 8.1 |
| Turismo | 9,075.86 | 1,064.16 | 10,140.02 | 42 |
| Otros giros asegurados | 1,504.66 | - | 1,504.66 | 6.2 |
| Subtotal | 14,779.07 | 1,084.46 | 15,863.53 | 65.60 |
| Atención a la emergencia | | 330.54 | 330.54 | 1.4 |
| Total General | 20,811.40 | 3,321.69 | 24,133.11 | 100 |

Fuente. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

## Huracán John (2006)

Las principales afectaciones ocasionadas por el huracán John (2006) se presentaron en la infraestructura económica, en donde se concentró el 80.3% de los daños, poco más de 790 millones de pesos, siendo la infraestructura carretera la que más deterioros presentó, con el 67.4% del monto total cuantificado. En lo que se refiere a las afectaciones en la infraestructura social, los daños ascendieron a cerca de 108

millones de pesos, lo que representó el 11% del total, siendo el sector de la vivienda el más afectado con más de 56 millones de pesos invertidos en su reconstrucción.

En los sectores productivos, específicamente en agricultura, ganadería, pesca y acuacultura, los daños ascendieron a un total de 59 millones de pesos, lo que representó el 6% del monto total. Así mismo, los recursos utilizados para atender la emergencia y resarcir el deterioro ocasionado por el fenómeno en el medio ambiente sumaron un poco más de 26 millones de pesos cerca del 3% del total de daños.

**Tabla 83. Resumen de daños ocasionados por el huracán John (2006) en Estado Baja California Sur (millones de pesos)**

| Concepto | Daños directos | Daños Indirectos | Total | Porcentaje del total |
|---|---|---|---|---|
| **Infraestructura Social** | | | | |
| Vivienda | 48.40 | 8.55 | 56.95 | 5.8 |
| Infraestructura de educación | 12.50 | 5.19 | 17.69 | 1.8 |
| Salud | 14.85 | 6.60 | 21.45 | 2.2 |
| Infraestructura hidráulica | 11.76 | 0.353 | 12.11 | 1.2 |
| Subtotal | 87.51 | 20.69 | 108.20 | 11.00 |
| **Infraestructura económica** | | | | |
| Infraestructura Eléctrica | 75.00 | - | 75.00 | 7.6 |
| Infraestructura Carretera | 644.81 | 19.34 | 664.16 | 67.5 |
| Infraestructura Portuaria | 50.26 | 1.08 | 51.35 | 5.2 |
| Subtotal | 770.07 | 20.42 | 790.51 | 80.30 |
| **Sectores productivos** | | | | |
| Sector agropecuario | 15.46 | 43.53 | 59.00 | 6 |
| Subtotal | 15.46 | 43.53 | 59.00 | 6 |
| Atención a la emergencia | 0 | 14.77 | 14.77 | 1.5 |
| Medio Ambiente | 0 | 12.18 | 12.18 | 1.2 |
| **Total General** | **873.04** | **111.59** | **984.66** | **100.00** |

Fuente. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Ante este escenario resulta imprescindible identificar cual es la capacidad de respuesta ante este tipo de eventos de desastre por parte de las autoridades locales, su nivel de organización y los elementos estructurales con los que se cuenta para responder y prevenir los fenómenos naturales y antrópicos que puedan presentarse en la zona de estudio.

## Análisis normativo en relación con la Gestión Integral de Riesgos

En materia de GIR nuestro país se rige por la Ley General de Protección Civil (LGPC), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012 y reformada 6 de noviembre del 2020. Se considera como el marco legal, en el que se basa la protección civil y se define como: el conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre.

Es de orden público e interés social. Se integra por una estructura capitular de 18 apartados. En capítulo 1, se hace referencia a las Disposiciones Generales, en este se menciona que la Ley General de Protección Civil tiene por objeto establecer las bases de coordinación entre los distintos órdenes de gobierno en materia de protección civil; sus funciones son principalmente preventivas y de coordinación.

Se incluye una definición conceptual que corresponde a un glosario de términos que deben ser tomados como base para efectos de la misma ley, si bien en este apartado se toma definiciones tradicionales, también se resaltan características relevantes que se vislumbran dentro de una visión enfocada a la Gestión Integral de Riesgos, ejemplo de esto se observa en los artículos XVI, XXVIII, XXXIII; XXXIV, XXXVIII, XXXIX, XLVI, XLVIII, LVII.

En este capítulo también se hace mención en el artículo 4 y 5, que las políticas públicas se deben de ceñir al *Plan Nacional de Desarrollo y al Programa Nacional de Protección Civil*. En el artículo 4 se menciona la importancia de la identificación y el análisis de los riesgos, a partir de una cultura de promoción y responsabilidad social con énfasis en la prevención y autoprotección, considerando las vulnerabilidades, el fomento a la participación social para crear comunidades resilientes, incorporar la gestión integral del riesgo en la planeación y ordenamiento del país para revertir el proceso de generación de riesgos, certificación de competencias en el perfil adecuado en el personal responsable de la protección civil en los tres órdenes de gobierno, conocimiento y adaptación al cambio climático y sus efectos, y atención prioritaria a la población vulnerable. En el artículo 5 se enumeran los principios de prioridad en la protección de la vida; la eficacia y eficiencia en la prestación de auxilio, la transversalidad en el trabajo y operación de las diferentes instancias de gobierno, el desarrollo de la cultura de la PC con énfasis en la prevención, corresponsabilidad social y gobierno y finalmente honradez y respeto a los derechos humanos.

En este sentido en este primer capítulo se observa que el texto pasa de un paradigma reactivo a uno preventivo, reafirmado esto en cada uno de los artículos en los que se enfatiza la visión de que los programas y estrategias de los instrumentos de organización y funcionamiento de las instituciones de protección Civil, se sustente en un enfoque de Gestión Integral del Riesgo (GIR).

En el capítulo 2 de la Protección Civil; Artículos del 7 al 13. En estos artículos y sus fracciones se menciona las competencias y funciones de Ejecutivo Federal en materia de Protección civil, esto con relación en el funcionamiento del Sistema Nacional, para dictar los lineamientos generales y coordinar las labores de PC induciendo y conduciendo la participación de los diferentes sectores y grupos de la sociedad en el marco de la GIR. Se menciona el desarrollo local y regional tomando en cuenta el análisis de riesgos para establecer estrategias y políticas que eviten la construcción de riesgos futuros y reducir los ya existentes.

Esta Ley define la organización del Sistema Nacional de Protección Civil, su estructura y funcionamiento, así como, los mecanismos financieros que podrán ser utilizados para la inversión en la reducción de riesgos y para la respuesta y recuperación ante un evento de desastre.

En ella se define a la Gestión Integral de Riesgos como:

> El conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evaluación, control y reducción de los riesgos, considerándolos por su origen multifactorial y en un proceso permanente de construcción, que involucra a los tres niveles de gobierno, así como a los sectores de la sociedad, lo que facilita la realización de acciones dirigidas a la

creación e implementación de políticas públicas, estrategias y procedimientos integrados al logro de pautas de desarrollo sostenible, que combatan las causas estructurales de los desastres y fortalezcan las capacidades de resiliencia o resistencia de la sociedad. Involucra las etapas de: identificación de los riesgos y/o su proceso de formación, previsión, prevención, mitigación, preparación, auxilio, recuperación y reconstrucción.

De acuerdo con esta Ley la GIR cuenta con las siguientes fases anteriores al impacto de un fenómeno perturbador:

I. Conocimiento del origen y naturaleza de los riesgos, además de los procesos de construcción social de los mismos;

II. Identificación de peligros, vulnerabilidades y riesgos, así como sus escenarios;

III. Análisis y evaluación de los posibles efectos;

IV. Revisión de controles para la mitigación del impacto;

V. Acciones y mecanismos para la prevención y mitigación de riesgos;

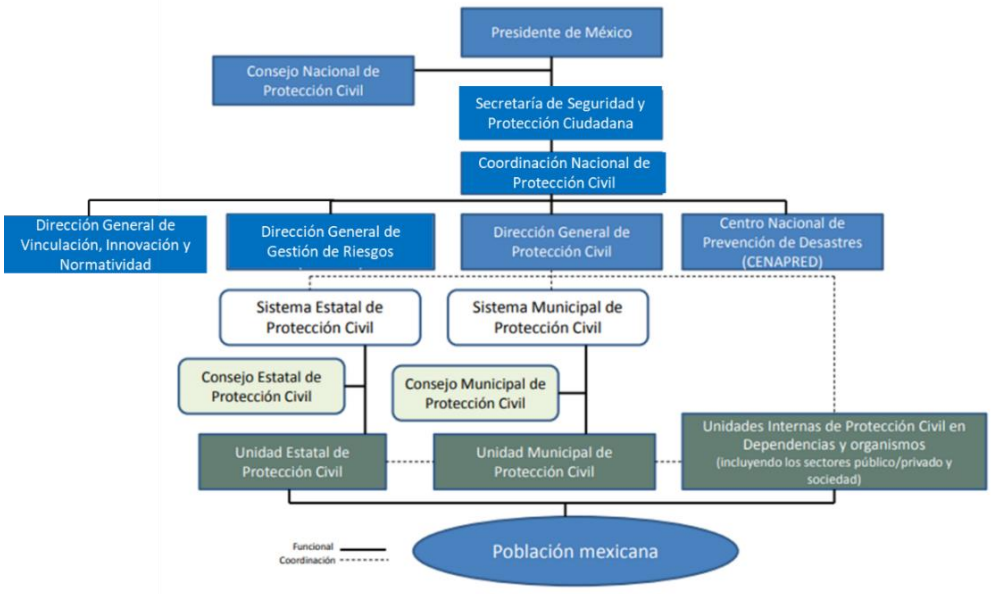
VI. Desarrollo de una mayor comprensión y concientización de los riesgos,

VII. Fortalecimiento de la resiliencia de la sociedad.

La LGPC define al Sistema de Nacional de Protección Civil como:

Un conjunto orgánico y articulado de estructuras, relaciones funcionales, métodos, normas, instancias, principios, instrumentos, políticas, procedimientos, servicios y acciones, que establecen corresponsablemente las dependencias y entidades del sector público entre sí, con las organizaciones de los diversos grupos voluntarios, sociales, privados y con los Poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, de los organismos constitucionales autónomos, de las entidades federativas, de los municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, a fin de efectuar acciones coordinadas, en materia de protección civil.

**Ilustración 1. Sistema Nacional de Protección Civil**




Fuente: Coordinación Nacional de Protección Civil

De acuerdo con esta Ley existen dos figuras importantes que dan seguimiento a las acciones encaminadas a la Gestión Integral de Riesgos: el Consejo Nacional de Protección Civil y el Comité Nacional de Emergencias. Las atribuciones de ambos órganos están establecidas dentro de esta Ley.

En los artículos 20, 21, 23 y 24 se explica la integración de comités y apoyo interinstitucional para el cumplimiento de sus funciones. El Centro Nacional de Comunicación y Operación de Protección Civil se menciona como la institución técnica científica, para establecer los mecanismos de comunicación, alertamiento, información y enlace permanente con los integrantes del Sistema Nacional.

Con relación al fomento de la Cultura de Protección Civil, los artículos 41 al 45 se refieren a este objetivo, definiendo claramente los órdenes de gobierno federal, estatal, municipal y demarcaciones de la Ciudad de México; los lineamientos generales para este objetivo corresponden a la Secretaría, las autoridades dentro de sus ámbitos incorporar contenidos de PC y GIR en todos los niveles académicos; impulsar programas a la población en general sobre temas de prevención y autoprotección, elaborar y promocionar campañas de difusión, y establecer convenios con los sectores públicos, privado y académico.

La Ley menciona la Profesionalización de la Protección Civil, en su Capítulo 8, Artículos 46, 47 y 48, estableciendo la institucionalización de un servicio civil de carrera cuando se trate de servidores públicos de los distintos órdenes de gobierno.

Uno de los apartados más importantes de la Ley es su Capítulo *XVII De la Detección de Zonas de Riesgo,* donde se establece que:

> **Artículo 83**. El Gobierno Federal, con la participación de las entidades federativas promoverá la creación de las bases que permitan la identificación y registro en los Atlas Nacional, de las entidades federativas y Municipales de Riesgos de las zonas en el país con riesgo para la población, el patrimonio público y privado, que posibilite a las autoridades competentes regular la edificación de asentamientos.
>
> **Artículo 84.** Se consideran como delito grave la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y, en su caso, definir las medidas para su reducción, tomando en consideración la normatividad aplicable y los Atlas municipales, de las entidades federativas y el Nacional y no cuenten con la autorización de la autoridad correspondiente.
>
> **Artículo 86.** En el Atlas Nacional de Riesgos y en los respectivos Atlas de las entidades federativas y Municipales de Riesgos, deberán establecerse los diferentes niveles de peligro y riesgo, para todos los fenómenos que influyan en las distintas zonas. Dichos instrumentos deberán ser tomados en consideración por las autoridades competentes, para la autorización o no de cualquier tipo de construcciones, obras de infraestructura o asentamientos humanos.
>
> **Artículo 90.** La autorización de permisos de uso de suelo o de utilización por parte de servidores públicos de cualquiera de los tres niveles de gobierno, que no cuenten con la aprobación correspondiente, se considerará una conducta grave, la cual se sancionará de acuerdo con la Ley de Responsabilidad de los Servidores Públicos respectiva, además de constituir un hecho delictivo en los términos de esta Ley y de las demás disposiciones legales aplicables.

Cabe señalar, que actualmente existe una concurrencia de estos artículos con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, debido a que en su Capítulo Séptimo Planes y Programas Municipales de Desarrollo Urbano menciona:

> **Artículo 46.** Los planes o programas de Desarrollo Urbano deberán considerar las normas oficiales mexicanas emitidas en la

materia, las medidas y criterios en materia de Resiliencia previstos en el programa nacional de ordenamiento territorial y desarrollo urbano y en los atlas de riesgos para la definición de los Usos del suelo, Destinos y Reservas. Las autorizaciones de construcción, edificación, realización de obras de infraestructura que otorgue la Secretaría o las entidades federativas y los municipios deberán realizar un análisis de riesgo y en su caso definir las medidas de mitigación para su reducción en el marco de la Ley General de Protección Civil.

Ambas Leyes establecen con claridad los parámetros legales que deben ser considerados en los diferentes órdenes de gobierno con la finalidad de fortalecer la política de GIR.

Por su parte a nivel local existe la **Ley de Protección Civil y Gestión de Riesgos para el Estado y Municipios de Baja California Sur** (LPCGR), que fue publicada el 1 de septiembre de 2015 y reformada el 30 de noviembre de 2017.

La ley LPCGR define como principios:

a) Prioridad en la protección a la vida, salud e integridad de las personas;

b) Inmediatez, equidad, profesionalismo, eficacia y eficiencia en la prestación del auxilio y entrega de recursos a la población en caso de emergencia o desastre;

c) Subsidiariedad, complementariedad, transversalidad y proporcionalidad en las funciones asignadas a las diversas instancias del gobierno;

d) Publicidad y participación social en todas las fases de la protección civil, particularmente en la de prevención;

e) Legalidad, control, eficacia, racionalidad, equidad, transparencia y rendición de cuentas en la administración de los recursos públicos;

f) Corresponsabilidad entre sociedad y gobierno; y

g) Honradez y respeto a los derechos humanos.

Esta Ley retoma conceptos y definiciones de la LGPC, tal como se observa en el Título Segundo, denominado Del Sistema Estatal De Protección Civil (SEPC), en él se definen las atribuciones de dicho sistema de manera similar al SNPC, dentro de este apartado se establece la conformación del Sistema Estatal y del Consejo Estatal de Protección Civil, así como las atribuciones de ambos órganos.

En este capítulo de la Ley se hace mención del fomento en las acciones de prevención, en específico en su Artículo 7 que a la letra dice:

El Gobernador del Estado, a través del Consejo Estatal de Protección Civil, fomentara la creación de programas, estudios, investigaciones, nuevos métodos, sistemas, equipos y dispositivos, que permitan prevenir y controlar los efectos adversos por la ocurrencia de un agente perturbador.

Esta Ley dentro de sus Disposiciones Generales, define en su artículo 8, las disposiciones que el Gobernador del Estado podrá expedir entre las que destaca:

II. Promover la incorporación de la gestión integral de riesgos en el desarrollo local y regional, estableciendo estrategias y políticas basadas en el análisis de los riesgos, con el fin de evitar la construcción de riesgos futuros y la realización de acciones de intervención para reducir los riesgos existentes;

La LPCGR estatal es concurrente con la Ley Federal en la mayoría de sus apartados, en ella se define en su Capítulo II, del Consejo Estatal de Protección Civil, Artículo 12, las atribuciones del Consejo entre las que destaca:

Instruir a las dependencias y entidades ejecutoras de la administración pública estatal, para que en la programación y ejecución de obras públicas, y otras acciones de inversión y planificación, incorporen criterios preventivos para la adaptación al cambio climático, la protección civil y la reducción del riesgo de desastres

Sin embargo, no especifica que instituciones relacionadas con la planeación o con la ejecución de obras deben integrar el consejo, únicamente señala aquellas instituciones que cuente con subprogramas relacionados con la prevención, auxilio y apoyo ante la ocurrencia de un desastre.

En dicha Ley, las atribuciones de la Unidad Estatal de Protección Civil están enfocadas especialmente en la atención y respuesta a emergencias y desastres, sin embargo, existen tres atribuciones que se dirigen hacia la reducción de riesgos en aspectos como la planeación territorial son:

XXV. Emitir dictámenes técnicos de riesgo para todo tipo de instalaciones existentes y futuras;

XXVI. Emitir dictámenes técnicos de riesgo de uso de suelo y de reubicación de asentamientos humanos en zonas de riesgo;

XXVII. Participar en coordinación con las dependencias y entidades responsables en el ordenamiento territorial, de los asentamientos humanos y la planeación del desarrollo regional y urbano, en los términos de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur;

La LPCGR define como primer respondiente ante alguna emergencia o desastre, al Sistema Municipal de Protección Civil, estableciendo con claridad los alcances, composición y funciones, en su Título Tercero, del Sistema Municipal de Protección Civil, Capítulo I, de las Autoridades Municipales De Protección Civil y en su Capítulo II, del Consejo Municipal de Protección Civil.

Con la finalidad de remarcar aquellas actividades relacionadas con la reducción de riesgos se mencionan en su Capítulo III, las atribuciones de la Coordinación Municipal de Protección Civil, cabe remarcar las siguientes:

Artículo 33.- La Coordinación Municipal de Protección Civil, tendrá las siguientes atribuciones:

I. Identificar los riesgos, la vulnerabilidad y el grado de resiliencia propios del Municipio que corresponda; así como ser el primer nivel de respuesta para la atención de todo tipo de emergencias que se susciten dentro del territorio a su cargo;

II. Elaborar programas municipales, ordinarios y especiales de protección civil y su correspondiente Atlas Municipal de Riesgos;

III. Dictaminar sobre el correcto uso del suelo de impacto significativo, verificando la compatibilidad para otorgar o negar la edificación o construcción de casas y zonas habitacionales, para disminuir la vulnerabilidad de riesgo, en coordinación con la autoridad en materia de desarrollo urbano y demás autoridades competentes;

IV. Establecer el Sistema de Información, que contenga los inventarios, directorios municipales de recursos materiales y humanos, disponibles en caso de emergencia o desastre;

Otro de los apartados importantes es el Capítulo III, Del Fondo de Protección Civil y Donaciones para Auxiliar a la Población, en él se establece lo siguiente:

Artículo 64.- La Secretaría, en coordinación con la Coordinación Estatal y las Coordinaciones Municipales de Protección Civil, gestionará la integración del Fondo de Protección Civil, cuya finalidad será el promover la inversión en capacitación, equipamiento, sistematización de las propias Coordinaciones, la contratación de seguros y demás instrumentos de administración y transferencia de riesgos; así como para la actualización de los Atlas de Riesgos

Estatal y Municipales, la elaboración de índices de vulnerabilidad y la realización de estrategias de educación y sensibilización para la prevención de desastres.

Artículo 65.- El Fondo de Protección Civil, se integrará con los recursos públicos autorizados en el Presupuesto de Egresos del Estado, en los Presupuestos de Egresos autorizados a los Municipios, y los recursos federales que en su caso autoricen mediante el instrumento jurídico correspondiente.

Ambas leyes se encuentran armonizadas y concurrentes, ya que establecen los mismos conceptos, respetan y coinciden en las atribuciones estatales y federales. Una contribución importante para la entidad, digna de resaltar es la inclusión de un fondo de protección civil estatal y que a su vez también se incluye a nivel municipal. Dicha situación aporta un respaldo importante para la protección de sus habitantes ante el impacto de algún fenómeno natural o antrópico que provoque perdidas en la entidad y sus municipios. Dichos recursos permiten a las autoridades responder de manera inmediata ante un desastre.

En el orden Municipal, existe el **Reglamento Municipal de Protección Civil De Los Cabos Baja California Sur,** publicado en 20 de mayo de 2008 y actualizado el 30 de septiembre de 2020.

De acuerdo a este Reglamento en sus Disposiciones Generales establece que es de orden público e interés social y que tiene por objeto regular las acciones que en materia de Protección Civil se lleven a cabo en el Municipio, siendo su observancia de carácter obligatorio para las Autoridades, Organismos, Dependencias e Instituciones de carácter Público, Social o Privado, Grupos Voluntarios y en General, para todas las personas que por cualquier motivo residan, habiten o transiten en el Municipio.

Cabe señalar, que la actualización de este instrumento normativo tuvo a bien incluir la clasificación de los diferentes fenómenos (antropogénicos, astronómicos, hidrometeorológicos, geológicos, químico-tecnológicos, sanitario-ecológicos y socio organizativos). Así como, el concepto de Gestión Integral de Riesgos, Reducción de Riegos y Resiliencia, dichos conceptos se apegan a lo establecido en la LGPC.

En su capítulo segundo define al Sistema Municipal de Protección Civil y al Consejo Municipal de PC, en su capítulo III. Cabe señalar que existe un cambio importante en la definición de las atribuciones de del Consejo ya que se definen como:

Artículo 11. El Consejo Municipal de Protección Civil tendrá las siguientes atribuciones:

I. Establecer acciones coordinadas con los respectivos sistemas de protección civil Nacional, Estatal y con los sectores público, social y privado, para prevenir y atender integralmente las emergencias y los desastres ocasionados por la ocurrencia de algún agente perturbador.

II. Constituirse como un organismo auxiliar de consulta del Gobierno y la Administración Municipal en materia de Protección Civil y ser el mecanismo de integración, concertación y coordinación de los sectores público, social y privado en la difusión y ejecución para la prevención de emergencias o desastres y la gestión integral de riesgos.

Sin embargo, aunque hace mención a la GIR en sus atribuciones no se hace mención de las acciones relacionadas con la GIR en la operación del Consejo.

Dentro del Capítulo IV, Del Centro Municipal de Operaciones, se define un espacio que fungirá como centro de mando en el momento que se presente algún desastre. Lo anterior se encuentra establecido en:

Artículo 18.- Cuando se presente un agente perturbador en el Municipio, el Consejo Municipal de Protección Civil, se designará, previa convocatoria de su Presidente o en su ausencia, del Secretario Ejecutivo, el Centro Municipal de Operaciones, integrado por los responsables de las Dependencias de la Administración Pública Municipal, Estatal y en su caso las Federales, representantes de los Sectores Sociales, y Privados, y Grupos voluntarios, miembros del Consejo, cuya participación sea necesaria para el auxilio y la recuperación de la población de la zona afectada.

El Reglamento hace mención en su Capítulo V, De la Dirección Municipal de Protección Civil (DMPC), las atribuciones de dicha área. En este apartado se establece con claridad que sus atribuciones están encaminadas principalmente a la atención y respuesta de las emergencias. De acuerdo con el Artículo 30. Se define la estructura orgánica de la DMPC: Un director municipal; subdirector; coordinación operativa; jefe de departamento de monitoreo y alertamiento; jefe de departamento de inspección y coordinador de planeación y capacitación.

Cabe destacar que aun en su estructura actual la DMPC no establece ninguna área relacionada con la reducción de riesgos, resiliencia o incluso con el conocimiento de los fenómenos, situación que muestra la falta de consolidación de la GIR.

En relación a la profesionalización en Protección Civil este reglamento fomenta su especialización, al definir que el director municipal de protección civil deberá contar con acreditaciones para poder ocupar el cargo, estableciendo como mínimo una experiencia en GIR de tres años.

Cabe señalar que las atribuciones de La Dirección son muy amplias e implican altas responsabilidades, entre ellas se encuentran definidas en el artículo 31:

V. Elaborar y mantener actualizado en coordinación con el Instituto Municipal de Planeación el Atlas Municipal de Riesgos

VI. Elaborar el mapa Municipal de Riesgos

VII. Promover y apoyar la creación de las instancias, mecanismo, instrumentos y procedimientos de carácter técnico operativo, de servicios y logística, que en el marco de la Gestión Integral de Riesgos, permitan prevenir y atender la eventualidad de un riesgo o peligro que representan los agentes perturbadores y la vulnerabilidad.

Cabe señalar, que existe un apartado que no es claro, dado que no cumple con la numeración de algún artículo o con la numeración que lo antecede, sin embargo, sigue mencionando atribuciones de la DMPC entre ellas, es importante retomar la siguiente:

Impulsar políticas públicas y acciones de colaboración con la Federación y el Estado, en el marco de la Gestión Integral de Riesgos, que permita una mejor respuesta ante la presencia de un agente perturbador.

Expedir la documentación requerida para el cumplimiento del programa municipal de protección civil en el marco de la Gestión Integral de Riesgos, en cuanto a la administración operación, funcionamiento de las diversas actividades propias de la población.

Establece también la importancia de realizar simulacros, ya que menciona que a través de la dirección municipal de protección civil deberán realizarse por lo menos 3 simulacros, lo anterior se encuentra señalado en el Artículo 32 donde hace mención que la DMPC proporcionará información y dará asesoría a establecimientos públicos y privados, para integrar sus unidades internas de protección civil. Otras de sus funciones son: aplicar medidas de seguridad poniendo especial atención en: a) El abastecimiento de gas de uso doméstico de la unidad repartidora a vehículo motorizados; b) El transporte y/o

almacenamiento de material peligros o inflamable que ponga en riesgo la población y carezca de autorización.

En relación con este apartado del reglamento se menciona claramente las funciones de la dirección municipal de protección civil, las cuales son amplias y concordantes con las leyes relacionadas. Sin embargo, existen algunas atribuciones que están mencionadas en el Reglamento, pero aún no se consolidan en acciones, sobre todo las relacionadas con el fortalecimiento de la GIR.

En los apartados VI, de la actuación de los Grupos Voluntarios; y Capitulo VII De Las Unidades Internas de Respuesta de Protección Civil en los Establecimientos, se establecen los parámetros de coordinación, sanciones y obligaciones a estos grupos e instancias.

Existe en el reglamento el Capítulo VIII, Regulaciones de Seguridad y Prevención para Centros de Población, en él se establecen medidas importantes para la seguridad de las zonas de asentamientos humanos y sanciones como:

Artículo 44. Es una facultad del municipio atender, promover y aplicar normas preventivas de observancia general en materia de protección y gestión integral de riesgos, en colaboración con la población del municipio de Los Cabos para la correcta salvaguarda de integridad física de las personas sus bienes y el entorno. En el artículo 46 se hace mención a que cuando una emergencia o desastre se desarrolló en una propiedad privada sus propietarios están obligados a facilitar el acceso a los cuerpos de seguridad, auxilio y rescate y en su artículo 47 se refiere a que cuando el origen de la emergencia sea por causa humana los responsables tendrán la obligación de reparar los daños. En este apartado se menciona varias medidas que deben tomarse por parte de los dueños o propietarios de los inmuebles con el fin de evitar emergencias o desastres. Sin embargo, no existe ninguna mención que relacione la identificación de los diferentes fenómenos naturales o antrópicos para definir el uso de suelo, es decir, evitar la construcción social del riesgo, siendo que sería imprescindible que fuera en este capítulo donde se hiciera mención de ello.

En su Capítulo IX, Del Programa Municipal de Protección Civil, hace mención de la importancia que tiene el Programa Municipal, así como de su contenido, sin embargo, actualmente el municipio de los Cabos no cuenta con su Programa.

Asimismo, resulta importante señalar que en el apartado XIV de las sanciones, no se hace mención a ninguna sanción relacionada con el uso de una zona identificada como de riesgo, situación que ya se menciona en la LGPC y en la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU), tal y como se mencionó al inicio de este apartado.

### Análisis de capacidad de operación de la DMPC

Un factor importante para la estimación del riesgo es medir la capacidad institucional que existe para dar una respuesta eficaz y oportuna a la ciudadanía ante alguna emergencia o desastre. Para realizar este análisis es necesario cuantificar los recursos humanos y financieros de las diferentes áreas dedicadas a la Protección Civil y reducción de riesgos de desastre, a esta cuantificación también se le conoce como "estado de fuerza".

a. Recursos Humanos

El Municipio de Los Cabos cuenta con una población de 351,111 habitantes de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, las principales zonas urbanas son: Cabo San Lucas con 202,694 habitantes; San José del Cabo con 136,285 y la Ribera donde habitan 2,320 habitantes.

Al ser un lugar altamente turístico existe un flujo importante de visitantes en la zona. Este volumen demográfico impacta en los requerimientos y las necesidades de sus habitantes, así como, en el número de emergencias urbanas que se presentan.

Por ello, la Dirección Municipal de Protección Civil (DMPC), coordina los trabajos en prevención, atención y respuesta. Actualmente en el municipio existen 72 funcionarios dedicados a la protección civil.

Debido a la dimensión espacial de Los Cabos la Unidad de Protección Civil Municipal se integra por la Dirección Municipal de Protección Civil (DMPC), ubicada en la Ciudad de San José del Cabo y 4 oficinas delegacionales: La Ribera, Santiago, Miraflores y Cabo San Lucas. Cabe señalar que el 66% del personal de la DMPC son operativos y el resto es personal administrativo.

De acuerdo con la información obtenida la mayoría de los funcionarios de la DMPC se encuentran especializados en: técnicos en urgencias médicas; técnicos en atención prehospitalaria básica; Bomberos de línea o estructurales; licenciados en protección civil y emergencias y técnicos en seguridad ambiental.

Al realizar un análisis de la relación de funcionarios de protección civil por cada 100 mil habitantes, identificamos que en este municipio la cifra alcanza a 20.5 funcionarios que en teoría atienden a 100 mil habitantes. Situación que muestra una gran debilidad en un área que debería ser considerada como prioritaria.

Sin duda una de las áreas de oportunidad más evidentes, en relación con la GIR es la falta de personal dedicado a esta actividad; la rotación del recurso humano, el constante cambio en las administraciones, y la inclusión de personal -en puestos de toma de decisión- poco capacitado en el tema, son sólo algunos aspectos que han influido en los altos niveles de vulnerabilidad institucional.

b. Recursos materiales

En el Municipio de los Cabos, la atención de emergencias se realiza de manera coordinada entre diferentes instancias del gobierno municipal, entre ellas, la Dirección Municipal de Protección Civil, el Honorable Cuerpo de Bomberos, y los servicios de emergencia.

Actualmente los recursos materiales con que se cuentan son relativamente escasos considerando la densidad de población del municipio y su superficie territorial. En total en el municipio se cuenta con: 9 patrullas; 9 ambulancias y 2 motobombas.

La capacidad institucional de la Gestión Integral de Riesgos es fundamental para lograr disminuir los tiempos de respuesta ante las diferentes emergencias, actualmente las actividades de las áreas operativas se ven limitadas ante la falta de recursos humanos, materiales y financieros, sin embargo, se logra enfrentar el gran reto dirigiendo los recursos y esfuerzos de manera coordinada.

c. Recursos financieros

Los recursos financieros son la base para lograr fortalecer las políticas públicas, de acuerdo con el 5to informe de gobierno del Estado de Baja California Sur, existen 5 ejes fundamentales en el programa de gobierno:

I. Infraestructura de Calidad

II. Diversificación Económica

III. Calidad de Vida de las Familias

IV. Seguridad Ciudadana y Estado de Derecho

V. Transparencia y Buen Gobierno

Cabe señalar, que las acciones de protección civil se encuentran dentro del eje IV Seguridad Ciudadana y Estado de Derecho, de acuerdo con la información presentada, en este eje se encuentras las acciones de protección civil.

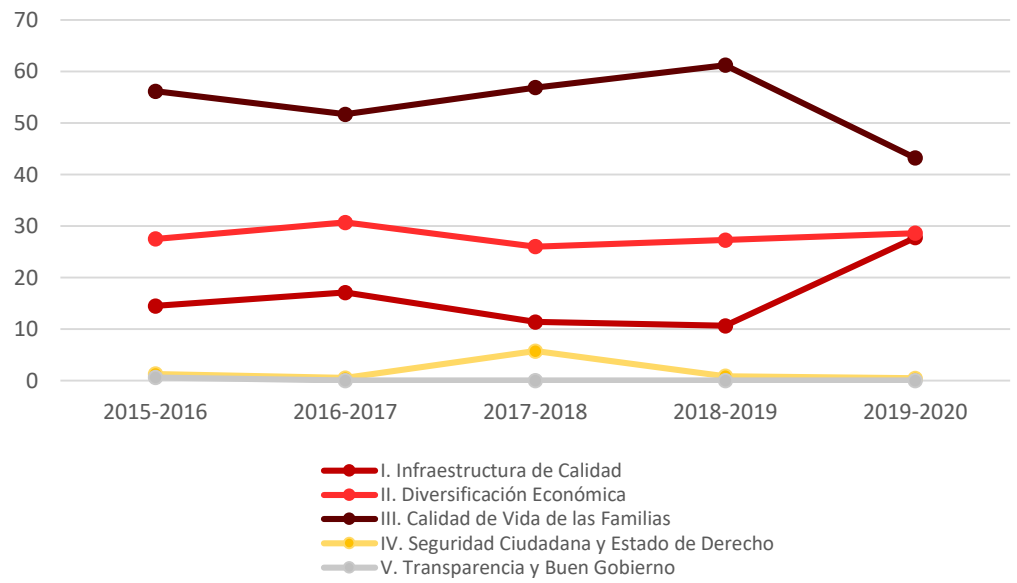
**Tabla 84. Recursos Aplicados por Eje Fundamental y Componente En B.C.S, 2015-2016/ 2019-2020 (pesos)**

| Ejes | 2015-2016 | 2016-2017 | 2017-2018 | 2018-2019 | 2019-2020 |
|---|---|---|---|---|---|
| I. Infraestructura de Calidad | 3,123,747,911 | 3,968,810,604 | 2,798,680,428 | 2,335,178,662 | 6,768,607,103 |
| II. Diversificación Económica | 5,934,146,069 | 7,122,357,584 | 6,389,987,112 | 5,987,165,903 | 6,976,756,981 |
| III. Calidad de Vida de las Familias | 12,118,434,750 | 11,996,364,152 | 13,979,381,023 | 13,432,475,878 | 10,533,639,719 |
| IV. Seguridad Ciudadana y Estado de Derecho | 275,129,685 | 115,347,625 | 1,408,652,382 | 188,038,738 | 107,197,554 |
| Protección Civil | | | 62,667,320 | | |
| V. Transparencia y Buen Gobierno | 128,453,607 | | | 142,969 | |
| | **21,579,912,022** | **23,202,879,965** | **24,576,700,945** | **21,943,002,150** | **24,386,201,357** |

Fuente: Quinto Informe de Gobierno 2015-2021.

Cabe señalar que únicamente aparece en el informe de gobierno un recurso destinado a protección civil, en el año 2017-2018, de más de 62 millones, considerando que en ese año se presentaron en la entidad fenómenos importantes que afectaron las principales ciudades como la tormenta tropical Lidia.

**Gráfica 18. Recursos aplicados por eje de gobierno**



Fuente: Quinto informe de gobierno Carlos Mendoza Davis, 2015-2021.

De acuerdo con el Programa Estatal de Protección Civil 2015-2021, una de las principales problemáticas en la entidad es la falta de recursos financieros para la operación de las áreas relacionadas con la atención de las emergencias y desastres.

Esta problemática a su vez es transferida a la escala municipal, en Los Cabos el área de Protección Civil corresponde a un nivel de Dirección que depende de la Secretaría General, mientras que áreas como: ecología y medio ambiente; desarrollo social; fomento económico y turístico; planeación y desarrollo urbano; obras públicas entre otras, tienen un nivel de Dirección General. Lo anterior, no es un asunto menor, refleja la importancia que se le da en recursos humanos y materiales, así como, la visibilidad de la política pública a escala municipal. Cabe señalar, que las atribuciones de la DMPC no son menores, por contrario, su principal atribución es garantizar la seguridad y la vida de los habitantes del municipio.

De acuerdo con el presupuesto de egresos autorizados en el municipio para el año 2019, a la Secretaría General se le designaron $63,940,715.94, que corresponden al 2.94% del total de recursos del municipio, cabe señalar, que dentro de este presupuesto se incluye el otorgado a la DMPC.

**Tabla 85. Presupuesto de Egresos 2019**

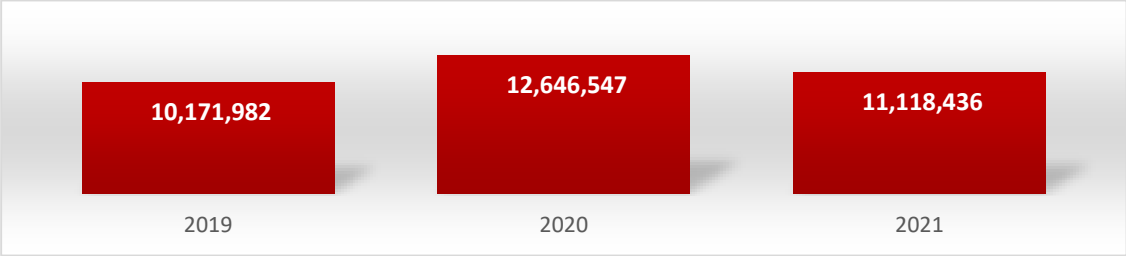
| DEPENDENCIA | RECURSOS | % |
|---|---|---|
| DG. Asentamientos Humanos y Obras Públicas | 377,754,553.56 | 17.35 |
| DG. Seguridad Pública, policía, preventiva y transito local | 280,591,211.43 | 12.88 |
| Oficialía Mayor | 223,296,922.46 | 10.25 |
| DG. De Desarrollo Social | 188,368,483.69 | 8.65 |
| DG. Municipal de Servicios Públicos | 188,013,114.81 | 8.63 |
| Delegación de Cabo San Lucas | 167,589,422.86 | 7.70 |
| Presidencia | 164,703,956.98 | 7.56 |
| Tesorería General Municipal | 164,332,799.82 | 7.55 |
| Sistema DIF municipal | 72,620,826.92 | 3.33 |
| Secretaria General | 63,940,715.94 | 2.94 |
| Delegación de Miraflores | 48,145,001.73 | 2.21 |
| Delegación de Santiago | 46,191,077.23 | 2.12 |
| Instituto Municipal del Deporte | 39,982,629.02 | 1.84 |
| Delegación de la Ribera | 30,236,383.10 | 1.39 |
| H. Cabildo | 23,378,517.26 | 1.07 |
| DG. De Fomento Económico | 17,706,423.69 | 0.81 |
| Instituto Municipal de Cultura | 16,749,362.79 | 0.77 |
| DG. Ecología y Medio Ambiente | 11,138,978.84 | 0.51 |
| Instituto Municipal de Planeación | 10,905,231.91 | 0.50 |
| DG. De Planeación y Desarrollo Urbano | 10,237,366.07 | 0.47 |
| Contraloría General Municipal | 8,626,950.22 | 0.40 |
| Instituto Municipal de la Juventud | 7,890,606.40 | 0.36 |
| Instituto Municipal de la Mujer | 7,839,635.77 | 0.36 |
| Sindicatura | 5,343,135.34 | 0.25 |

| | | |
|---|---|---|
| Instituto Municipal de Discapacidad | 2,226,278.79 | 0.10 |
| **TOTAL** | **2,177,809,586.63** | **100.00** |

Fuente: Tesorería Municipal, Dirección de Egresos y Recursos Financieros. Punto de acuerdo mediante el cual se aprueba el presupuesto de egresos del municipio de los cabos, para el ejercicio fiscal 2019, comprendido del 1º de enero al 31 de diciembre de 2019.

De acuerdo con la información entregada por la DMPC los recursos asignados a esta área, oscilan entre los 10 y 12 millones de pesos anuales, lo que representaría menos del 0.58 por ciento de los recursos totales del municipio.

**Gráfica 19. Recursos asignados a la Dirección Municipal de Protección Civil 2019-2021**




Fuente: Elaboración propia con base en información de la DMPC.

## Identificación de actividades encaminadas a la GIR

Las actividades relacionadas con la GIR en el municipio se realizan directamente por la Dirección Municipal de Protección Civil. Cabe señalar, que actualmente la mayoría de las actividades que se realizan están dirigidas principalmente a la atención de emergencias y desastres. Sin embargo, existen acciones que se empiezan a dirigir hacia la GIR.

### *Capacitación*

Con el fin de lograr una mejor coordinación y capacitación con la sociedad en general, la DMPC de los Cabos, impulso en el año 2019 una acción denominada Comités Comunitarios de Protección Civil, donde se realizaban capacitaciones a la comunidad en general para elevar sus capacidades de respuesta ante el posible impacto de los fenómenos naturales y antrópicos. Este ejercicio se inició en las colonias con mayor exposición ante los riesgos hidrometeorológicos, como: Puerto Nuevo, Montebello, Chula Vista, Santa Rosa, Arenal, Tierra Libertad y Cangrejos.

Los temas que se abordaron en las capacitaciones a las brigadas comunitarias fueron:

- Sistema de alertamiento temprano,
- Rutas de evacuación,
- Uso de los refugios temporales
- Taller de primeros auxilios básicos

La estrategia que la Dirección Municipal de Protección Civil implemento fue que a través de sus representaciones subdelegaciones[24] se les invita a participar.

El esquema de capacitación se planteó de tal forma que, los primeros capacitados replicaran el aprendizaje para lograr una mayor difusión de las enseñanzas. Se les entrega un cuadernillo con toda la información y documentos, como trípticos y dípticos que refuerzan la difusión de la información con sus vecinos. De esta forma, se capacitaron aproximadamente 4,500 personas.

Sin embargo, debido a la pandemia del SARCOV-2, se tuvo que detener la capacitación presencial y no se optó por realizar acciones virtuales.

### *Sistema de comunicación ante emergencia o desastres*

Actualmente en el municipio no se cuenta con un sistema de alerta auditivo, por lo cual se apoyan de la prensa, redes sociales y la página oficial de Protección Civil para la comunicación de alguna situación que amerite estar alerta.

La comunicación se realiza de la siguiente manera: El vecino se comunica con su subdelegado y el subdelegado se comunica con la Dirección Municipal de Protección Civil, para informar sobre alguna situación de emergencia.

También, existe un canal que se llama wasapeando por tu seguridad, que son colonias conectadas vía whastapp, en este grupo hay un representante de protección civil, seguridad pública, tránsito y de bomberos.

A través de esta aplicación se reciben reportes que se suben al grupo y los diferentes funcionarios revisan constantemente la información que se incorpora al chat y emiten comunicado al área responsable de la atención de la emergencia.

A este grupo de whastapp se puede integrar cualquier persona que esté interesada y este grupo se promueve a través de la Secretaría de Seguridad Pública y Tránsito Municipal, ya que ellos tienen la administración de dicho grupo.

### *Consejo Municipal de Protección Civil*

Las actividades relacionadas con la Protección Civil y la GIR, se encuentran enmarcadas en un Consejo que de acuerdo al Reglamento Municipal de Protección Civil es "la institución de coordinación interna de consulta, planeación y supervisión del Sistema Municipal de Protección Civil, que tiene como fin proteger la vida, la salud y el patrimonio de las personas, la planta productiva, la prestación de servicios públicos y el medio ambiente, ante los riesgos, emergencias o desastres, producidos por causas de origen natural o humano".

[24] Las subdelegaciones son delimitaciones administrativas que se componen de una o más colonias. En el municipio son 55 subdelegaciones agrupadas en 5 delegaciones: Santiago, La Ribera, Miraflores, Cabo San Lucas y San José del Cabo.

Dicho Consejo, como se mencionó anteriormente está integrado por el Presidente Municipal; Secretario General; Secretario Ejecutivo (Seguridad Publica) y Secretario Técnico (Protección Civil). De acuerdo con la información entregada por el Director Municipal de Protección Civil, dicho consejo ha sesionado durante varias ocasiones, principalmente para la organización de las fiestas Marzo, después se sesiona por el Spring Breaker; le sigue la sesión del consejo permanente por la temporada ciclónica de mayo a noviembre y a finales del año por las vacaciones decembrinas. Durante estas sesiones de Consejo, se consideran asuntos de relacionados con la organización para atender eventos masivos o los protocolos que hay que seguir para la atención de desastres provocados por los huracanes.

Cabe señalar, que hasta el momento no se considera necesario que sesione el Consejo para revisar cambios de uso de suelo o autorizaciones para la instalación de algún equipamiento, industria u obra pública. Es decir, no se considera que dicho Consejo únicamente sesiona para la organización de actividades meramente de preparación y respuesta ante el impacto de algún fenómeno natural o antrópico.

### *Instrumentos de reducción de riesgos*

El principal instrumento para la reducción de riesgos en el municipio es el Atlas de Riesgos Municipal, que data del año 2013. Dicho Atlas no se encuentra en una plataforma geográfica que permita la consulta para las autoridades municipales de otras áreas ni para la comunidad en general.

De acuerdo con el director municipal de protección civil, se consulta para dar respuesta a las solicitudes de factibilidad de obra y el riesgo, de acuerdo con dicho instrumento se emiten oficios sobre la factible la obra y si está en riesgo alto, bajo y medio. Sin embargo, el atlas que tienen actualmente es obsoleto, por ello en algunos casos consultan a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) o a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para que emitan un dictamen de las zonas de interés.

Si alguna de estas instituciones menciona que existe algún riesgo o no es factible la ocupación de algún predio o si está en aguas nacionales, protección civil no libera permisos. El tiempo de respuesta depende de la carga de trabajo de ambas instituciones.

Cabe señalar, que la DMPC no cuenta con un registro de las emergencias o desastres que se han atendido en el municipio, situación que imposibilita identificar factores como: frecuencias; fenómenos recurrentes; exposición; tamaño de afectación; zonas expuestas.

Asimismo, se identificó que se tienen identificadas por los integrantes de la DMPC las colonias donde constantemente se realizan evacuaciones debido a la posibilidad de impacto de algún fenómeno principalmente los derivados de los fenómenos hidrometeorológicos, pero no está delimitadas en ningún instrumento. Por ello, es importante actualizar la ubicación de los refugios temporales y las rutas de evacuación de San José del Cabo e incluir las de Cabo San Lucas.

Por último, en cuestiones de reducción de riesgos y decisiones la expansión urbana, la DMPC no ha sido vinculada a la toma de decisiones de manera formal, existen opiniones que se entregan a Desarrollo Urbano, sin embargo, no está definido por algún mandado legal que protección civil deba emitir opinión

o factibilidad sobre los programas de desarrollo urbano, o sobre la definición de los usos, destinos y reserva territorial, ya que esta atribución continua siendo únicamente del área de desarrollo urbano.

### *Sistema de alertamiento*

En el municipio de Los Cabos no existe un sistema de alertamiento audible y el que existe no está diseñado para alertar por diferentes amenazas (multi-amenaza), sin embargo, existen procedimientos de alertamiento ya conocidos por las autoridades locales y por la población en general.

El proceso de alertamiento funciona de la siguiente manera: cuando se identifica que existe la posibilidad de impacto de algún fenómeno meteorológico como un Huracán, la Dirección Municipal de Protección Civil junto con la Dirección Municipal de Transporte y la Dirección General de Desarrollo Social se coordinan con vehículos y la organización de las personas para el inicio de los procesos de evacuación.

Se diseñan las rutas de evacuación hasta el refugio más cercano de la zona que se va a evacuar y a través de la Dirección General de Seguridad Pública, Policía Preventiva Y Tránsito Municipal, se realiza el perifoneo dentro de la colonia avisando que se tienen que evacuar.

Se instalan los refugios temporales que están a cargo de la Dirección General de Desarrollo Social y de la Dirección Municipal de Salud, para asignar salones para pernocta.

Cabe señalar, que todas estas acciones se encuentran establecidas en el sistema de alertamiento temprano. Por último, se señala que en el municipio no se realizan simulacros con la población en general, únicamente se realizan para oficinas gubernamentales.

### *Verificaciones y revisiones de riesgo*

La Dirección Municipal de Protección Civil realiza acciones encaminadas a verificar que las diferentes unidades económicas ubicadas en el municipio cuenten con medidas de protección civil adecuadas para su operación. Este tipo de acciones las realiza a través de lo que se le denomina “tramites de operativos diversos” que se refiere a las solicitudes de revisión de eventos de cualquier tipo: obras de construcción; pirotecnia; venta al público; eventos masivos, deportivos y culturales. Donde personal de protección civil debe realizar revisiones e identificar que se cumpla con los estándares establecidos que garanticen la seguridad de los usuarios.

Este tipo de tramites se realizan de manera coordinada con él área del gobierno municipal responsable, por ejemplo: si es un evento cultural, lo revisa la Dirección de Cultura y la DMPC realiza revisiones en los inmuebles, define rutas de evacuación, revisar extintores, instalación eléctrica y emite recomendaciones para el evento.

Cabe señalar, que existen corresponsables que se encargan de hacer este tipo de revisiones cuando los eventos son privados, en este caso la DMPC le entrega un layout y el corresponsable debe firmar el programa interno de protección civil, mismo que se le entrega a la DMPC, junto con una carta responsiva de la persona que hizo el programa.

Dicho corresponsable debe estar certificado por el Gobierno Federal, específicamente por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), ya que debe de tener la capacitación de Técnico

Básico en Gestión Integral de Riesgos y contar con certificaciones en tercer nivel. Asimismo, existe un registro de estos actores a nivel estatal y municipal.

Asimismo, una vez que se realiza una inspección se entrega una carta en la cual los dueños o apoderados se comprometen a cumplir en 60 días con las medidas correspondientes, en caso de no realizar dicho acuerdo, la DMPC pueden retirar el Vo Bo de funcionamiento y se puede apercibir, suspender o clausurar.

En el apercibimiento se identifica si hay una falta administrativa y se valora si la falta no compromete la seguridad e integridad de los usuarios, se continúa trabajando y se les da un tiempo de 3 a 10 días hábiles para poder resarcir la situación, si en ese tiempo no cumple se hace una suspensión de actividades, la suspensión de actividades se aplica, por dos causas: la primera si el apercibimiento no funciono; o por un accidente o violación grave a las medidas de seguridad y salud.

En la suspensión de actividades se aplica una sanción económica y el cierre del negocio hasta que se corrijan las acciones que estén pendientes, en caso de reincidencia se procede a la clausura total o parcial o también se clausura por muerte de una persona por accidenté de trabajo.

Una observación importante es que actualmente no existe una clasificación clara de los diferentes niveles de riesgo en las unidades económicas. Se menciona giros con alto, mediano y bajo riesgo, pero a nivel municipal no existe una clasificación que permita a los dueños de las unidades económicas saber a qué nivel de riesgo pertenece su actividad económica y a que medidas de protección civil deben cumplir. Cabe señalar, que en estos procesos es necesario que exista información más específica para lograr un mejor funcionamiento con transparencia y confianza.

### *Medidas de aseguramiento y continuidad de operaciones*

Las diferentes unidades administrativas del municipio no cuentan con un programa de continuidad de operaciones, que les permita seguir operando en caso del impacto de un fenómeno natural o antrópico.

Sin embargo, una acción relevante que se realiza en el municipio es contar con un fondo de recursos para poder enfrentar el impacto de algún desastre. Dicho fondo es denominado “Fondo de Desastres Municipales” el cual está debidamente mencionado en el Plan Operativo Anual y tiene asignado un recurso de 6 millones de pesos para su uso solventar la situación de emergencia o desastre.

# 2. Fase II. Identificación de fenómenos perturbadores

## 2.1. Geológicos

### Introducción

El planeta Tierra, es un sistema compuesto por varios elementos en constante dinámica, que ocurren interna y como externamente. Eventos como sismos, huracanes y tormentas de arena, se consideran fenómenos naturales ya que responden a una interacción necesaria dentro del planeta para conservar un equilibrio.

Debido al crecimiento de la población, cambios en el uso y cubierta del suelo y explotación de diferentes recursos naturales que modifican la superficie, entre otras razones; se crea un estrés local y/o global que vulnera a la sociedad de ser afectada por procesos atmosféricos, terrestres u oceánicos; todos ellos se denominan riesgos naturales (Ranke, 2016). Por otro lado, los desastres naturales ocurren cuando algún fenómeno natural impacta significativamente en la vida y salud humana en diferentes escalas espaciotemporales, además de aspectos socioeconómicos.

Dentro de estos conceptos, es importante distinguir que el riesgo, la vulnerabilidad y las amenazas naturales son factores determinantes para que ocurra un desastre. La vulnerabilidad es la incapacidad de adaptarse a un cambio repentino en el medio ambiente (siendo alta vulnerabilidad aquella en donde un conjunto de variables sociales y/o físicas no permiten solventar el peligro). Así emergen distintos tipos de vulnerabilidad, así como distintos tipos de riesgos y peligros. En ocasiones la vulnerabilidad también puede ser comprendido como la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre una comunidad; amenaza en cambio es comprendida como la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual esa comunidad particular es vulnerable (Maskrey, 1993).

Cuando la sociedad, se emplaza sobre o cerca de un espacio susceptible a fenómenos potencialmente peligrosos y de acuerdo con su nivel de vulnerabilidad, la probabilidad de ser afectado en un sector o región del territorio ocupado, por la sociedad, se indica que se encuentra en "Riesgo". De esta manera el riesgo, de acuerdo con las Naciones Unidad (por medio de su Oficina para la reducción de desastres -UNDRO), lo define como el grado de pérdida prevista debido a un fenómeno natural en función tanto a la magnitud del peligro como a la vulnerabilidad de la sociedad. Riesgo típicamente es la probabilidad de verse afectado por cualquier fenómeno de origen natural o humano; la afectación significa un cambio en el medio que ocupa una comunidad determinada, lo que modifica por completo o por un tiempo su cotidianidad. Por todo lo anterior, tener un análisis global del "Riesgo natural" es sumamente complicado y, en ocasiones, inadecuado de alcanzar.

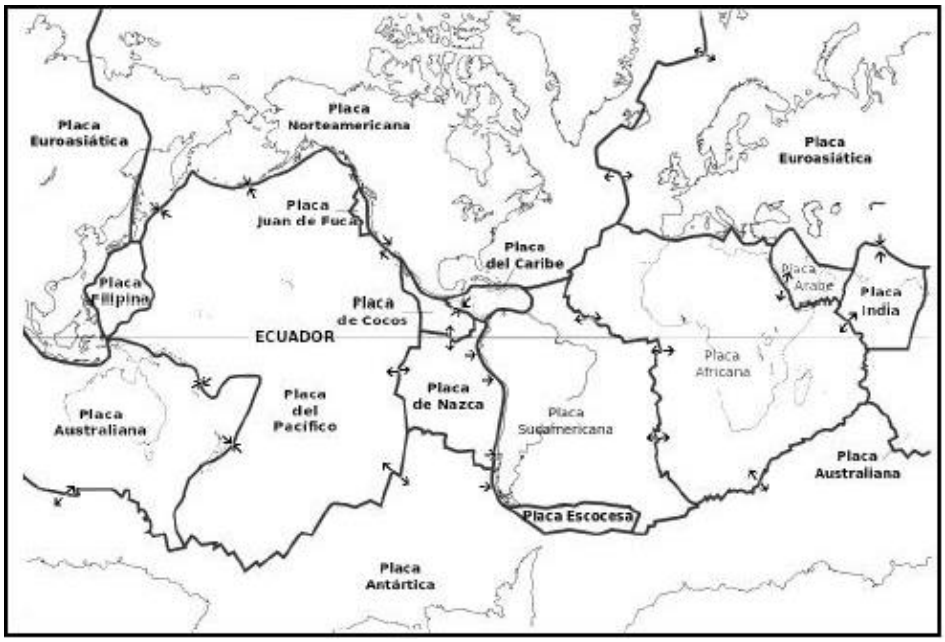
En este apartado se analizan, los diferentes peligros y amenazas de origen geológico con potencialidad de afectar el territorio que ocupa el municipio de Los Cabos, Baja California Sur. Entre las que se encuentra la amenaza volcánica, amenaza sísmica, amenaza por tsunami, amenaza por inestabilidad de laderas, flujos y caídas, amenaza por hundimiento y subsidencia, amenaza por agrietamiento del suelo y licuación.

## Sismos

La fase sólida de Tierra se compone, a grandes rasgos, por tres grandes capas que exhiben una composición química y física sustancialmente diferente. Dichas capas son la litosfera, manto y núcleo (Ranke, 2016).

La estructura de la litosfera no es la de una capa de roca única e ininterrumpida; es una cubierta fraccionada a manera de placas que encajan perfectamente entre ellas y son de diferentes tamaños. Las siete más grandes placas son la Africana, Norteamericana, Sudamericana, Antártica, Indoaustraliana, Euroasiática y del Pacífico. Ellas cubren una superficie superior a los 100 millones de $km^2$ (Ilustración 2). A su vez, existen placas más pequeñas que ocupan áreas con valores menores a los 10 millones de $km^2$, entre ellas se incluyen las placas de Nazca, Cocos, Filipinas, Caribe, Arabia, Somalí, Juan de Fuca, Caroline, Bismarck y Scotia, entre una gran cantidad de microplacas o plaquetas (Huggett, 2007).

**Ilustración 2. Mapa ilustrativo de la distribución y tamaño de algunas placas tectónicas.**




Fuente: Lugo-Hubp, 2004. El relieve de la Tierra y otras sorpresas. FCE, 153 p.

El movimiento permanente de las placas litosféricas se atribuye a los movimientos de convección ocurridos en el manto terrestre. Esta dinámica permite que las cadenas montañosas se disloquen entre sí (movimientos transformantes), las placas oceánicas subduzcan debajo de las placas continentales (movimientos convergentes) o se alejen entre sí, lo que forma a las dorsales oceánicas (movimientos divergentes). A su vez, estos movimientos son los elementos desencadenantes de terremotos, erupciones volcánicas, movimientos de masas, levantamiento o hundimiento (isostáticos) de grandes proporciones de superficie terrestre (Ranke, 2016).

Los terremotos son causados principalmente por rupturas a lo largo de fallas geológicas, pero también pueden ser generados por otros eventos como actividad volcánica, deslizamientos de tierra, explosiones de minas o explosiones nucleares. El punto de ruptura inicial de un terremoto se llama "foco" o

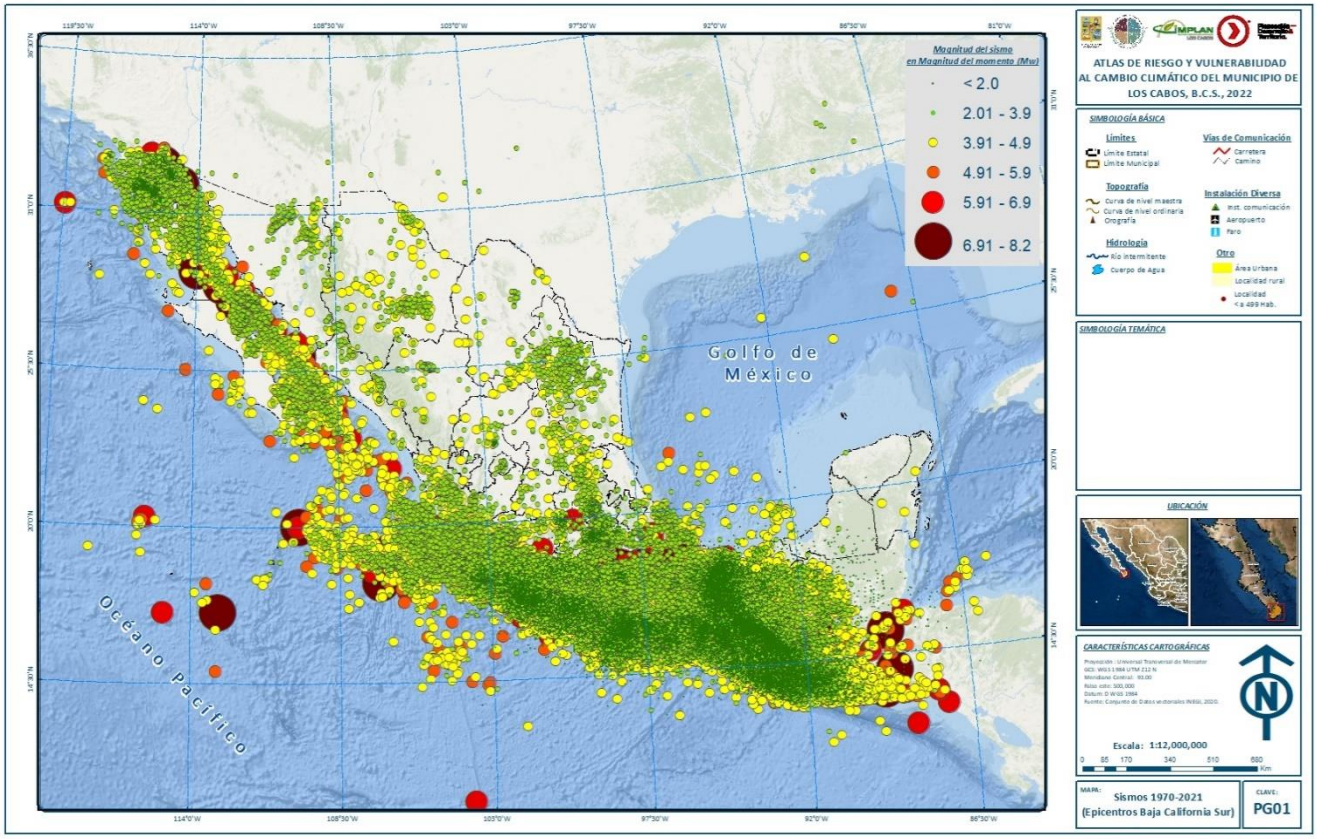
"hipocentro", y el punto a nivel del suelo directamente sobre el hipocentro se llama "epicentro" (Ranke, 2016). A lo largo de los años, se han desarrollado diferentes estudios con el objetivo de conocer con suficiente antelación un sismo y así disminuir la gravedad de un desastre, sin embargo, no se han logrado identificar los parámetros adecuados para un resultado exitoso.

Por su ubicación, México es un país con alta sismicidad, ya que en él interactúan las placas de Norteamérica y del Pacífico con un límite transformante, al igual que con la placa del Caribe, y a su vez, las placas de Rivera y Cocos comparten un límite convergente con la primera placa en cuestión (SGM, 2017). Es decir, que toda esta dinámica en conjunto crea movimientos constantes que se manifiestan en forma de sismos.

Cuando un punto dentro de un plano de fractura inicia el movimiento relativo se libera una importante cantidad de energía. La energía liberada se le llama energía sísmica, esto ocurre con mayor frecuencia en los límites de placas de subducción y de tipo transformante. Al encontrarse distintos límites de placas en el país, la actividad sísmica es abundante (ilustración 3).

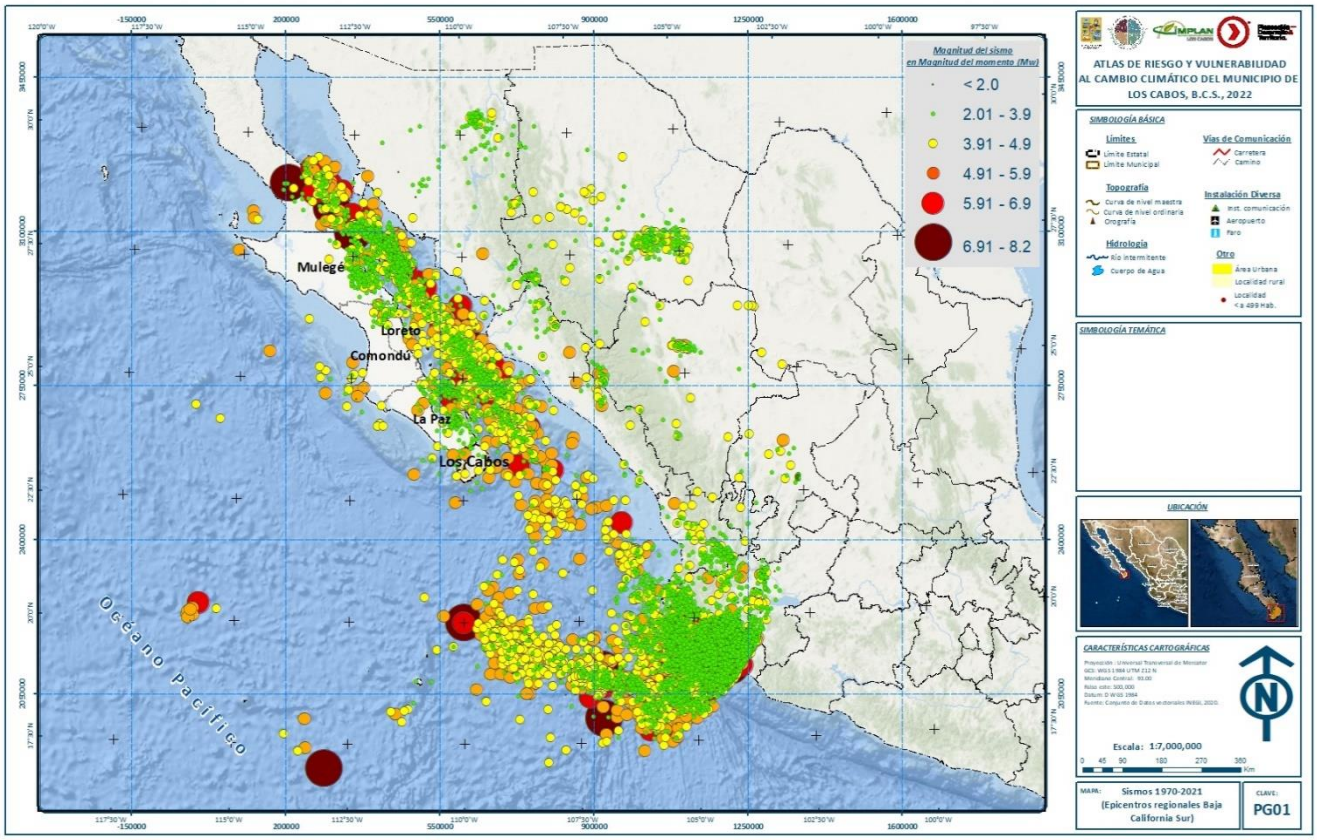
Aunque la zona sismogeneradora por excelencia sea la de subducción entre las placas de Norteamérica, Cocos y Rivera, al norte del país se encuentra un límite de divergencia que a lo largo del tiempo geológico ha separado a la península de Baja California del territorio central. En este límite divergente se encuentran múltiples fallas transformantes, formadas en respuesta a la deformación terrestre (curvatura). En estos límites también se presenta una importante actividad sísmica. Tan solo en un radio de poco más de 700 km del municipio de Los Cabos, el Servicio Sismológico Nacional, tiene un registro de al menos 14,300 sismos ocurridos de magnitudes variables (ilustración 4), durante el último siglo y hasta nuestros días (2021). De estos sismos resaltan los ocurridos en Manzanillo, Col. y Casimiro, Jal., con magnitudes sísmicas de 8 y 8.2, respectivamente. Otros sismos de magnitud 7.1 ocurrieron en cuatro ocasiones en 1902, 1905, 1906 y 1907, al norte del municipio (Guerrero Negro) y al sur en las proximidades de las Islas Revillagigedo (ilustración 4).

**Ilustración 3. Mapa de sismos ocurridos desde 1900 hasta 2021 en el país**




Fuente: SSN, 2021.

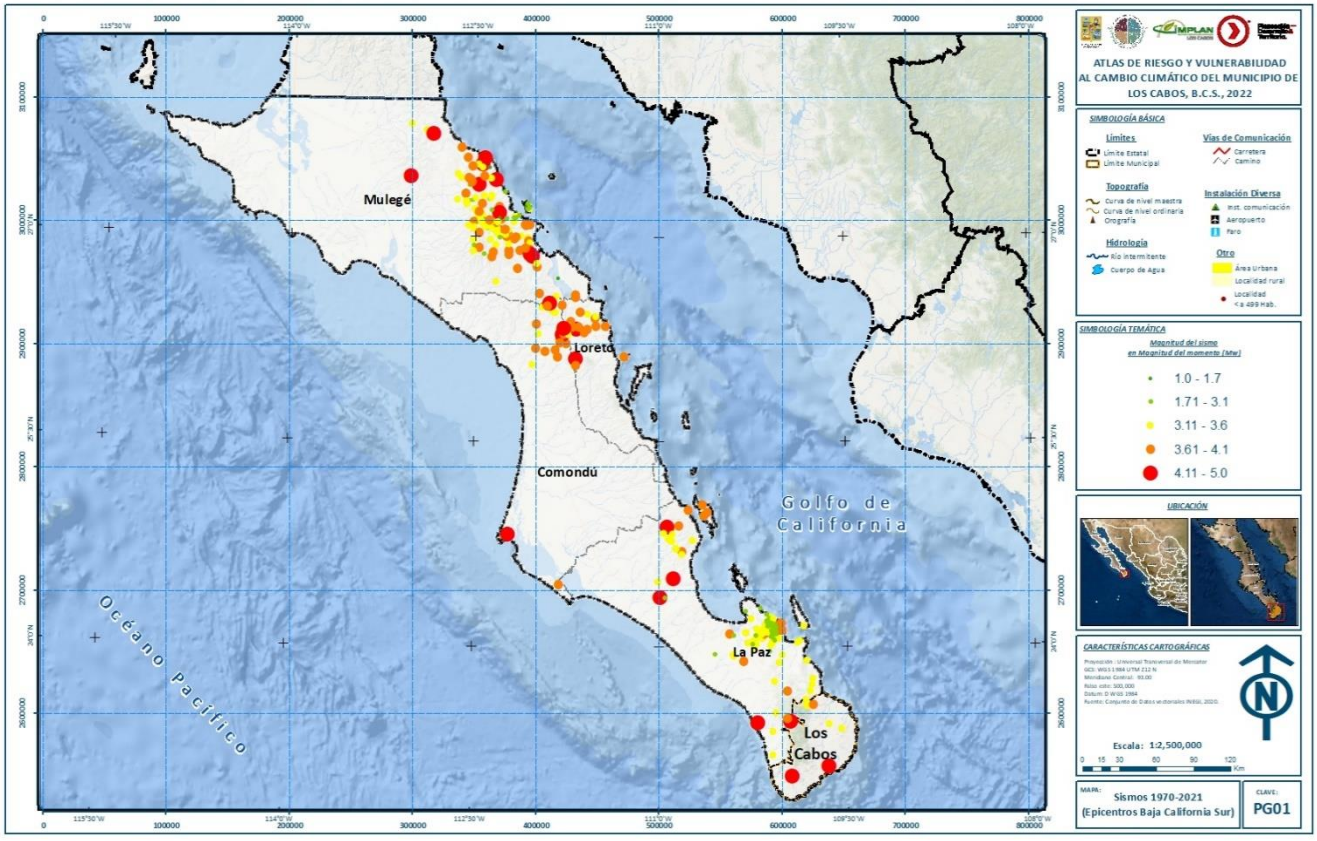
**Ilustración 4. Mapa de sismos ocurridos en un radio de 700 km desde el municipio de Los Cabos, BCS, desde 1900 hasta 2021.**




Fuente: SSN, 2021.

Para los sismos ocurridos dentro Baja California Sur, se cuentan con más de 380 registrados, desde 1974 y hasta marzo del 2021, por el SSN (2021). De ellos los de mayor magnitud reportan un valor de 5 Mw (Mapa 112). Ocurrieron al noreste de Santa Rosalía (1982) y Loreto (2011), así como uno 50 km al noroeste de San José del Cabo en 1997 (el 10 de febrero), así como el ocurrido el 17 de septiembre del 2007 al noroeste de La Paz con magnitud de 4.9 (Tabla 86).

## Mapa 112. Sismos 1974 - 2021 Baja California Sur




Fuente: SSN, 2021.

## Tabla 86. Principales sismos ocurridos dentro Baja California Sur

| Fecha | Hora | Magnitud | Latitud | Longitud | Profundida | Referencia | Fecha UTC | Hora UTC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11/07/1982 | 12:02:22 | 5 | 27.42 | -112.33 | 9 | 11 km al NOROESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 11/07/1982 | 18:02:22 |
| 10/02/1997 | 14:17:31 | 5 | 23.45 | -109.95 | 31 | 50 km al NOROESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 10/02/1997 | 20:17:31 |
| 04/12/2011 | 09:35:41 | 5 | 26.29 | -111.78 | 16 | 53 km al NOROESTE de LORETO, BCS | 04/12/2011 | 15:35:41 |
| 17/09/2007 | 03:02:46 | 4.9 | 24.5 | -110.88 | 25 | 70 km al NOROESTE de LA PAZ, BCS | 17/09/2007 | 08:02:46 |
| 21/07/1978 | 04:18:17 | 4.7 | 27.58 | -112.42 | 33 | 31 km al NOROESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 21/07/1978 | 10:18:17 |
| 12/09/1974 | 23:24:25 | 4.6 | 27.38 | -112.47 | 33 | 21 km al OESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 13/09/1974 | 05:24:25 |
| 06/09/2007 | 22:25:41 | 4.6 | 24.36 | -110.99 | 18 | 73 km al NOROESTE de LA PAZ, BCS | 07/09/2007 | 03:25:41 |
| 01/11/2007 | 07:55:37 | 4.6 | 23.44 | -110.21 | 20 | 65 km al NOROESTE de COLONIA DEL SOL, BCS | 01/11/2007 | 13:55:37 |
| 12/11/2014 | 21:07:32 | 4.6 | 26.5183 | -111.886 | 10 | 78 km al NOROESTE de LORETO, BCS | 13/11/2014 | 03:07:32 |
| 28/06/2005 | 09:41:55 | 4.5 | 24.82 | -112.21 | 10 | 59 km al SUROESTE de CD CONSTITUCION, BCS | 28/06/2005 | 14:41:55 |
| 24/07/1980 | 09:06:47 | 4.4 | 27.53 | -112.44 | 10 | 27 km al NOROESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 24/07/1980 | 15:06:47 |
| 04/07/1992 | 02:43:55 | 4.4 | 26.86 | -112.03 | 10 | 58 km al SURESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 04/07/1992 | 08:43:55 |
| 02/03/2000 | 00:03:03 | 4.4 | 26.11 | -111.67 | 10 | 34 km al NOROESTE de LORETO, BCS | 02/03/2000 | 06:03:03 |

| Fecha | Hora | Magnitud | Latitud | Longitud | Profundida | Referencia | Fecha UTC | Hora UTC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06/09/2007 | 00:05:48 | 4.4 | 24.88 | -110.93 | 22 | 77 km al ESTE de CD CONSTITUCION, BCS | 06/09/2007 | 05:05:48 |
| 23/06/2005 | 21:22:48 | 4.3 | 23.12 | -109.65 | 20 | 9 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 24/06/2005 | 02:22:48 |
| 22/12/2008 | 18:06:40 | 4.3 | 27.44 | -113.03 | 31 | 76 km al OESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 23/12/2008 | 00:06:40 |
| 26/04/2012 | 11:18:54 | 4.3 | 26.3307 | -111.771 | 15 | 55 km al NOROESTE de LORETO, BCS | 26/04/2012 | 16:18:54 |
| 12/08/2016 | 02:18:18 | 4.3 | 26.879 | -112.049 | 5 | 55 km al SURESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 12/08/2016 | 07:18:18 |
| 16/11/2003 | 15:25:53 | 4.2 | 26.33 | -111.67 | 10 | 48 km al NOROESTE de LORETO, BCS | 16/11/2003 | 21:25:53 |
| 17/08/2010 | 16:50:42 | 4.2 | 23.05 | -109.94 | 6 | 15 km al NORTE de COLONIA DEL SOL, BCS | 17/08/2010 | 21:50:42 |
| 06/08/2016 | 23:14:05 | 4.2 | 27.179 | -112.303 | 54.9 | 18 km al SUR de SANTA ROSALIA, BCS | 07/08/2016 | 04:14:05 |
| 26/08/2018 | 13:32:36 | 4.2 | 27.7482 | -112.849 | 10 | 73 km al NOROESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 26/08/2018 | 18:32:36 |
| 28/01/2014 | 10:14:31 | 4.1 | 24.4535 | -111.804 | 30 | 65 km al SUR de CD CONSTITUCION, BCS | 28/01/2014 | 16:14:31 |
| 22/11/2014 | 10:57:26 | 4.1 | 26.4922 | -111.904 | 10 | 77 km al NOROESTE de LORETO, BCS | 22/11/2014 | 16:57:26 |
| 02/03/2016 | 02:36:32 | 4.1 | 27.0872 | -112.347 | 6.2 | 29 km al SUROESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 02/03/2016 | 08:36:32 |
| 03/08/2019 | 02:53:53 | 4.1 | 26.9158 | -112.089 | 11.2 | 50 km al SURESTE de SANTA ROSALIA, BCS | 03/08/2019 | 07:53:53 |
| 02/09/2020 | 21:45:23 | 4.1 | 24.1385 | -110.118 | 8.3 | 20 km al ESTE de LA PAZ, BCS | 03/09/2020 | 02:45:23 |
| 19/05/2021 | 02:48:00 | 4.4 | 23.1955 | -109.6 | 7.3 | 18 km al NORTESTE de SAN JOSÉ DEL CABO, BCS | 19/05/2021 | 07:48:00 |
| 20/05/2021 | 21:53:07 | 3.1 | 23.337 | -109.434 | 20 | 41 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 21/05/2021 | 02:53:07 |

Fuente: SSN, 2021.

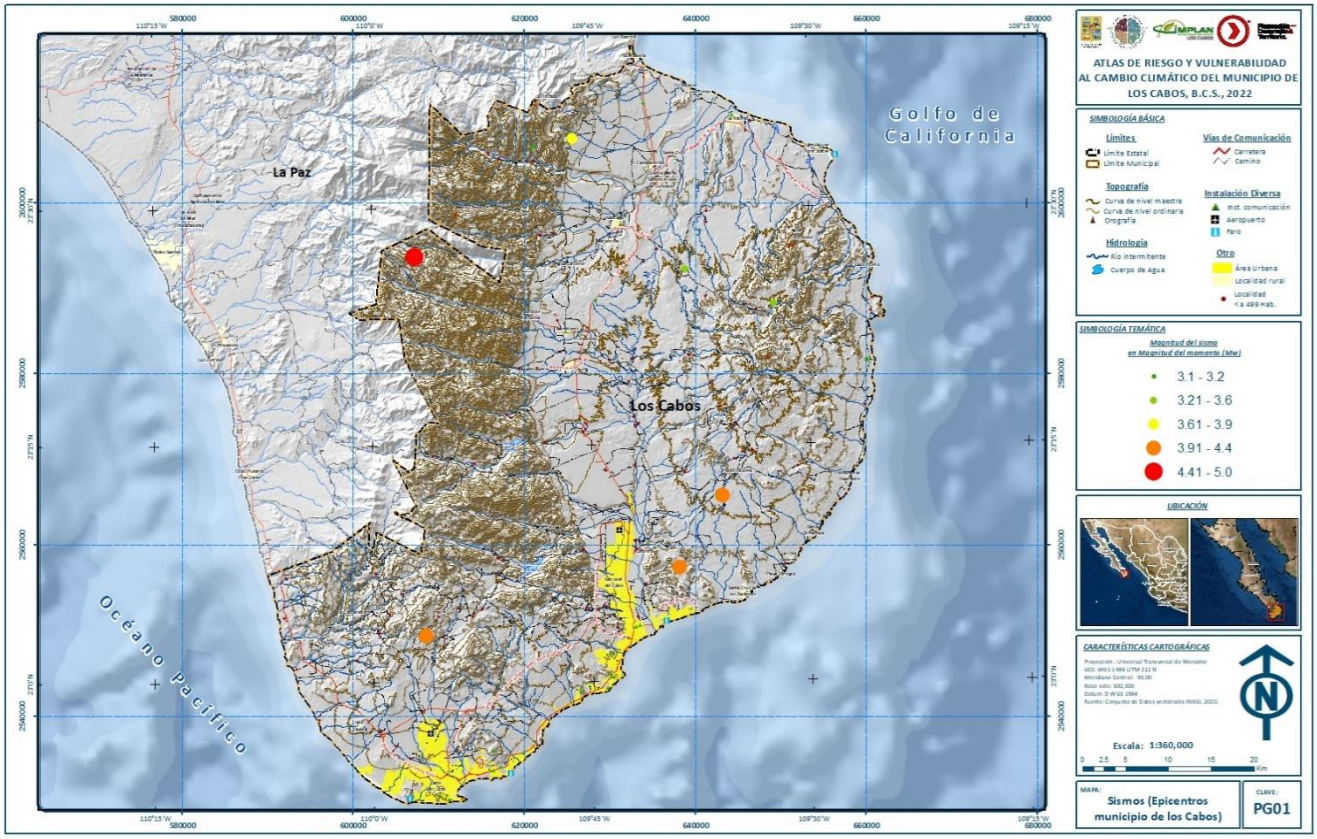
Dentro del municipio la actividad sísmica es escasa (sin considerar aquellos eventos que ocurren en el mar de Cortés), con solo 9 sismos, de magnitudes menores a 5 Mw (Tabla 87). El de mayor magnitud ocurrió en febrero de 1997 a 50 km al noreste de Los Cabos (Mapa 112). Los eventos se caracterizan por tener profundidades de 20 a 31 km, con un par de casos de eventos someros (5 y 6 km). Los dos últimos ocurrieron en mayo de 2021.

**Tabla 87. Sismos ocurridos dentro del municipio de Los Cabos, Baja California Sur desde 1997 hasta mayo del 2021**

| Fecha | Hora | Magnitud | Latitud | Longitud | Profundidad | Referencia | Fecha UTC | Hora UTC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10/02/1997 | 14:17:31 | 5 | 23.45 | -109.95 | 31 | 50 km al NOROESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 10/02/1997 | 20:17:31 |
| 23/06/2005 | 21:22:48 | 4.3 | 23.12 | -109.65 | 20 | 9 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 24/06/2005 | 02:22:48 |
| 17/08/2010 | 16:50:42 | 4.2 | 23.05 | -109.94 | 6 | 15 km al NORTE de COLONIA DEL SOL, BCS | 17/08/2010 | 21:50:42 |
| 16/05/2012 | 16:12:10 | 3.2 | 23.5642 | -109.815 | 20 | 57 km al NORTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 16/05/2012 | 21:12:10 |
| 08/06/2012 | 01:54:04 | 3.9 | 23.5727 | -109.769 | 15.1 | 57 km al NORTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 08/06/2012 | 06:54:04 |
| 03/12/2012 | 10:14:39 | 3.5 | 23.3988 | -109.54 | 20 | 41 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 03/12/2012 | 16:14:39 |
| 22/07/2019 | 05:52:31 | 3.6 | 23.4347 | -109.641 | 5 | 42 km al NORTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 22/07/2019 | 10:52:31 |
| 19/05/2021 | 02:48:00 | 4.4 | 23.1955 | -109.6 | 7.3 | 18 km al NORTESTE de SAN JOSÉ DEL CABO, BCS | 19/05/2021 | 07:48:00 |
| 20/05/2021 | 21:53:07 | 3.1 | 23.337 | -109.434 | 20 | 41 km al NORESTE de SAN JOSE DEL CABO, BCS | 21/05/2021 | 02:53:07 |

Fuente: SSN, 2021.

**Mapa 113. Sismos (Epicentros dentro del municipio de Los Cabos)**

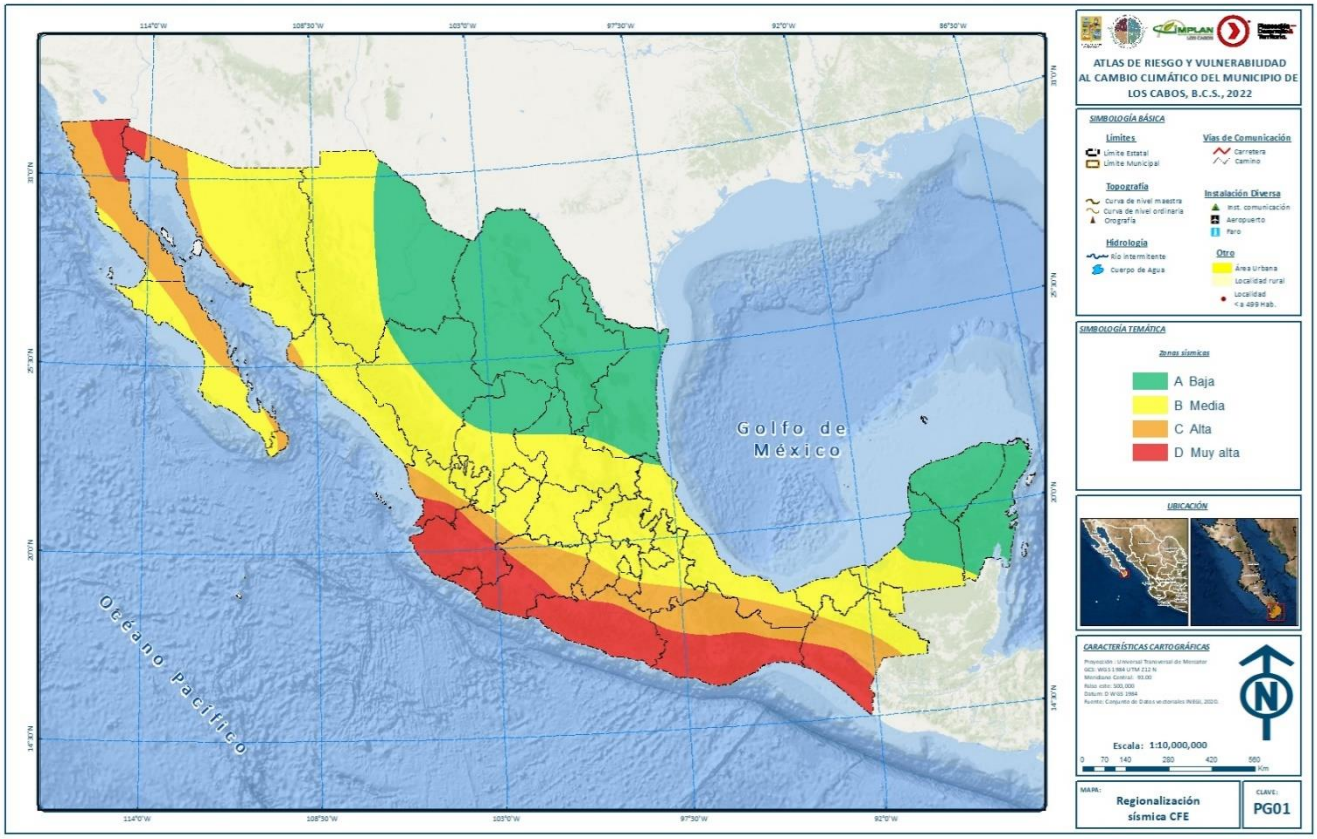



Fuente: SSN, 2021.

Como se observa en el mapa de sismos del país, es en el sector sur del país donde se encuentra la zona de subducción, denominada Trinchera Mesoamericana que va desde las costas de Nayarit y recorre Centroamérica (ilustración 5). Aquí ocurre el 90 % de la actividad sísmica del país. El gobierno junto con organismos académicos han divido el territorio en 4 zonas sísmicas. Las zonas han sido definidas de acuerdo con la actividad histórica y el registro actual reportado por el Servicio Sismológico Nacional (SSN). Como se observa en el mapa inferior, el estado de Baja California Sur se encuentra la zona de peligro moderado o B (ilustración 5). La zona A contiene registros escasos durante el último siglo. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos no son tan frecuentes, en cambio en la zona D, se reporta el grueso de los sismos históricos; estas zonas también reportan magnitud sísmica, siendo la última zona aquella en donde ocurren los sismos de mayor magnitud.

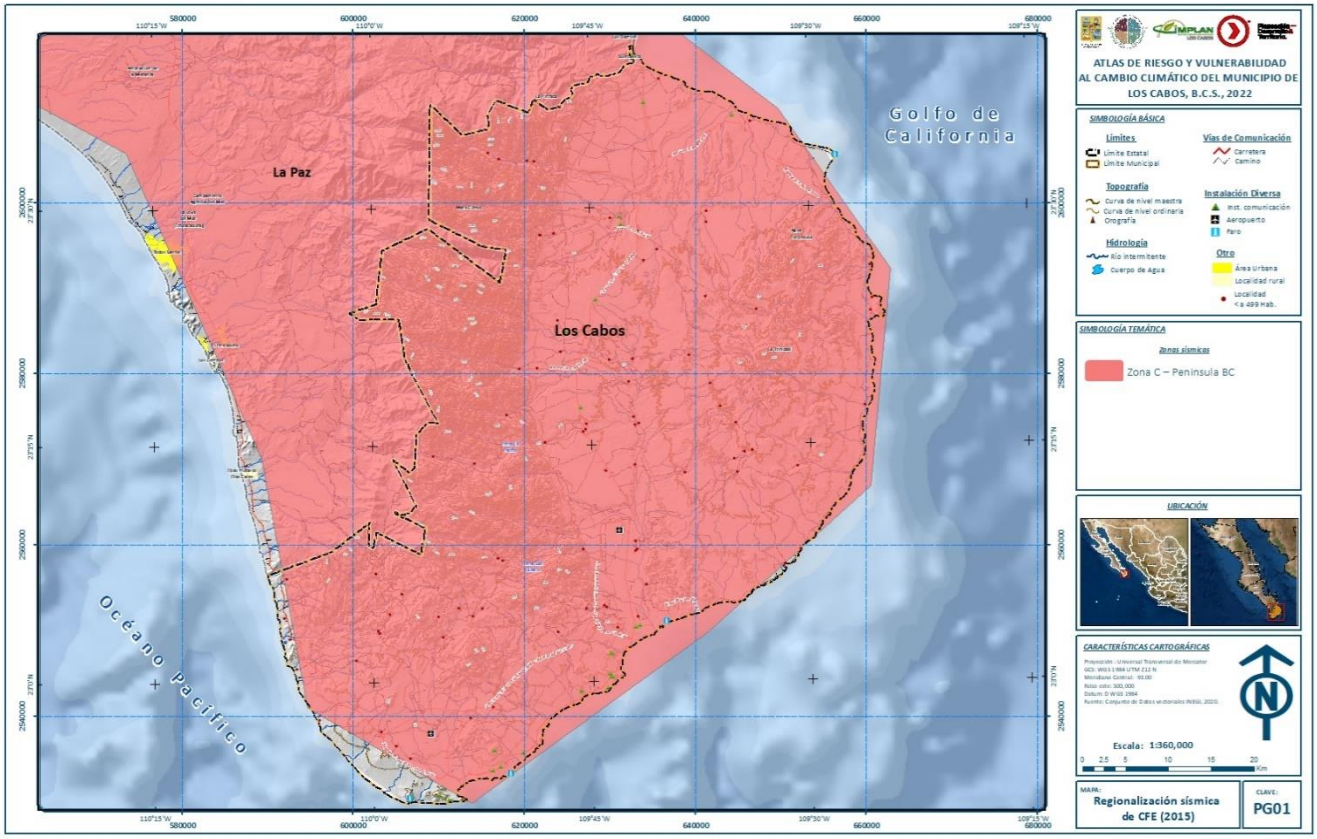
Bajo el actual mapa de regiones sísmicas, desarrollado por la CFE (2015), las claves de las zonas se mantienen, pero cambian un poco los límites de las zonas C y D. Para el caso de Los Cabos, su territorio se encuentra inmerso en las regiones B y C, siendo el sector oriental o hacia el mar de Cortés el que se encuentra en la zona intermedia cercana a la zona sísmica, mientras que la vertiente occidental, tiene una menor incidencia y probabilidad de ocurrencia del fenómeno sísmico (Mapa 114).

**Ilustración 5. Regiones sísmicas de México**




Fuente: SEGOB, 2001.

**Mapa 114. Región sísmica de CFE**




Fuente: CFE.2015

Respecto a la percepción de los sismos ocurridos en el territorio, existen evaluaciones del movimiento sentido por la población y estimaciones del movimiento de acuerdo con modelos de atenuación y de la topografía del territorio. Para esta variable, la escala más utilizada es la modificada de Mercalli (MMI), la cual consta de 12 niveles de intensidad, que muestran las características del movimiento en el terreno. Dentro de la escala, los niveles inferiores (I, II) difícilmente reportan un movimiento, solo cuando existe un movimiento pendular en edificios altos pueden ser reportadas. El nivel III es similar a la vibración del paso de un carro pesado; el IV ya se percibe claramente, incluso puede ser escuchada por la vibración de vajillas, vidrios y puertas, pero sigue siendo una sensación baja. Los niveles V y VI la sacudida es percibida de forma clara y se asocia con daños menores en construcciones. Los niveles VII y VIII incrementan la sensación y daños. Para el nivel IX y X el daño es considerable, para que al final en el nivel XII la destrucción es total.

Para evaluar la intensidad de acuerdo con la escala Modificada de Mercalli, es importante considerar la relación que existen entre los valores de pico de aceleración del terreno (o PGA por sus siglas en inglés y medida en % g o en $cm/s^2$) (Wald et al 1999). Para esto se han elaborado tablas (Tabla 88), en donde se correlacionan valores de intensidad respecto a las aceleraciones.

En el caso de Los Cabos, se obtuvieron los valores de intensidades de dos escenarios de eventos sismos. Se escogieron los sismos de mayor magnitud (6.9 y 6.7). En el caso del sismo de Mw 6.9, ocurrido el 12 de junio de 1922 (tabla 88). El evento ocurrió cerca del punto medio de la distancia entre BCS y Sinaloa, en el mar de Cortés. De acuerdo con los cálculos de realizados por la USGS y la validación de reportes en el momento, el municipio de Los Cabos se encuentra entre los valores de intensidad III y IV. De acuerdo con las descripciones de los niveles de MMI los valores pueden asociarse con intensidades comparadas bajas y muy bajas.

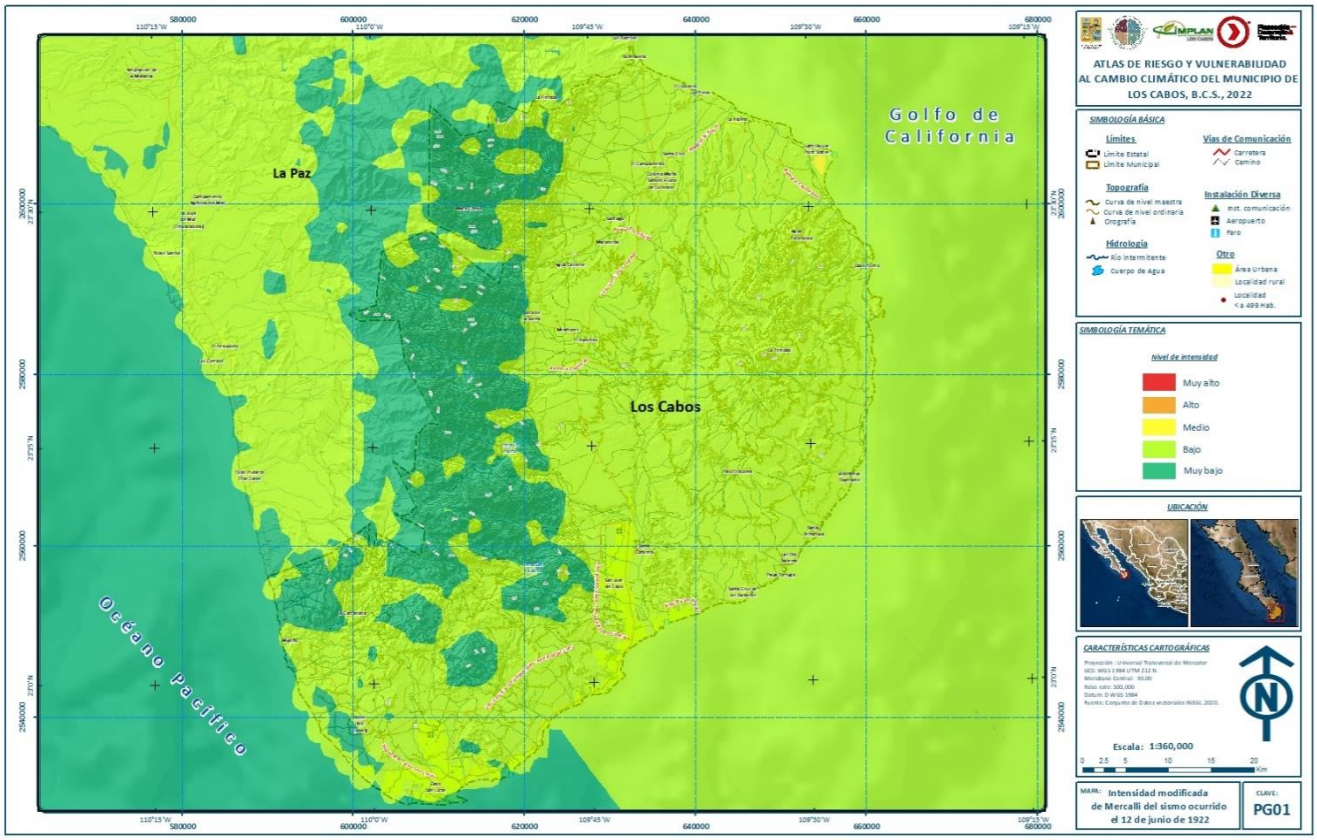
**Tabla 88. Correlación de valores de Intensidad Modificada de Mercalli con los valores de aceleración del terreno (Tomado de: USGS 2021)**

| Intensidad | I | II-III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X+ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PGA (%g) | <0.04 | 0.29 | 2.74 | 6.2 | 11.5 | 21.5 | 40.1 | 74.7 | >139 |
| PGA (cm/s) | <0.02 | 0.13 | 1.41 | 4.65 | 9.64 | 20 | 41.4 | 85.8 | >178 |

Tomado de: https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us7000e54r/shakemap/intensity

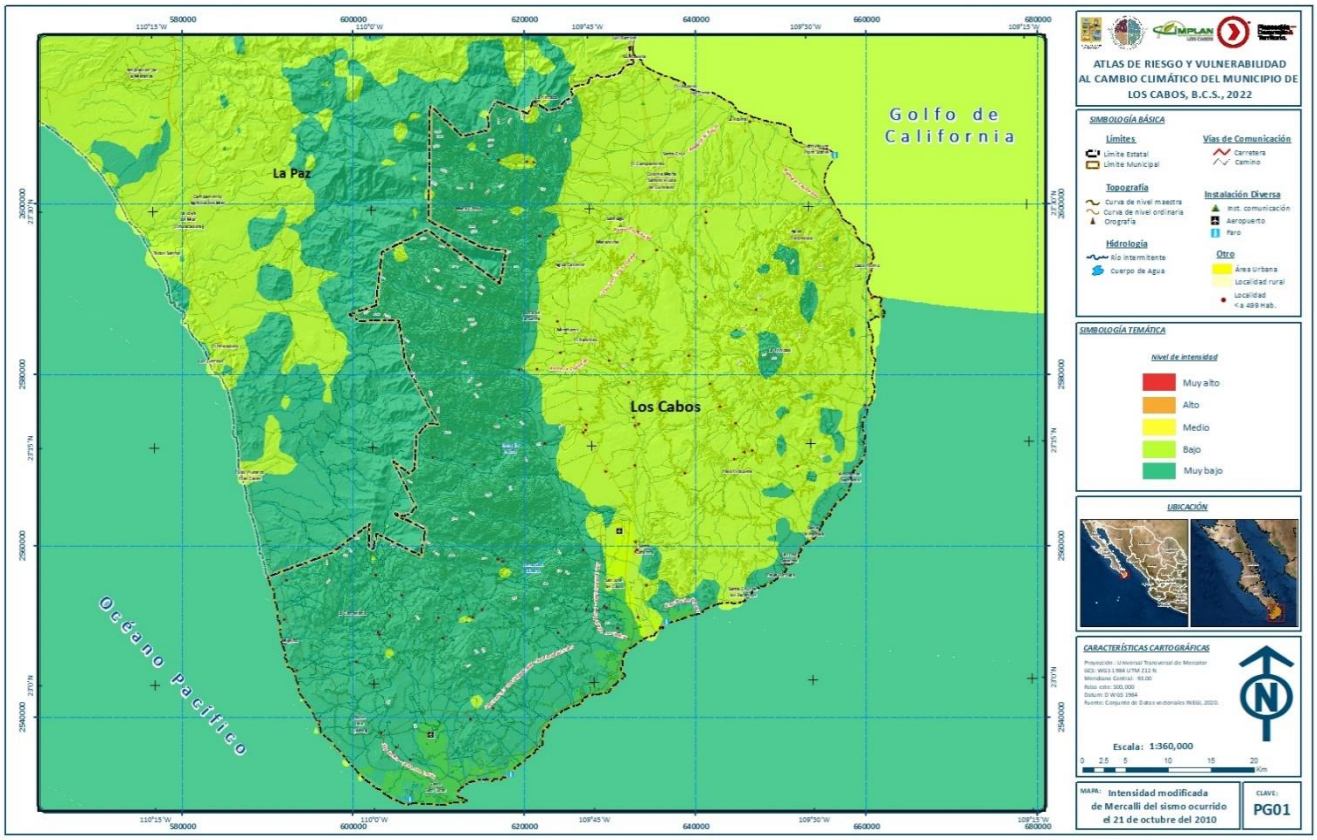
Otro escenario evaluado por la USGS fue el evento ocurrido el 21 de octubre del 2010, con una magnitud de 6.7 Mw. El sismo tuvo su punto de origen en medio del mar de Cortés, entre BCS y Sinaloa. Los valores de intensidad MM son similares a los del evento anterior. Las intensidades calculadas fueron de IV y III. Comparado con el evento anteriormente evaluado (Mapa 115), el resultado muestra una menor área ocupada por la intensidad IV o nivel Bajo (Mapa 116).

**Mapa 115. Intensidades modificadas de Mercalli, para el sismo de magnitud 6.9 ocurrido el 12 de junio de 1922**




Fuente: Datos tomados de USGS earthquake, 2021.

**Mapa 116. Intensidades modificadas de Mercalli, para el sismo de magnitud 6.7 ocurrido el 21 de octubre de 2010**




Fuente: Datos tomados de USGS earthquake, 2021.

### *2.1.1.1 Amenaza sísmica*

El cálculo de la amenaza sísmica es uno de los principales objetivos dentro del conocimiento de nuestro territorio y el interior de la Tierra. En México su estudio se encuentra dentro de los primarios insumos al momento de evaluar los peligros naturales. Para determinar la amenaza por este fenómeno, existen diversos métodos; la mayoría de ellos están íntimamente ligados con el comportamiento de las ondas sísmicas dentro del medio rocoso, la respuesta del suelo y estructuras que se emplazan en una región cercana a una fuente sísmica. En el caso del municipio de Los Cabos, BCS, se tienen distintas fuentes sísmicas.

De acuerdo con la actualización de los criterios de diseño sísmico elaborados en 2008 por la CFE, se propuso eliminar la regionalización sísmica de ese momento y se manejó un peligro sísmico continuo (con la ayuda del programa PRODISIS) basado en un enfoque probabilista con criterios de diseño óptimos (Mena y Mena 2015).

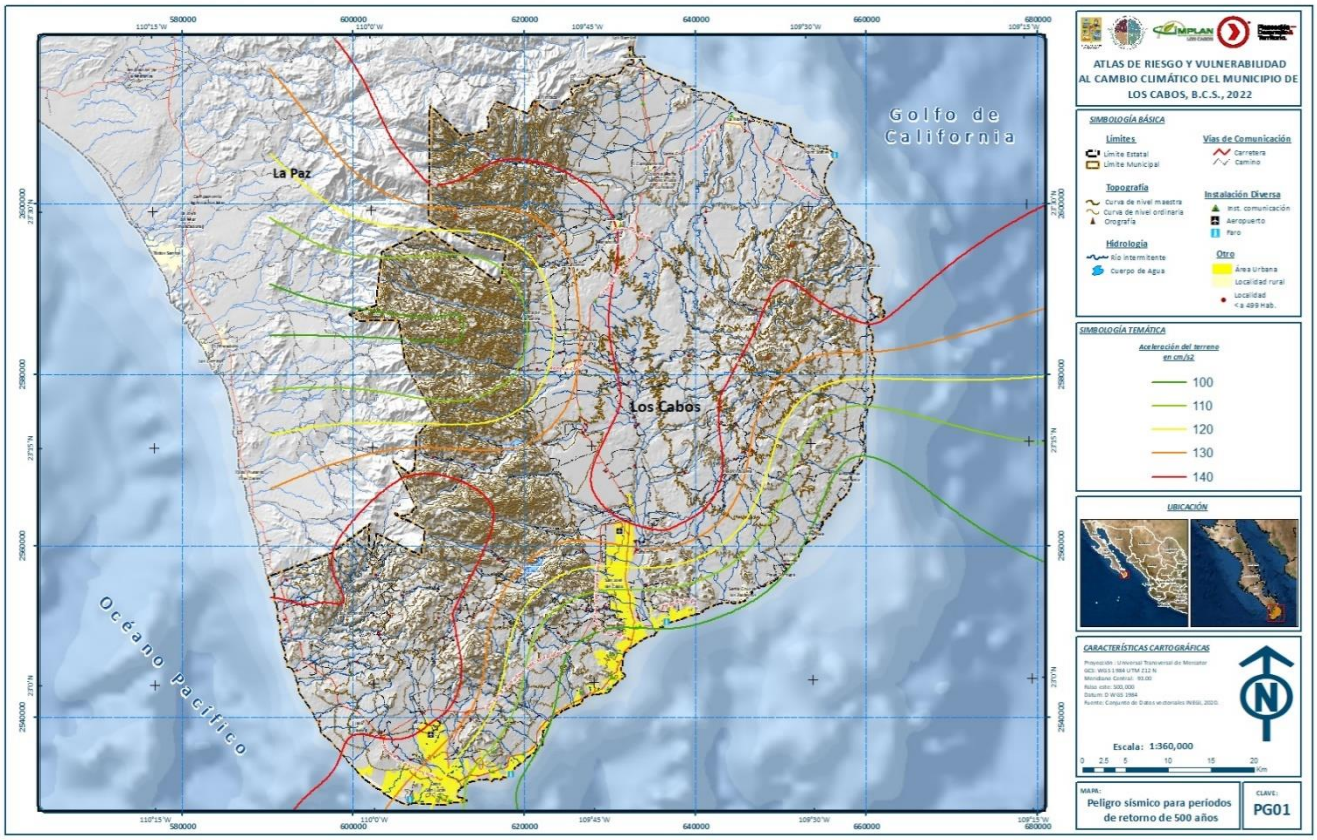
La sismicidad, de acuerdo con su magnitud, puede ocasionar daños en infraestructura y construcciones, incluso si se presenta a gran distancia, por esta razón se muestra la relevancia de la cantidad de eventos sísmicos cercanos al municipio de Los Cabos. Por esta razón y de acuerdo con el Manual de Diseño de

Obras Civiles elaborado por la CFE junto con el cálculo de Aceleración del Terreno con PRODISIS, el municipio se encuentra en una zona de peligro sísmico medio. Con valores de aceleración del terreno que van de los 110 hasta 140 cm/s$^2$, con un valor medio de 120 cm/s$^2$ para un tiempo de retorno de 500 años (Mapa 117).

La aceleración del terreno para distintos periodos de retorno es fundamental en la confección de los mapas de peligros sísmicos, de acuerdo con los valores de PRODISIS (v4.1; 2018), la aceleración del terreno evaluada para un tiempo de retorno 1000 años, muestra valores máximos de 190 cm/s$^2$ con desplazamientos máximos de 30 cm, y mínimos de 140 cm/s$^2$, con 28 cm de desplazamiento (Mapa 118). Estos cálculos de aceleración del terreno tienen como foco de irradiación sísmica las fallas que segmentan la dorsal dentro del mar de Cortes.

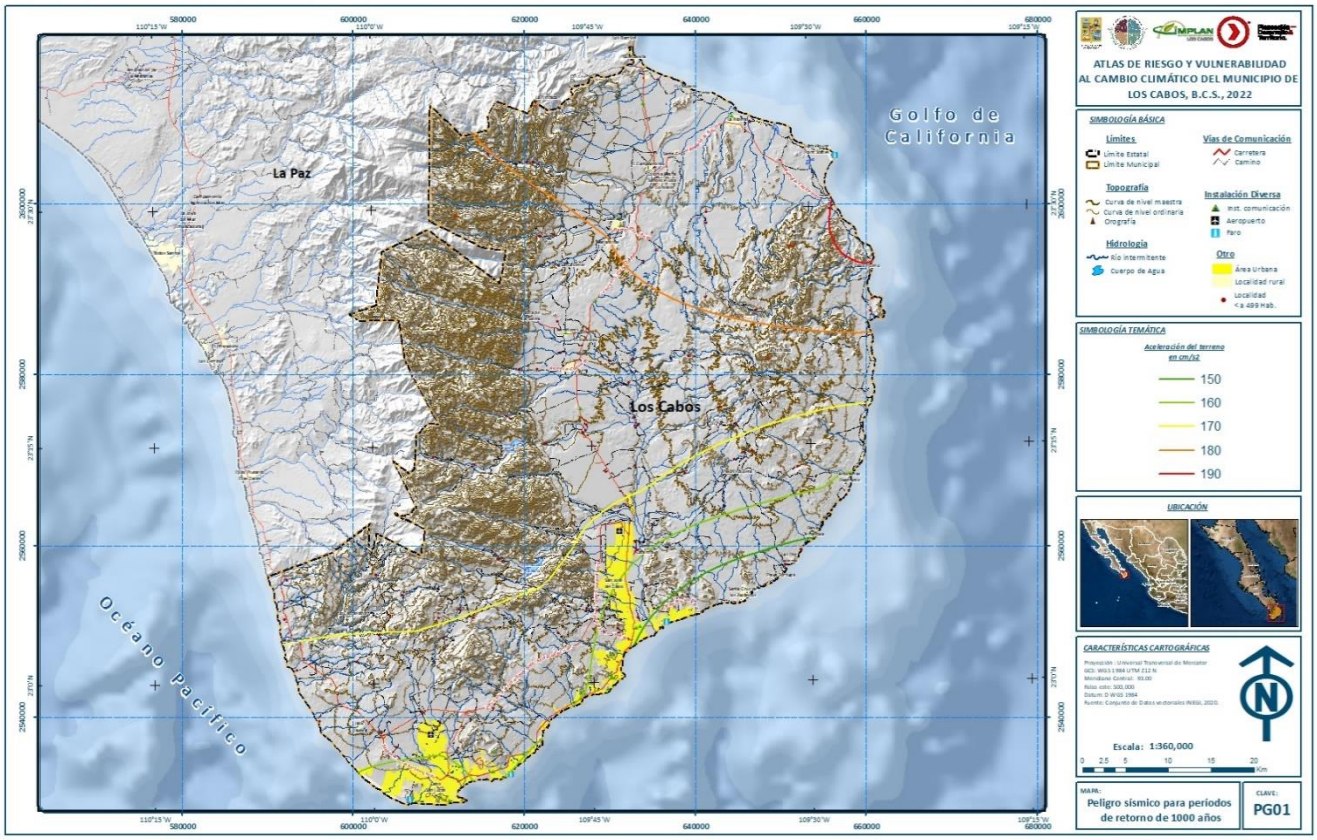
Para los periodos de retorno de 50, 100 y 200 años, se utilizaron los trabajos elaborados por Ortega y colaboradores (2015 y 2019). En estos estudios se realizó un análisis probabilístico del peligro sísmico (APPS) en la parte central de la Península de Baja California como en la región Sur de la misma. El enfoque probabilístico utilizado es sustancialmente benéfico cuando se evalúa un territorio altamente sísmico y se consideran las fallas del Cuaternario como fuentes de sismos. Los valores obtenidos muestras probabilidades de 10%, 5% y 2% de picos de aceleración del terreno. Los mapas reportados en el Atlas fueron de 2% de probabilidad usando el modelo Gutenberg-Richter. De acuerdo con Ortega y colaboradores (2019), el modelo considera un incremento iterativo de magnitudes entre 4.5 a 7.2 de Mw con incrementos de 0.5.

**Mapa 117. Valores esperados de aceleración del terreno (cm/s2) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 500 años**




Fuente: Datos procesados directamente del Atlas de Peligros de Los Cabos, 2013 y evaluados con PRODISIS, 2018.

**Mapa 118. Valores esperados de aceleración del terreno (cm/s2) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 1,000 años**




Fuente: Datos procesados directamente del Atlas de Peligros de Los Cabos, 2013 y evaluados con PRODISIS, 2018.

De acuerdo con las magnitudes analizadas se determina una longitud de ruptura, con la cual se obtiene una frecuencia de excedencia, de las cuales se determina el acumulado para todas las zonas de ruptura, esto se realiza para cada incremento de Mw. Para Baja California Sur, las zonas de ruptura o fuentes sísmicas corresponden a las fallas activas de la región y las asociadas con los límites de las placas Pacífica y Norteamérica. Las trazas de las fallas propuestas para la zona de ruptura no exceden los 40 km. El trabajo de Ortega y colaboradores (2015) contiene los parámetros regionales necesarios para obtener los valores de aceleración de acuerdo con la información geológica y tectónica disponible en la actualidad. Con ellos y de acuerdo con el Manual de Diseño por sismos de la Comisión Federal de Electricidad (2008), es posible modelar los espectros de respuesta de sitio, en donde variables como la velocidad de corte y dispersión de ondas superficiales son definidos para asociarlos con los valores potencialmente peligrosos para las construcciones civiles.

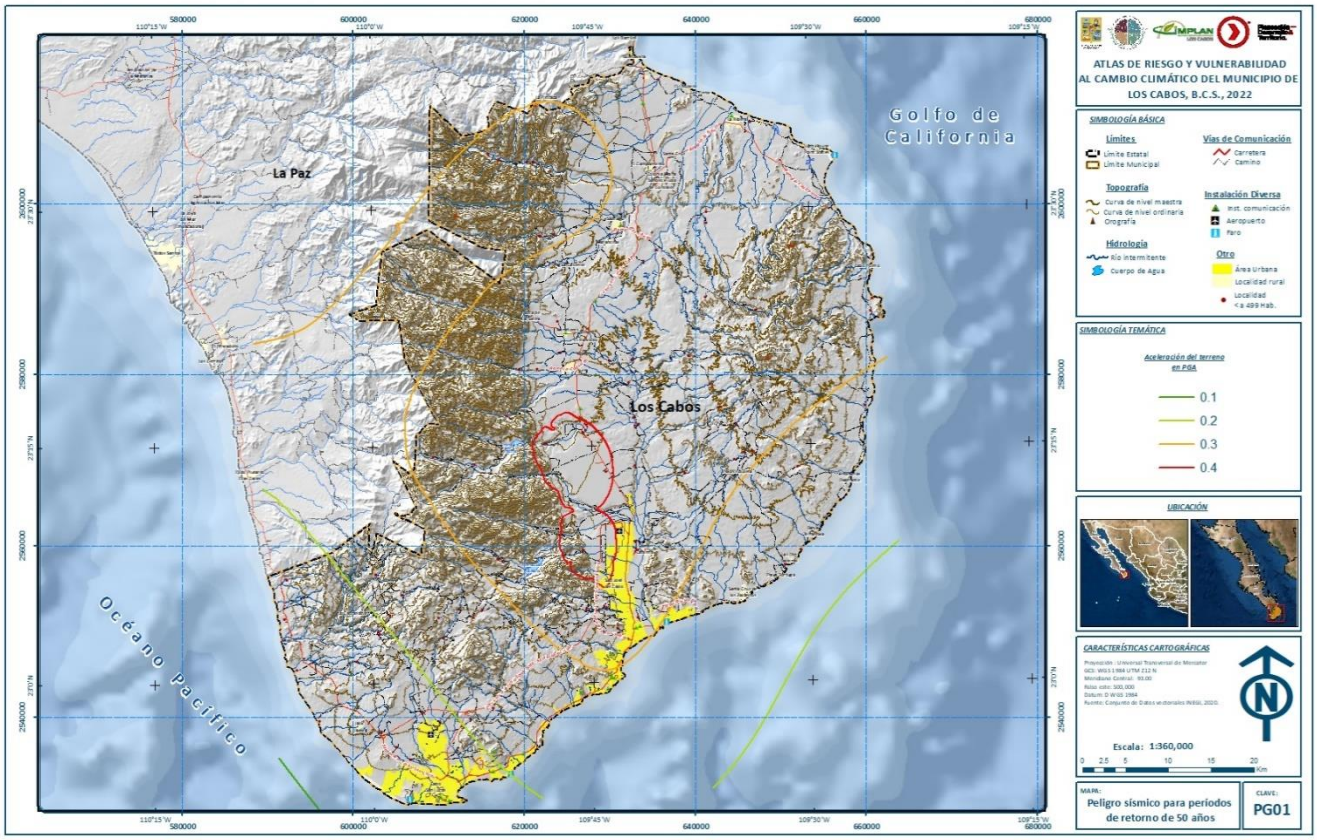
Posiblemente no existe un trabajo más detallado para la evaluación del peligro sísmico en la región, que el publicado por Ortega y otros (2019). En él se realizaron comparaciones de los resultados de los modelos con observaciones en campo. Además, consideran para su evaluación, las fallas activas reportadas anteriormente, como lo son la falla La Paz y San José. Los valores de pico de aceleración del terreno se reportan en g, en donde el valor de 1 g es considerado 980 cm/s2. De acuerdo con los valores

obtenidos, se seleccionaron los escenarios de menor probabilidad, con el objetivo de tener un escenario más catastrófico para el municipio y de esta manera prepara a las autoridades civiles en definir las reglas constructivas y de ordenamiento del territorio.

En este contexto el escenario de 2% de probabilidad para un periodo de retorno de 50 años, considera valores máximos de hasta 1 – 0.8 g a la zona sismogeneradora en el mar de Cortés. En la evaluación iterativa de la aceleración del terreno de hasta 0.4 g (Mapa 119). Estos resultados de aceleración del terreno son elevados, pero consideran la ocurrencia de sismos con un máximo de 7.2 Mw y con un punto de origen en las fallas que atraviesan al municipio de acuerdo con una energía liberada esperada durante los últimos 50 años. Aun así, la mayoría del territorio se encuentra por debajo de valores de 0.3, por ejemplo, Cabo San Lucas se encuentran entre valores de aceleración hasta130 $cm/s^2$. Para el caso de San José del Cabo, los valores son sustancialmente elevados (de 0.3 a 0.4 g).

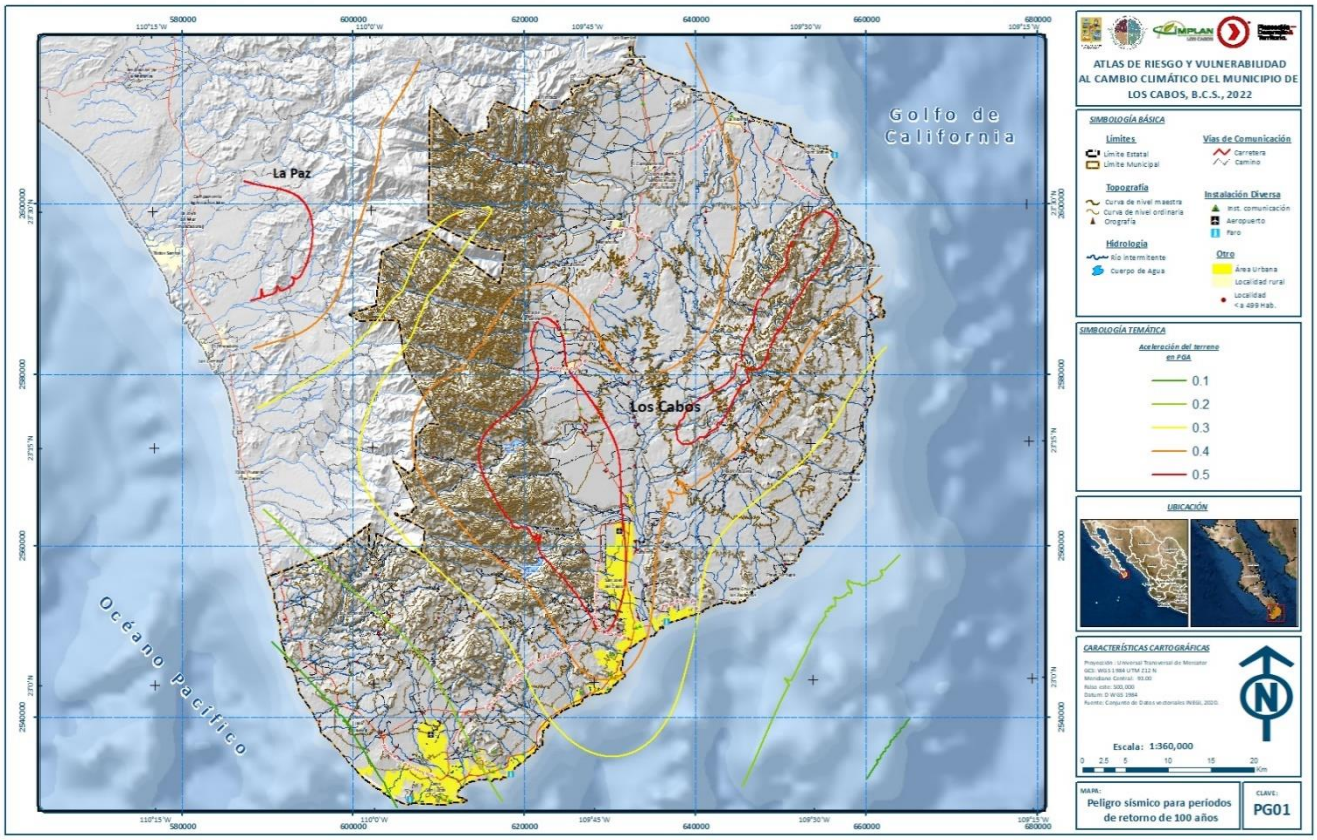
El escenario de aceleración del terreno por efecto sísmico que considera un periodo de retorno de 100 años muestra un ligero incremento de valores, en la zona de la Presa Las Palmas al norte de San José del Cabo, así como en la zona serrana de La Trinidad. Aquí alcanzan valores de 0.5 g (Mapa120). Para Cabo San Lucas, los valores se incrementan ligeramente, al mantenerse entre los valores de 0.1 a 0.2 g. En el escenario más catastrófico tenemos un incremento sustancial de aceleración con valores mayores a 0.7 para el sector norte de San José del Cabo, mientras que se mantienen los valores para Cabo San Lucas, con un ligero incremento de 0.2 a 0.3 g (Mapa 119).

**Mapa 119. Valores esperados de aceleración del terreno (g) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 50 años**



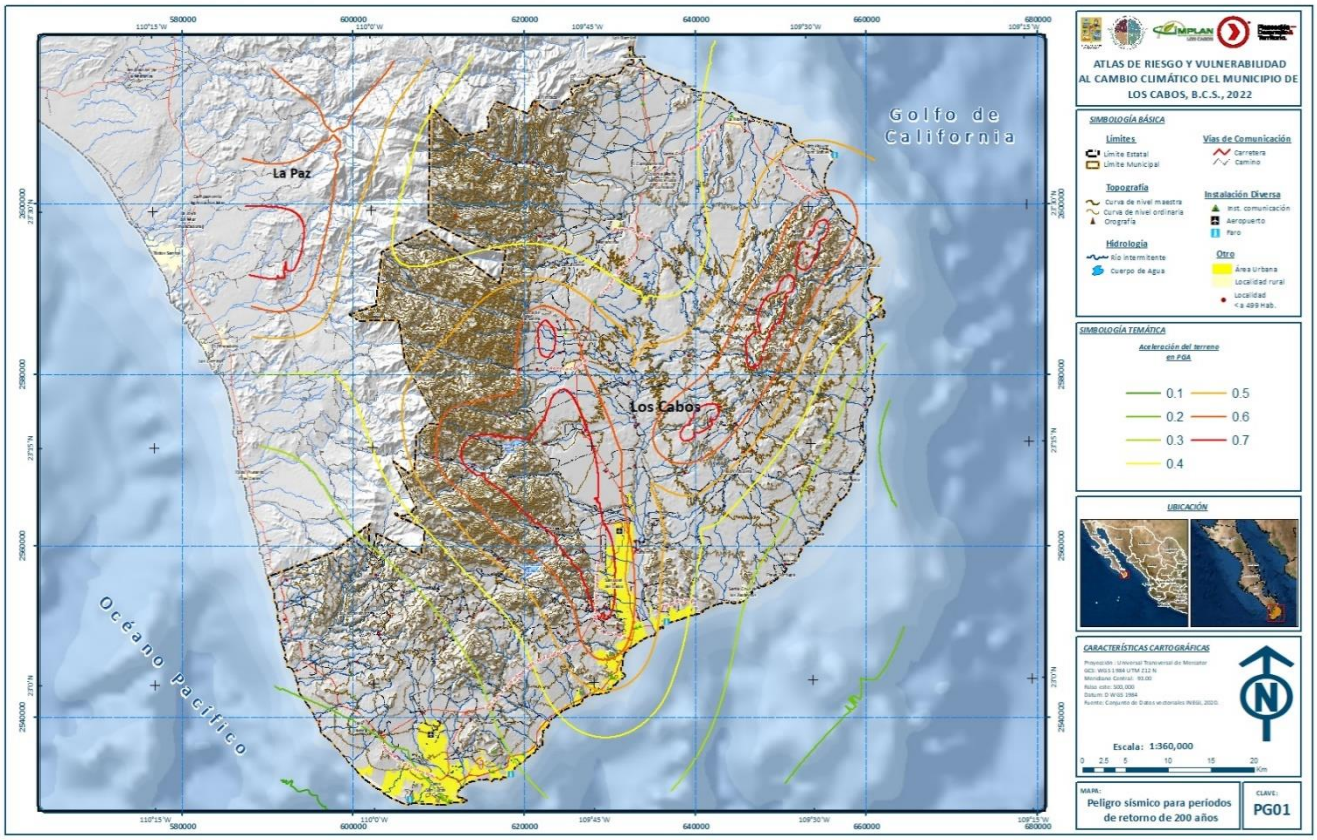

Fuente: Ortega et al., 2019

**Mapa 120. Valores esperados de aceleración del terreno (g) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 100 años**




Fuente: Ortega et al., 2019

**Mapa 121. Valores esperados de aceleración del terreno (g) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 200 años**




Fuente: Ortega et al., 2019

De acuerdo con Ortega et al. (2015), los parámetros sísmicos utilizados fueron las fallas activas del Golfo de California, asociadas con la divergencia de las placas Norteamericana y del Pacífico (consideran el nivel de actividad y el número de eventos de magnitudes específicas); así como las fallas activas con información de desplazamiento. Para esto Ortega et al. (2015 y 2019), utilizan la información del catálogo del SSM y de CICESE, así como la información de fallas activas del Servicio Geológico Mexicano. A su vez, se consideran las relaciones de atenuación estimadas por Ortega y González (2007). Finalmente se obtienen los mapas probabilísticos de aceleración del terreno para 50, 100 y 200 años.

## Volcanismo

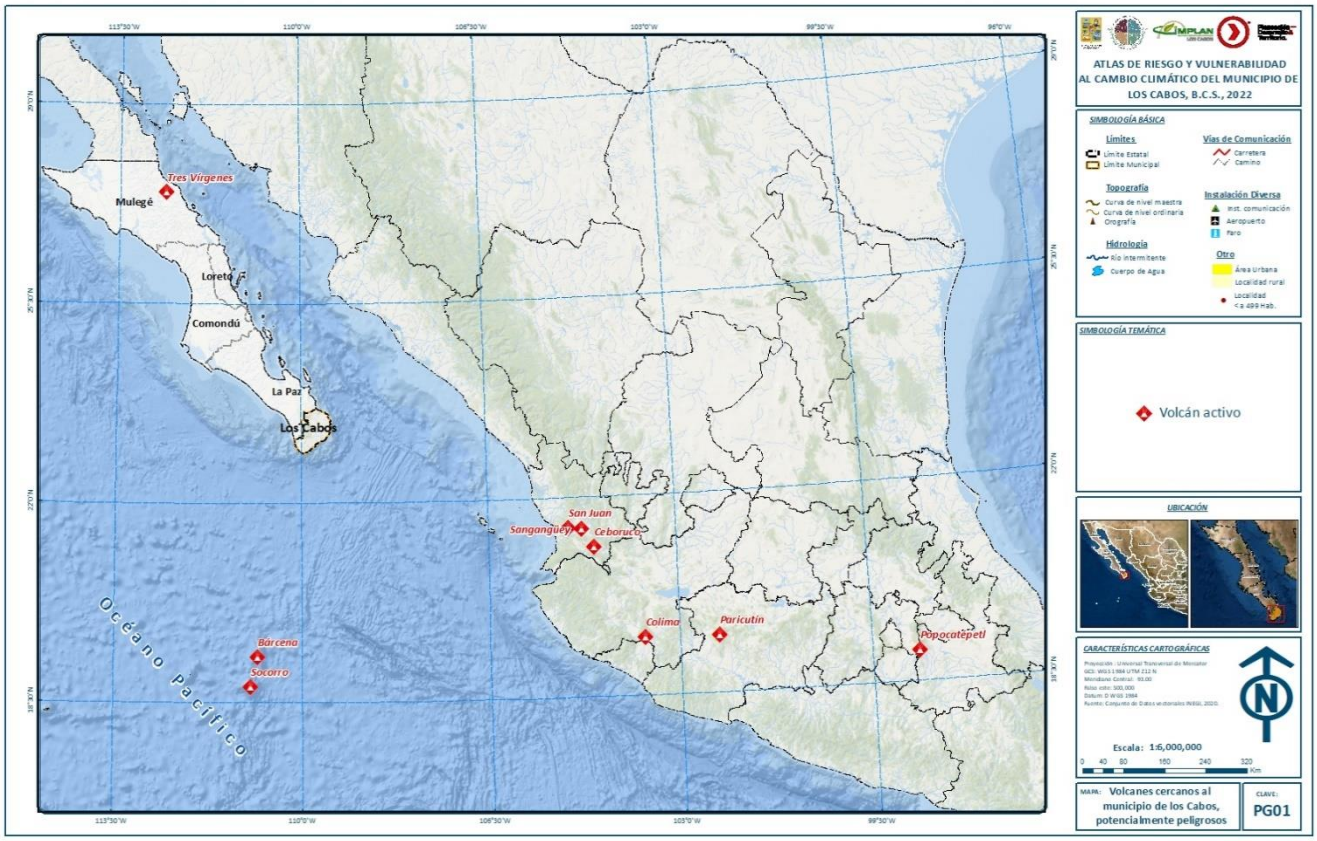
Los volcanes están asociados a los movimientos de las placas tectónicas y más del 90%, ya sean activos e inactivos de todo el mundo, están situados a lo largo de límites de placas. Estas estructuras están divididas en volcanes de límite de placa y volcanes intraplaca (Ranke, 2016). Las erupciones volcánicas implican la emisión en superficie de magma (material ígneo fundido con gases) en ambientes subaéreos o sumergidos; los productos volcánicos acumulados son principalmente lava y piroclastos (Gutiérrez & Gutiérrez, 2016).

El índice de explosividad volcánica (VEI), compuesto por un rango que va de 0 a 8 de explosividad creciente, ayuda a conocer el carácter explosivo de una erupción (Pan y Shi, 2015). Entre los factores que se consideran para asignar un nivel, están el volumen de material emitido (caída de ceniza, flujos piroclásticos y otras eyecciones), tasa de emisión, altura de columna de erupción, duración en horas y otros como el potencial destructivo (Newhall y Self 1982).

Como se mencionó anteriormente, hay diferentes tipos de materiales volcánicos que podrían ser expulsados en una erupción, entre ellos se encuentra la ceniza que es un material de partículas de grano fino que pueden elevarse verticalmente dentro del aire caliente de las columnas eruptivas que alcanzan hasta decenas de kilómetros de altura. Por su tamaño, la ceniza puede ser transportada a largas distancias por las corrientes de aire y acumularse como depósitos de ceniza que caen sobre la superficie del suelo (Gutiérrez & Gutiérrez, 2016).

Para la evaluación de los peligros desencadenados por los volcanes, es importante considerar los focos emisores de los productos volcánicos. En este caso, el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, no tiene un volcán próximo o como amenaza potencial. Los volcanes que pudieran interactuar con el municipio son Bárcena, Socorro, Tres Vírgenes, Ceboruco, Colima y San Juan (Mapa 122).

**Mapa 122. Proximidad de focos emisores considerados activos en México, para Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

*Amenaza volcánica*

Para evaluar la susceptibilidad de Los Cabos a verse afectado por un evento volcánico, se consideró un escenario extremo estudiado en la actualidad. Hasta el momento existen dos estudios completos de amenaza volcánica en México que consideran la mayor cantidad de peligros relacionados. Estos fueron elaborados para los volcanes Popocatépetl y Ceboruco.

El primero se encuentra muy alejado del municipio a aproximadamente 1200 km de distancia, mientras que el Ceboruco se encuentra a 600 km. Bajo el contexto de proximidad, la probabilidad de que una erupción de los volcanes cercanos afecte al municipio es prácticamente despreciable. Pero es importante considera que la caída de cenizas es un producto volcánico que puede viajar distancias considerables, al grado de que se han reportado nubes de cenizas de partículas finas que le han dado la vuelta al mundo.

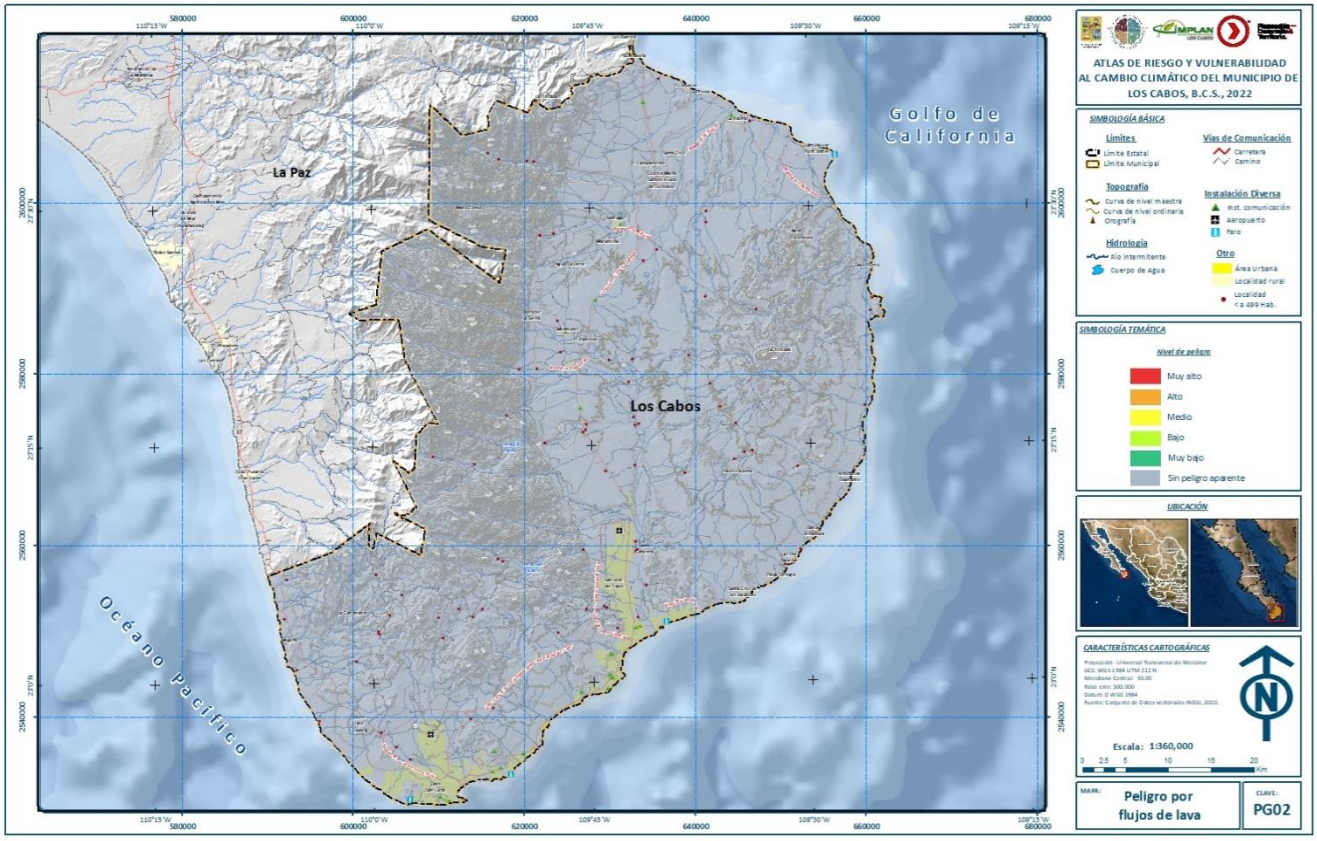
Dentro de los peligros volcánicos se encuentran los flujos piroclásticos, los cuales son corrientes densas compuestas por una mezcla de rocas que pueden tener tamaños desde decenas de metros hasta cenizas (-2 mm) incandescentes y gases que se desplazan sobre las formas negativas del relieve (depresiones y/o barrancas). Estos flujos pueden iniciarse por el desplome de una columna eruptiva, por explosiones laterales ocurridas en el edificio principal y por erupciones dirigidas producidas por la abertura de un nuevo foco emisor de material magmático. Otro fenómeno potencialmente peligroso son los lahares, los cuales son flujos de escombros volcánicos que se movilizan por un importante contenido de agua. Es importante señalar que los lahares no necesitan la presencia de actividad volcánica para su ocurrencia. Ya que éstos precisan una gran cantidad de material no consolidado que pueda ser movilizado por efecto de una sobresaturación de la escorrentía en superficie. Razón por la cual, el monitoreo de las condiciones meteorológicas en las laderas del volcán se vuelve mandatorio. Otro de los peligros en este caso menos peligrosos pero que si tienen un impacto importante en el territorio son los flujos de lava, los cuales son corrientes de rocas que se emplazan a partir de una importante fase líquida y que conforme avanzan sobre la superficie se solidifican y reduce sustancialmente su velocidad. Estos últimos típicamente no causan fatalidades.

Fenómenos similares (lahares y flujos piroclásticos) han ocurrido continuamente en la historia eruptiva de los volcanes Popocatépetl y Ceboruco, pero también en el volcán San Juan, Nay; y en las islas Revillagigedo (siendo el Bárcena el más cercano con 415 km de distancia), así como en el volcán Tres vírgenes, localizado a más de 500 km al norte del municipio. Debido a que los flujos de lava y piroclásticos están determinados por su foco emisor y a que en el territorio del municipio no existe evidencia en la actualidad de la presencia de uno volcán dormante o activo, los peligros para estos fenómenos son aparentemente inexistentes (Mapas 123 y 124).

En el caso de la afectación por efecto de caída de ceniza, existen múltiples escenarios de los cuales asirse para su evaluación. Aunque categóricamente no existe evidencia geológica dentro del municipio que muestre una afectación por este fenómeno en tiempos recientes (Cuaternario), no es posible despreciar este fenómeno. Para su evaluación se tomaron los escenarios obtenidos en la evaluación de peligro volcánico de caída de cenizas con probabilidades de ocurrencia de 2% para un volcán poligenético activo y con registro histórico de erupciones con un índice de explosividad volcánica de 4 y 5. Este escenario se reporta dentro de los escenarios de erupciones plinianas del Popocatépetl (Martín del

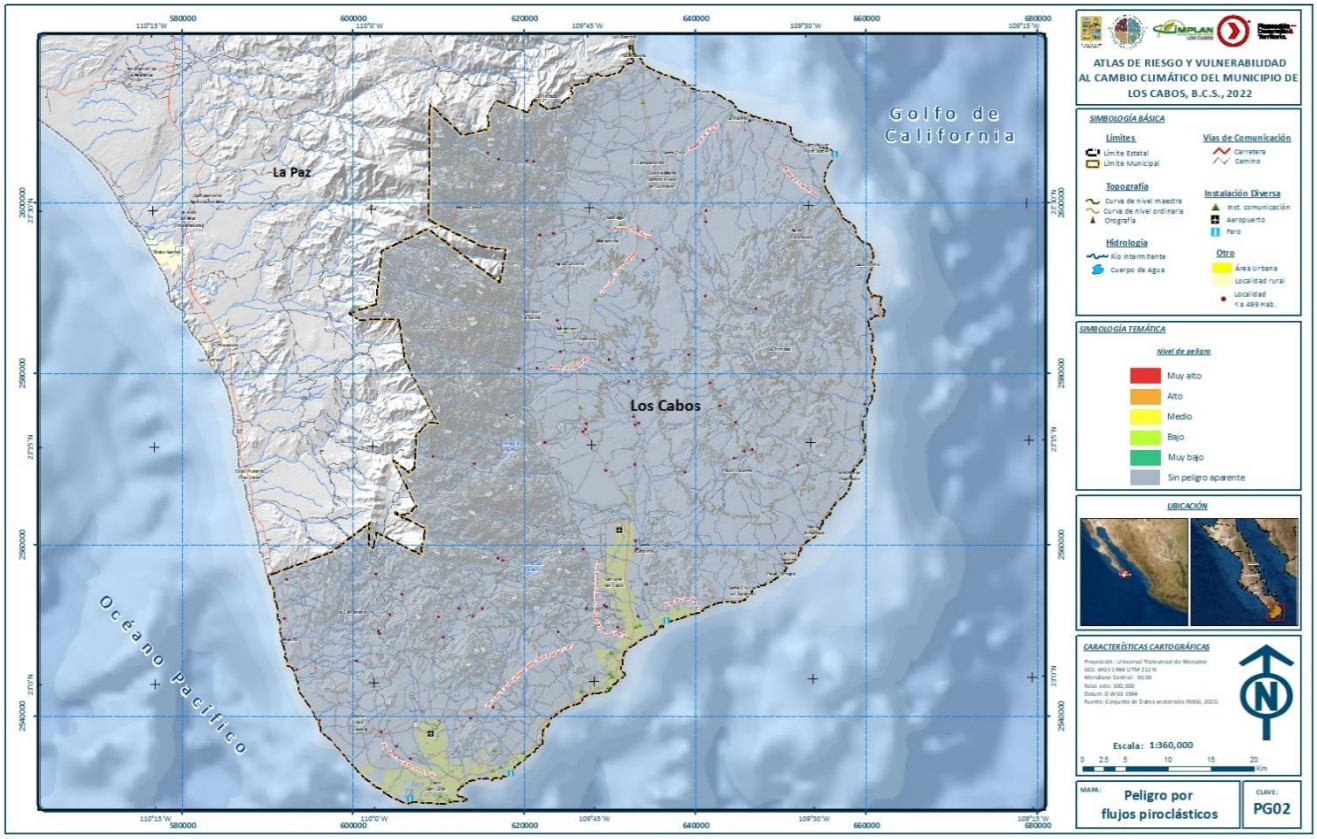
Pozzo et al., 2017). Al utilizar este escenario como el más catastrófico para el municipio de Los Cabos, es importante reconocer que: no existe un registro confiable de erupciones con esta magnitud en las cercanías al municipio, solamente el volcán-caldera Socorro es posible que tenga erupciones de este tipo, pero no existen datos que lo registren como viable.

**Mapa 123. Valores de Sin peligro aparente para fenómenos de flujos de lava para Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 124. Valores de Sin peligro aparente para fenómenos de flujos piroclásticos para Los Cabos, BCS.**

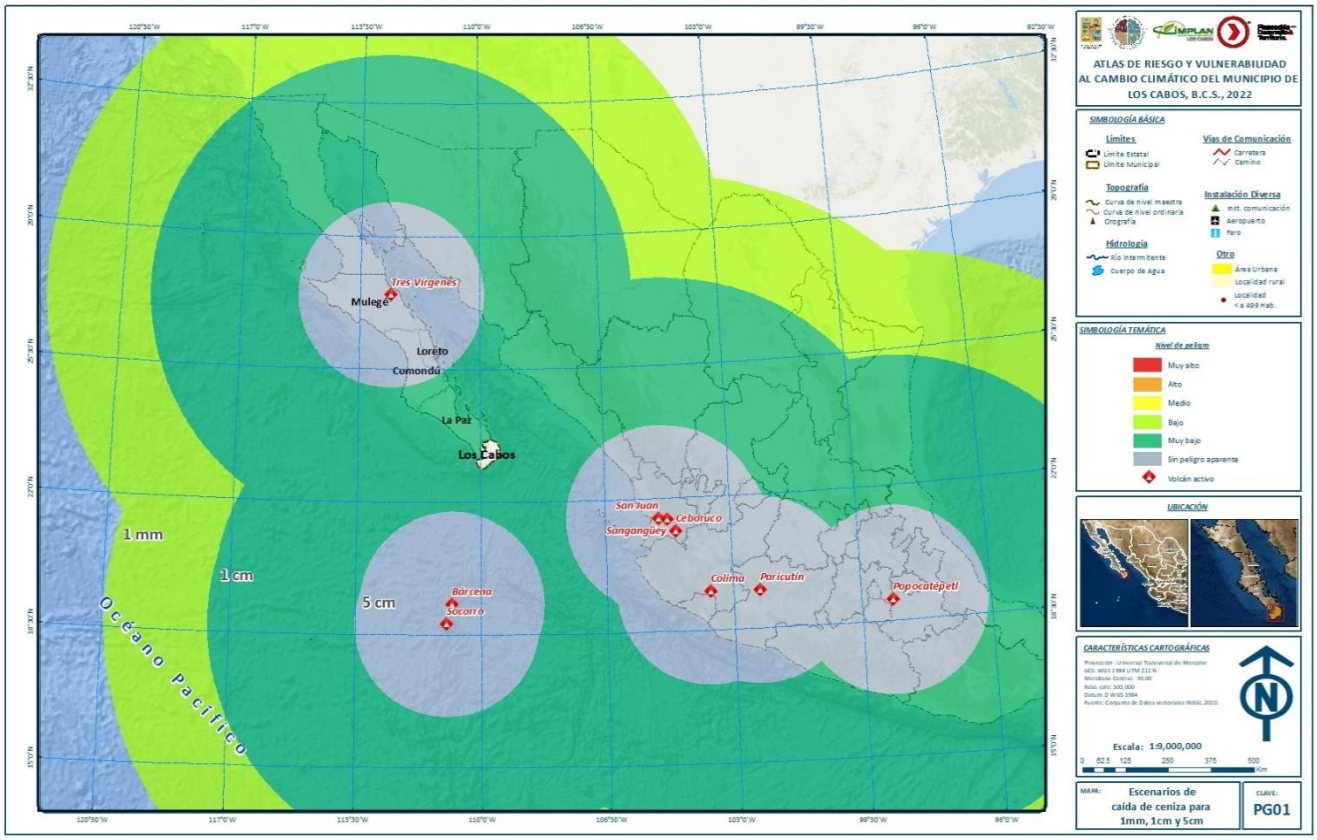



Fuente: Elaboración propia.

También es importante reconocer que en caso de que ocurra una erupción de estas magnitudes, no necesariamente impactaría al municipio ya que de acuerdo con Sieron y colaboradores (2019), la dirección de los vientos a más de 25 km de altura en Nayarit, que puede dirigir la nube de ceniza hacia el municipio ocurre en invierno; en caso de una erupción con foco en la isla Socorro, no hay trabajos de dirección del viento, pero se presume que en verano sería el momento necesario para dirigir la nube de ceniza hacia Los Cabos.

Es por esta razón que se compilaron los trabajos de alcance de los productos explosivos emitidos por los volcanes próximos al municipio. Los trabajos, aunque escasos, reportan zonas de peligros y distancias máximas de alcance para algunas de las erupciones explosivas. Debido a que las erupciones reportadas para los volcanes Tres Vírgenes, Socorro, San Juan Sansaguey y/o Caboruco (como los volcanes continentales más cercanos) tiene un radio de dispersión muy acotado, podemos indicar que en caso de que se repitan erupciones de magnitudes similares, el municipio de Los Cabos no se vería afectado por caída de cenizas. Pero bajo las simulaciones obtenidas para erupciones plinianas de mayor envergadura (VEI 5 del Ceboruco y Popocatépetl), se reportan importantes alcances de caída de ceniza con depósitos de 1 mm, 1 cm y 5 cm (Mapa 125).

**Mapa 125. Radio de alcances máximos para la simulación de caída de ceniza bajo un escenario eruptivo (VEI 5) para los volcanes cercanos al municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que son escenarios obtenidos con simulaciones determinadas por parámetros de una serie de erupciones registradas en el volcán Popocatépetl. Las distancias de alcance de ceniza están sobreestimadas con valores de probabilidad de ocurrencia cercanos a 5%. Bajo esta simulación, el municipio de Los Cabos se vería amenazado por la caída de ceniza de más de 1 cm si se replican las magnitudes explosivas del Popocatépetl en los volcanes Tres Vírgenes, Socorro, San Juan, Sanganguey y/o Ceboruco (Mapa 125). Esto al considerar que dirección del viento en alturas mayores a 25 km sean al noroeste desde Nay, al Norte desde Socorro, Col., y al Sur para las Tres Vírgenes, es decir, invierno, verano y otoño, respectivamente.

## Procesos de remoción en masa (deslizamientos, flujos y caídas o derrumbes)

El termino de procesos de remoción en masa, se define como el movimiento de materiales que constituyen a una ladera, en donde el factor movilizador es la gravedad (Huggett, 2007). Sin embargo, se debe considerar que existen fuerzas que resisten el movimiento por gravedad y que otros factores como la litología y estructura ayudan a determinar los esfuerzos intrínsecos y extrínsecos.

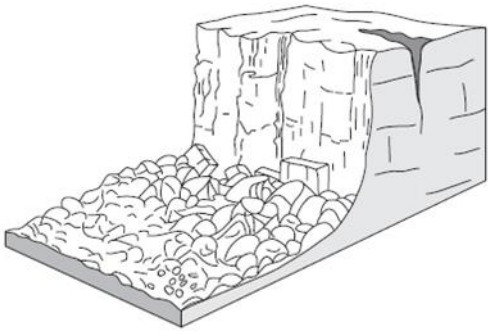
La cinemática con la que actúan los movimientos en conjunto con la competencia de los materiales serán los que determinan el movimiento y la forma en que se desplaza (Bierman y Montgomery, 2014;

Dikau, 1996). Las clasificaciones de los PRM suelen referirse a los tipos de materiales involucrados (rocas, suelos y derrubios), al mecanismo y tipo de rotura, al contenido de agua del terreno y a la velocidad y magnitud del movimiento. De acuerdo con esta clasificación los PRM se dividen en las siguientes clases: caídas, volteos, deslizamientos, flujos, expansiones laterales, complejos (González, *et al.*, 2002). A su vez, Chacon (2012) crea una clasificación de tres tipos de movimientos a partir de la mecánica: caídas, deslizamientos y flujos. Menciona que los primeros dos, están relacionados con rupturas del terreno dentro del dominio de comportamiento frágil, mientras que el tercero, los flujos, se asocian a deformaciones desarrolladas preferentemente en el dominio plástico o viscoso.

### *Caídas*

Movimiento de descenso vertical desde una posición inicial que incluye el choque y el rebote a lo largo del mismo, hasta alcanzar una posición de reposo. Cuando son caídas o desprendimientos masivos y simultáneos de grandes volúmenes de fragmentos de rocas o suelos compactos se emplea el término avalancha.

**Ilustración 6. Caídas en rocas con alta competencia.**

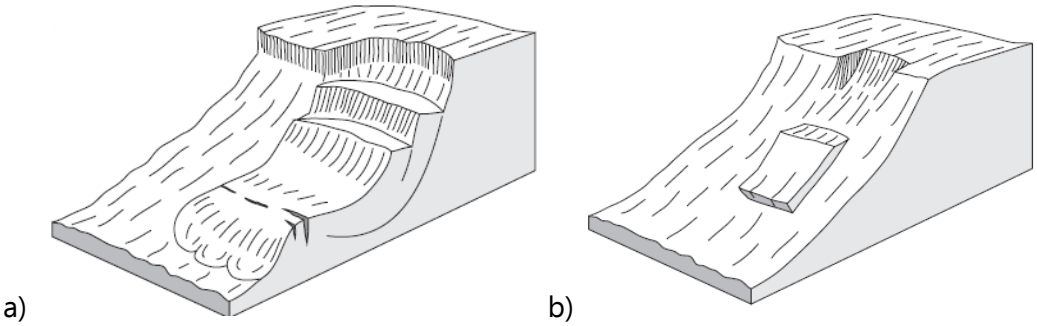


Fuente: Modificado de Hugget, (2007).

### *Deslizamientos*

Deformación frágil de masas coherentes de suelos o macizos rocosos por el desplazamiento de la masa sobre una superficie. Da lugar a deslizamientos planares, rotacionales y compuestos.

**Ilustración 7. Ejemplos de deslizamiento rotacional (a) y rotacional.**



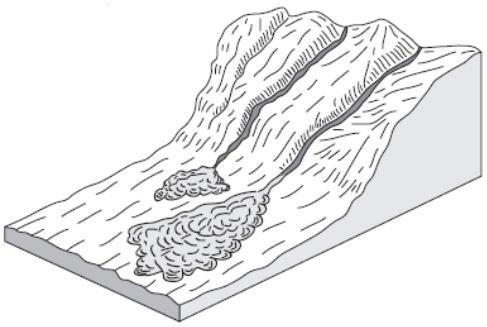
a) b)

Fuente: Modificado de Hugget, (2007).

## *Flujo*

Es la respuesta plástica o semiviscosa de suelos o macizos rocosos por desplazamientos relativos entre partículas en ausencia de esfuerzos, con un gradiente de velocidad generalmente decreciente en profundidad hasta desaparecer. Puede producirse en macizos rocosos montañosos y afectar espesores importantes a velocidades lentas o muy lentas. Más frecuentemente afecta a suelos en condiciones muy superficiales y en relación con cambios en la presión de poros y en la consistencia de la fracción fina. Las coladas de derrubios pueden incluir una proporción muy elevada de agua lo que permite que alcancen velocidades rápidas.

**Ilustración 8. Flujo.**



Fuente: Modificado de Hugget, (2007).

## *Memoria de cálculo*

Para determinar las áreas de susceptibilidad se llevó a cabo el método del Análisis Multicriterio que consiste en darle un peso a las variables físicas que promuevan los PRM como son la litología, drenaje, fallas y fracturas, pendiente, geometría de las laderas entre otros. Lo primero es realizar la matriz de jerarquías analíticas (Saaty, 1990) que nos ayuda a darle un peso de importancia a los factores los cuales se evalúan por medio de criterios heurísticos, la obtención de estos valores (Tabla A4, Tabla A5, Tabla A6) se realizó categorizando y dando valores numéricos en cada factor condicionados por 3 niveles de importancia (Tabla 89).

**Tabla A4 Matriz de jerarquía analítica para Deslizamientos.**

| i | j | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Litología | Pendiente | Altimetría | Fallas y fracturas | Drenaje | Concavidad | Orientacion | (xij)/n | (xij/n)/S (xij/n) |
| Litología | 1.00 | 0.40 | 2.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.99 | 0.11 |
| Pendiente | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 3.00 | 2.00 | 3.00 | 2.29 | 0.24 |
| Altimetría | 0.60 | 0.50 | 1.00 | 0.30 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.07 |
| Fallas y fracturas | 2.50 | 0.80 | 3.00 | 1.00 | 0.50 | 2.00 | 3.00 | 1.83 | 0.19 |
| Drenaje | 2.50 | 0.30 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 1.69 | 0.18 |
| Concavidad | 1.00 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.50 | 0.71 | 0.08 |
| Orientación de ladera | 2.00 | 0.50 | 2.00 | 0.30 | 0.50 | 2.00 | 1.00 | 1.19 | 0.13 |
| | | | | | | | S (xij/n) | 9.39 | 1.00 |

**Tabla A5 Matriz de jerarquía analítica para flujos**

| i | j | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Litologia | Pendiente | Relieve Relativo (ER) | Lineamientos | Drenaje | Concavidad | Orientación de ladera | (xij)/n | (xij/n)/S (xij/n) |
| Litologia | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.64 | 0.07 |
| Pendiente | 2.00 | 1.00 | 0.50 | 2.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.11 |
| Relieve Relativo (ER) | 3.00 | 2.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 1.57 | 0.17 |
| Lineamientos | 2.00 | 0.50 | 2.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 0.11 |
| Drenaje | 3.00 | 2.50 | 2.00 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 3.00 | 2.36 | 0.26 |
| Concavidad | 2.00 | 2.00 | 0.50 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | 2.00 | 1.43 | 0.16 |
| Orientación de ladera | 1.00 | 2.00 | 0.50 | 3.00 | 0.50 | 0.50 | 1.00 | 1.21 | 0.13 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | S (xij/n) | 9.21 | 1.00 |

**Tabla A6 Matriz de jerarquía analítica para caída y volteos**

| | j | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| i | Litología | Pendiente | Relieve Relativo (ER) | Lineamientos | Drenaje | Concavidad | Orientación de ladera | (xij)/n | (xij/n)/S (xij/n) |
| Litología | 1.00 | 0.40 | 0.50 | 0.33 | 2.00 | 1.00 | 0.50 | 0.82 | 0.08 |
| Pendiente | 3.00 | 1.00 | 2.50 | 1.00 | 1.00 | 3.00 | 0.50 | 1.71 | 0.18 |
| Relieve Relativo (ER) | 2.50 | 1.50 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 2.00 | 2.00 | 1.43 | 0.15 |
| Lineamientos | 3.00 | 3.00 | 2.00 | 1.00 | 0.50 | 2.00 | 0.50 | 1.71 | 0.18 |
| Drenaje | 0.30 | 2.00 | 2.00 | 2.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 1.19 | 0.12 |
| Concavidad | 1.00 | 0.33 | 0.50 | 0.50 | 3.00 | 1.00 | 2.00 | 1.19 | 0.12 |
| Orientación de ladera | 2.00 | 2.00 | 0.50 | 3.00 | 3.00 | 0.50 | 1.00 | 1.71 | 0.18 |
| | | | | | | | S (xij/n) | 9.77 | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 89. Clasificación numérica de condicionamiento de cada factor de estudio.**

| Nivel de importancia | Definición | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | Igual preferencia | Los dos criterios (i,j) contribuyen de igual manera al proceso de remoción considerado |
| 2 | Moderada preferencia | El factor (i) es moderadamente más influyente que el factor (j) para el proceso de remoción considerado |
| 3 | Absoluta preferencia | El factor (i) es absolutamente más influyente que el factor (j) para el proceso de remoción considerado |

Fuente: Elaboración propia.

Una vez asignado un peso a cada variable, son divididas en clases de acuerdo con las capacidades que tienen para promover un PRM, a esta división de clases (variable de clase) se multiplica por el peso para obtener el grado de importancia (Tabla 90). El grado de importancia nos indicará cómo debemos clasificar a cada variable de menor a mayor susceptibilidad.

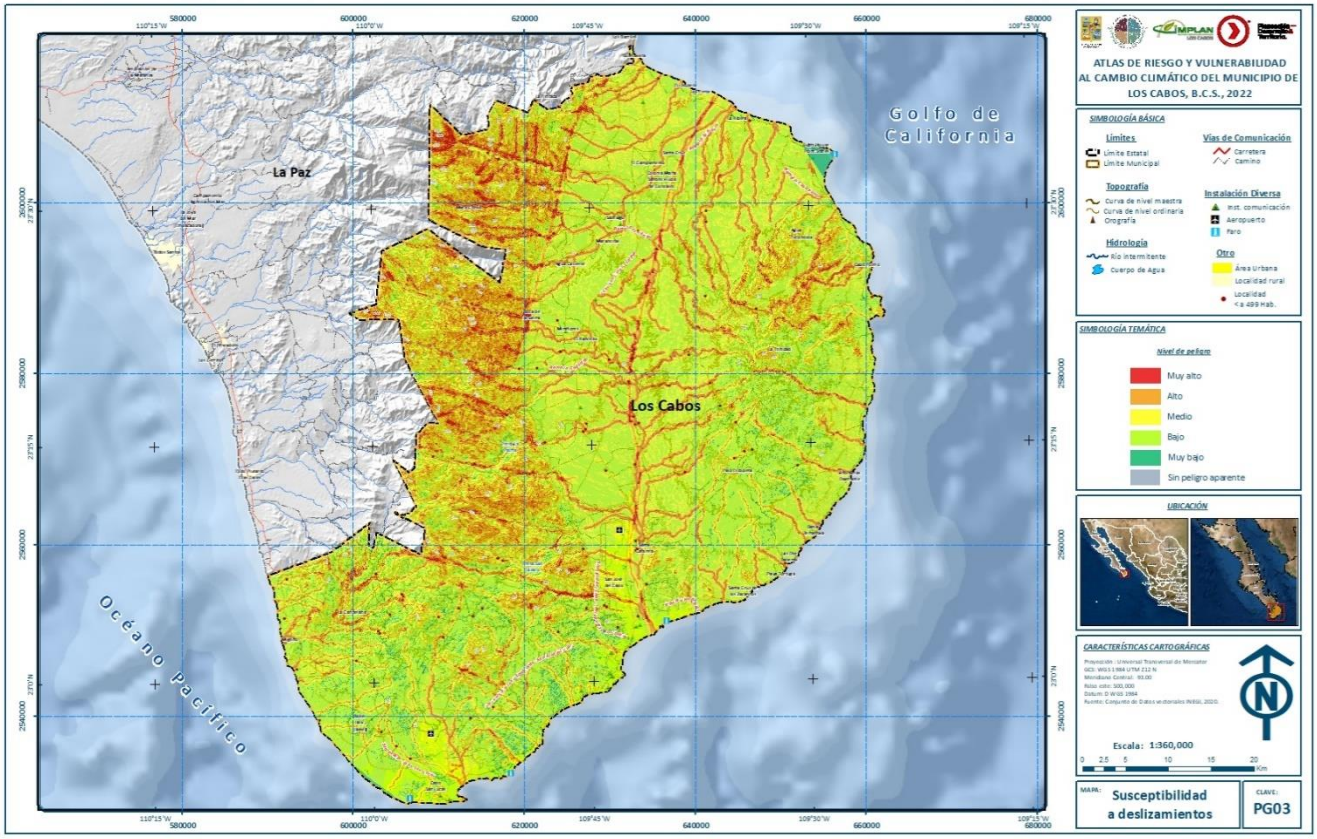
**Tabla 90. Clasificación numérica de condicionamiento de cada factor de estudio:**

| Variables | Clase | Valor de clase (influencia) | Peso (Deslizamiento) | Peso(Fujo) | Peso (Caido y Volteo | Grado de Importancia (Desl) | Grado de importancia (Flujo) | Grado de importancia (Caido y volteo) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Litología | | | 0.11 | 0.07 | 0.08 | | | |
| Diorita, Granito,Granodi | | 1 | | | | 0.11 | 0.07 | 0.08 |
| Volcanoclastico, Metam | | 2 | | | | 0.22 | 0.14 | 0.16 |
| Lutita-Arenisca, Dep. | | 3 | | | | 0.33 | 0.21 | 0.24 |
| Pendiente | | | 0.24 | 0.11 | 0.18 | | | |
| | 0-15 | 1 | | | | 0.24 | 0.11 | 0.18 |
| | 15-30 | 2 | | | | 0.48 | 0.22 | 0.36 |
| | 30-45 | 3 | | | | 0.72 | 0.33 | 0.54 |
| | >45 | 4 | | | | 0.96 | 0.44 | 0.72 |
| Relieve Relativo | | | 0.07 | 0.17 | 0.15 | | | |
| | 0-30 | 1 | | | | 0.07 | 0.17 | 0.15 |
| | 30-60 | 2 | | | | 0.14 | 0.34 | 0.30 |
| | >60 | 3 | | | | 0.21 | 0.51 | 0.45 |
| Lineamientos | | | 0.19 | 0.11 | 0.18 | | | |
| | <100 | 1 | | | | 0.19 | 0.11 | 0.18 |
| | 100-200 | 2 | | | | 0.38 | 0.22 | 0.36 |
| | 200-300 | 3 | | | | 0.57 | 0.33 | 0.54 |
| Drenaje | | | 0.18 | 0.26 | 0.12 | | | |
| | <100 | 1 | | | | 0.18 | 0.26 | 0.12 |
| | 100-200 | 2 | | | | 0.36 | 0.52 | 0.24 |
| | 200-300 | 3 | | | | 0.54 | 0.78 | 0.36 |
| Concavidad/Curvatura | | | 0.08 | 0.16 | 0.12 | | | |
| | -9.5 - 0 | 3 | | | | 0.24 | 0.48 | 0.36 |
| | 0 | 2 | | | | 0.16 | 0.32 | 0.24 |
| | 0 - 11 | 1 | | | | 0.08 | 0.16 | 0.12 |

Fuente: Elaboración propia.

El anterior análisis se aplicó a los mapas de cada variable los cuales se tomaron como fuente base la cartografía digital proporcionada por INEGI escala 1:50,000 que fueron procesados por medio de un SIG, para realizar mapas de pendientes, relieve relativo, orientación y concavidad que se reclasificaron con base en el grado de importancia obtenido. Los mapas de litología fueron realizados a partir del mapa geológico de la región y complementado con el trabajo de Venzor, 2013. Respecto a los mapas de Fallas y Drenaje se realizó una zonificación respecto a la distancia del rasgo morfológico a cada 100 metros. Las variables fueron reclasificadas y trazadas en polígonos para posteriormente unirlos y realizar la sumatoria de grados de importancia y se dividió entre el número de factores para obtener el índice de susceptibilidad para deslizamientos, flujos y caídos/volteos para deslizamientos (mapa 126), flujos (mapa 127) y caídos (mapa 128).

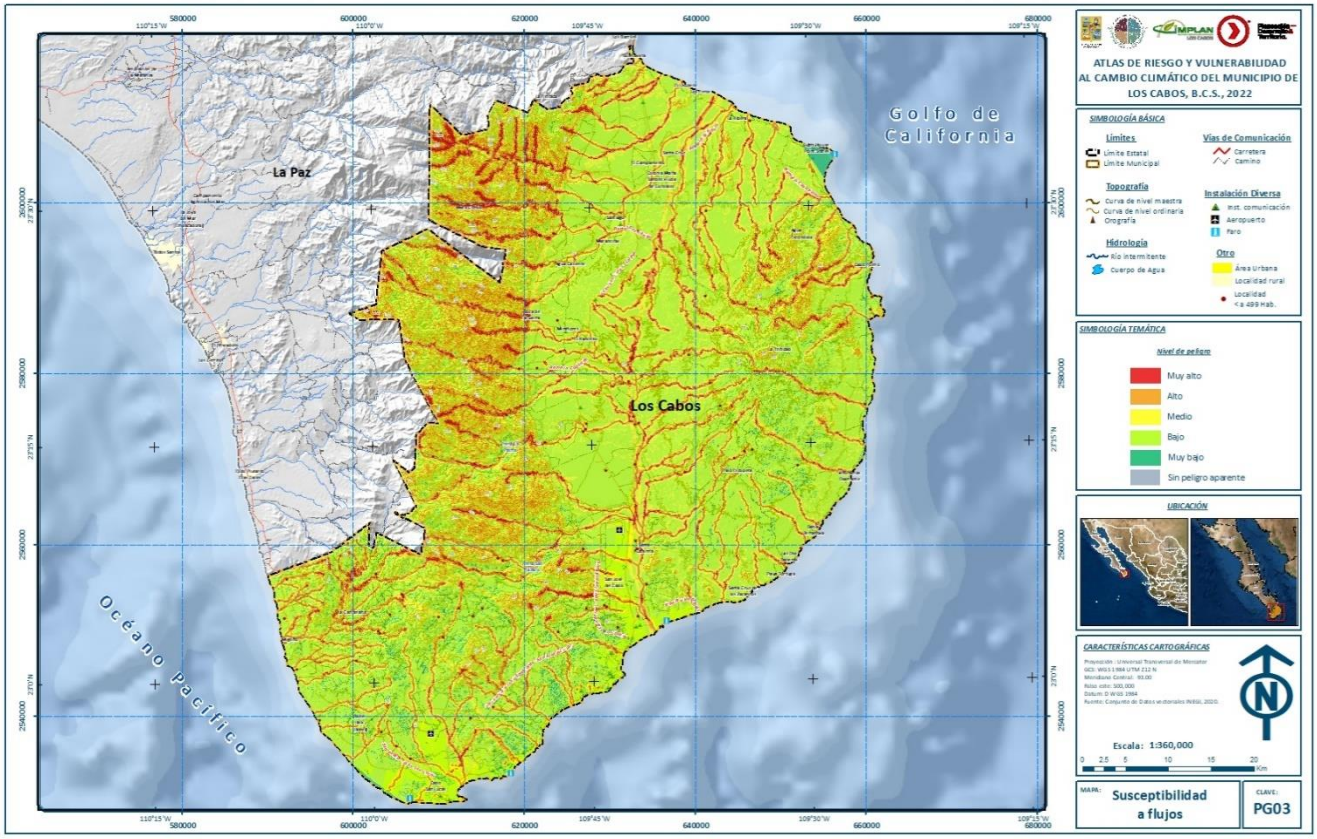
**Mapa 126. Susceptibilidad a deslizamientos.**




Fuente: Elaboración propia.

Para la realización de este mapa se obtuvo el Índice de susceptibilidad a deslizamientos de acuerdo con la $\Sigma$[(litología (0.11) + (pendiente (0.24)) +(Altimetría (0.07)) +(Fallas y fracturas (0.19)) +(Drenaje (0.18)) + (concavidad (.08) +(Orientación de ladera (0.13))] /7. La parte Noroeste es las más susceptible a un mecanismo de deslizamiento, dada las condiciones de mayor altura y pendiente potenciadas por la orientación de las laderas que concuerdan con la dirección de los lineamientos estructurales de la región.

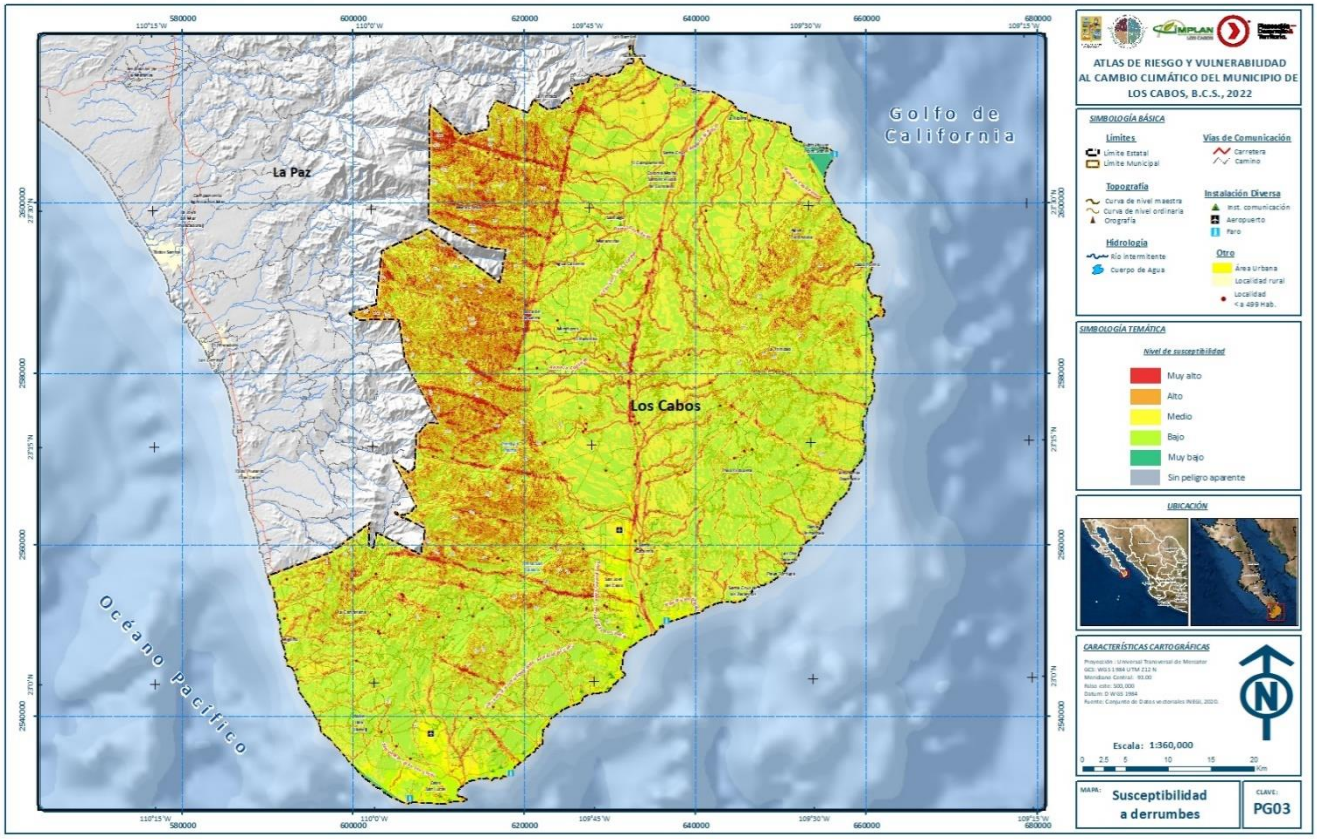
**Mapa 127. Susceptibilidad a flujos**




Fuente: Elaboración propia.

Para la realización de este mapa se obtuvo el Índice de susceptibilidad a deslizamientos de acuerdo con la $\Sigma$[(litología (0.7) + (pendiente (0.11)) +(Altimetría (0.17)) +(Fallas y fracturas (0.11)) +(Drenaje (0.26)) + (concavidad (.16)) +(Orientación de ladera (0.13))] /7. En este mapa se observa que la mayor probabilidad de flujos va potenciada por el drenaje de la región con mayor intensidad hacia las sierras ubicadas en Los Cabos.

**Mapa 128. Susceptibilidad a derrumbes**




Fuente: Elaboración propia.

Para la realización de este mapa se obtuvo el Índice de susceptibilidad a deslizamientos de acuerdo a la Σ[(litología (0.08)+ (pendiente (0.18)) +(Altimetría (0.15)) +(Fallas y fracturas (0.18 ))+(Drenaje (0.12)) + (concavidad (.18)) +(Orientación de ladera (0.13))] /7. En el mapa se muestra las zonas con mayor susceptibilidad debido a las zonas escarpadas que favorecen la caída de bloques en su mayoría concentradas en la parte Noroeste del municipio.

Estos mapas (Mapas 126, 127 y 128) solo indican la susceptibilidad la cual se define como la propensión de una ladera a presentar un tipo de movimiento (Moreiras, 2005). La ocurrencia de estos fenómenos está condicionados a propiedades intrínsecas a los materiales geológicos o externos. El peligro está condicionado por un fenómeno físico con el potencial de causar un daño. Para determinar el peligro es necesario hacer una estimación espacial y temporal de la ocurrencia potenciada por fenómenos externos para una intensidad o magnitud y un periodo de retorno seleccionado (Tabla 9.1).

Para localizar las áreas de peligro se tomaron en cuenta las posibles detonantes de un PRM como las precipitaciones con diferentes periodos de retorno (2,5,10,20,50,100 años) para 24 hrs. de precipitación, (2,5,10,20,50,100 años) para 48 hrs. de precipitación y las aceleraciones del terreno se consideraron como un fenómeno externo, el cual fue combinado con los valores de susceptibilidad y los mapas de periodos de retorno de 50, 100 y 200 años.

Los datos obtenidos del cruce de los mapas de susceptibilidad con los detonantes de precipitación y aceleración, de forma individual fueron reclasificados para determinar sus niveles. (Tablas 91 y 92).

**Tabla 91. Intervalos para peligro por precipitación con diferentes periodos de retorno.**

A8

| Deslizamientos | |
|---|---|
| Intervalos | Peligro |
| >25.32 | Sin Peligro Aparente |
| 25.32-33.6 | Muy Baja |
| 33.6-50.4 | Baja |
| 50.4-67.24 | Media |
| 67.24-80.6 | Alta |
| <80.6 | Muy Alta |

A9

| Flujo | |
|---|---|
| Intervalos | Peligro |
| >23.82 | Sin Peligro Aparente |
| 23.82-32.1 | Muy Baja |
| 32.1-48.9 | Baja |
| 48.9-65.74 | Media |
| 65.74-79.1 | Alta |
| <79.1 | Muy Alta |

A10

| Caida | |
|---|---|
| Intervalos | Peligro |
| >24.82 | Sin Peligro Aparente |
| 24.82-33.1 | Muy Baja |
| 33.1-49.9 | Baja |
| 49.9-66.74 | Media |
| 66.74-80.1 | Alta |
| <80.1 | Muy Alta |

**Tabla 92. Intervalos de peligro para aceleraciones del terreno.**

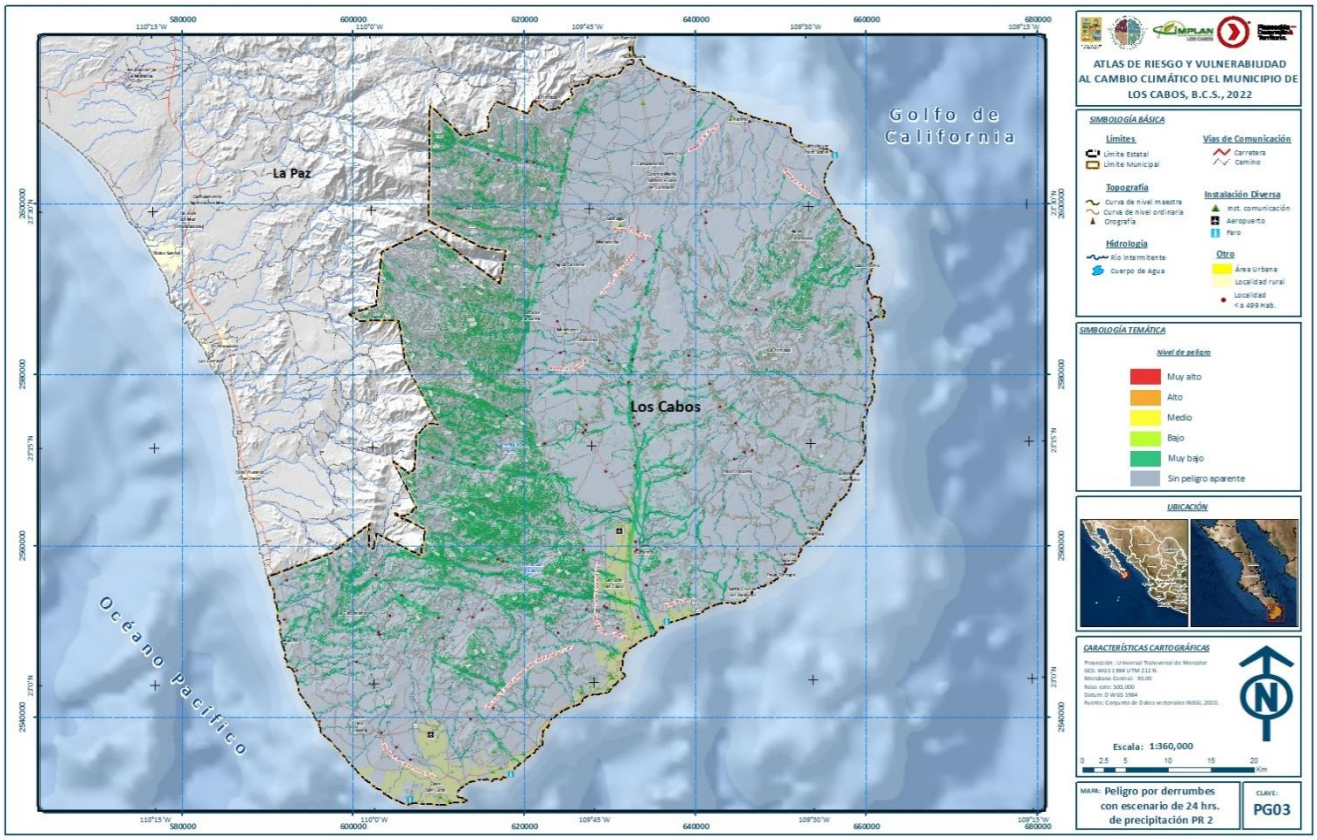
| Aceleracion del Terreno | |
|---|---|
| Intervalos | Peligro |
| >64 | Sin Peligro Aparente |
| 64-101 | Baja |
| 101-175.65 | Media |
| <175.65 | Alta |

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los Mapas de peligro por precipitación con escenarios de 24 hrs. (Mapa 129) se observan los valores e intervalos de peligro cuando el fenómeno desencadenante es la precipitación, en el ejemplo predomina un peligro muy bajo a nulo, lo cual se ve reflejado en la ausencia de reportes de PRM en los últimos años en el municipio, dado que la cantidad de lluvia no ha sido la suficiente carga para alterar el equilibrio de las laderas con máximos de 90 mm (2 años de retorno) a 240mm (10 años de retorno). Si el periodo de lluvia se extendiera a 48 horas el riesgo para un periodo de retorno de 2 años sigue siendo muy bajo a diferencia del periodo de retorno de 10 años donde en algunas zonas de la parte central y noreste reportan peligro muy alto.

El mayor peligro se reporta a precipitaciones de 24 hrs. con retorno de 20, 50 y 100 años donde gran parte del municipio estaría en peligro de ocurrencias de PRM, en estos casos se reportan desde 310 mm a 640 mm de precipitación en escenarios de 48 hrs. donde todo el municipio reportará peligro.

**Mapa 129. Peligro por derrumbes con escenario de 24hrs de precipitación con un periodo de retorno de 2 años.**




Fuente: Elaboración propia.

El producto final fue la entrega de 3 mapas de susceptibilidad para deslizamientos, flujos y caídas; 45 mapas de peligro, 36 para escenarios de precipitación con duraciones de 24 hrs. y 48 hrs. para diferentes periodos de retorno y 9 para aceleraciones del terreno. La información especificada en cada mapa se realizó con base en criterios morfológicos apoyados de una cartografía regional, se recomienda hacer un análisis a mayor resolución en las zonas con mayor peligro y realizar simulaciones para determinar la posible trayectoria de dichos fenómenos y las afectaciones que puede provocar.

## Hundimientos

Los hundimientos del terreno ocurren por diversos factores, se produce cuando la competencia del terreno se ve sobrepasada por la carga o esfuerzos ajenos al mismo. Una de las principales variables a considerar para reconocer zonas con posibles hundimientos es la extracción de agua del subsuelo. Los hundimientos son "agujeros" de tamaños variables, desde pequeños (decenas de centímetros) hasta grandes (decenas de metros). Comúnmente provocan agrietamiento antes y después de su descenso, por esta razón los hundimientos van de la mano del fenómeno de

subsidencia (incluso pueden considerarse sinónimos). Esto puede afectar considerablemente a construcciones o infraestructura diversa.

Los hundimientos puedes tener un origen natural o inducido por la actividad humana. En este sentido, pueden clasificarse de acuerdo con su velocidad de ocurrencia en: hundimientos lentos y progresivos también llamados subsidencias; o, hundimientos rápidos y repentinos denominados colapsos. La subsidencia al tener velocidades bajas de ocurrencia no ocasiona víctimas mortales, pero los daños económicos que conlleva puedes ser elevado, sobre todo en áreas urbanas, donde constituye un riesgo alto para cualquier tipo de estructura asentada sobre el terreno que se deforma. Los hundimientos súbitos pueden ocasionar serios daños e incluso fatalidades, a estos fenómenos se les denomina colapsos y están muy relacionados al desarrollo de cavernas o cavidades en el interior del terreno. Los mecanismos que desencadenan a este tipo de procesos son variados, por ejemplo: movimientos sísmicos, tectónicos, rellenos internos no compactados, minas antiguas, explotación de recursos en el subsuelo, o disolución de capas de rocas o salinas (natural o por construcción de embalses). Este proceso puede ocasionar la destrucción o daño en las vías de comunicación, invasión de aguas en zonas cercanas al mar, lagos o salinas, cambios en la pendiente que afecten a flujos de aguas en tuberías y alcantarillado, contaminación de aguas subterráneas, desestabilización o hundimiento de edificios y casas.

### *Amenaza por hundimientos*

Para evaluar el fenómeno de hundimientos es necesario considerar varios aspectos que determinan las zonas de susceptibles a presentar un diferencial de desplazamiento vertical gradual o colapsos potenciales del terreno.

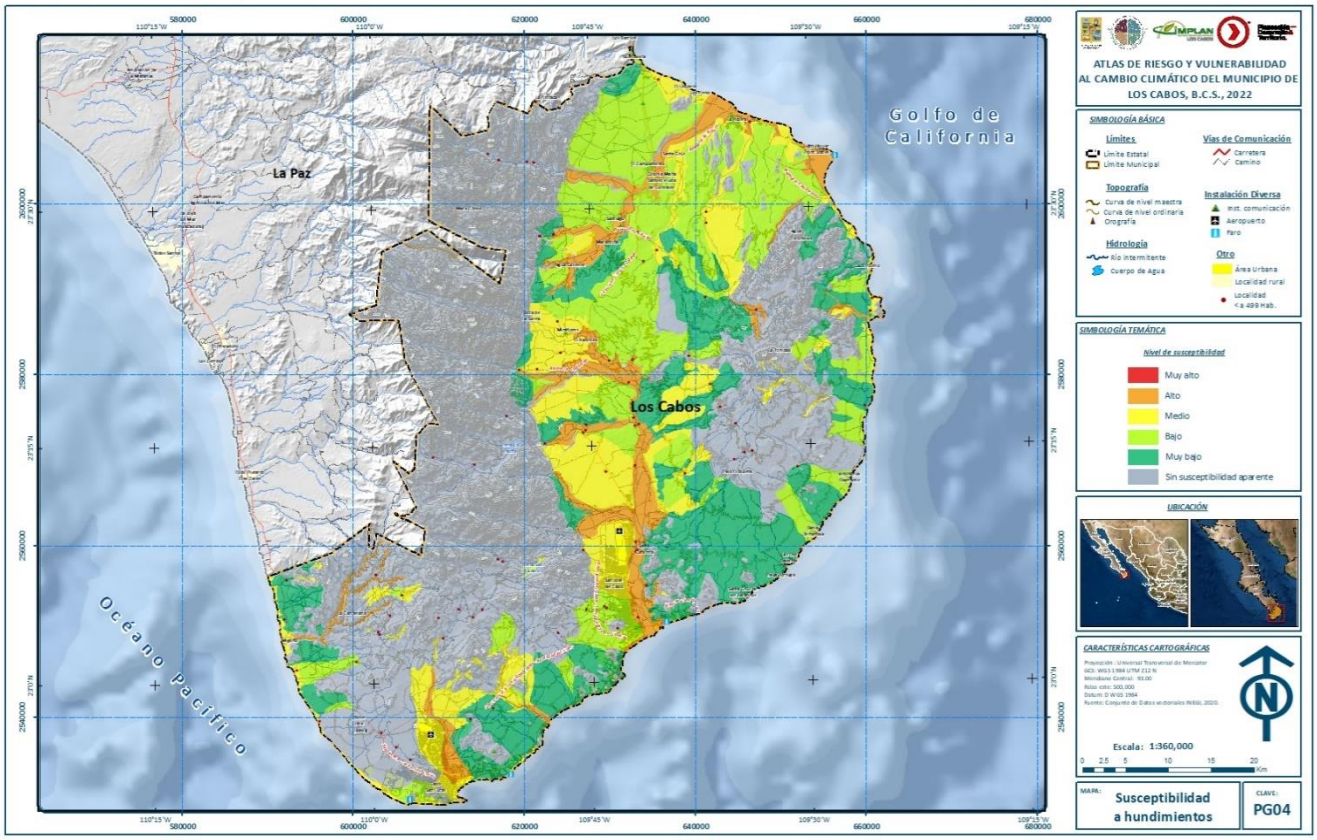
A partir de las características morfológicas del terreno, la topografía, fallas y fracturas y la geología, fue posible generar un mapa de zonas potenciales de hundimiento para el municipio de Los Cabos. La litología en donde se concentran este tipo de fenómenos es la del relleno aluvial del Cuaternario, perteneciente a las zonas de valles amplios, en este caso, cuencas sedimentarias con procesos de rellenos aluviales y rampas proluvial disectadas como abandonadas. Se consideran las zonas que, debido a una litología de calizas propensa a presentar cavidades, puedan colapsas producto de la disolución de $CaCO_3$. En este caso, es importante indicar que el trabajo geológico desarrollado por Pérez Venzor (2013) de la geología y geoquímica del borde oriental de Los Cabos, no reconocer cuerpos carbonatados en donde se pueda presentar el fenómeno de colapso por karstificación. A la par, la información geológica del SGM, no contiene rocas carbonatadas, pero si sedimentarias clásticas. Por lo anterior la probabilidad de desarrollo de karstificación es nula, sin considerar cuerpos locales de rocas calcáreas.

De esta manera el municipio de Los Cabos presenta zonas susceptibles a desarrollar hundimientos importantes se concentra en las llanuras aluviales amplias y activas del río San José y sus afluentes más importantes, o lo que determina la zona de recarga de aguas subterráneas. De acuerdo con la naturaleza sedimentaria de las terrazas localizadas en la periferia de las llanuras aluviales activas, así como su potencial erosivo (mayor disección menos competentes, menor disección mayor competencia) se distribuyen a lo largo de la ribera de los principales ríos zonas con susceptibilidad media y baja (Mapa 130). Las zonas de llanuras costeras y playas arenosas también son relieves susceptibles para presentar

hundimientos, particularmente la cove al noreste del municipio es un relieve con una susceptibilidad alta a presentar hundimientos.

A la par se calcularon las fases de desplazamiento vertical relativo a partir del procesamiento de imágenes de satélite a partir de técnicas de interferometría sintética de apertura de radar (InSAR). Para este procesamiento se seleccionaron imágenes de satélite Sentinel 1 (https://scihub.copernicus.eu/). La InSAR es una metodología que utiliza la diferencia de fase entre dos o más imágenes de radar en una misma zona, pero obtenidas en diferentes periodos de tiempo, de esta manera los cambios en el terreno pueden ser calculados con una precisión de milímetros a centímetros (Guzmán et al., 2020). Con el objetivo de reconocer el diferencial de medición de la fase de censado para distintas tomas del terreno y al considerar constante la velocidad de la onda, se estimó el diferencial de llegada de la fase de onda de colecta de la información. Para esto es necesario, al menos dos tomas de la misma zona, así como las variables de posición, altura, ángulo de censado de las imágenes.

**Mapa 130. Relieve susceptible a presentar hundimientos**



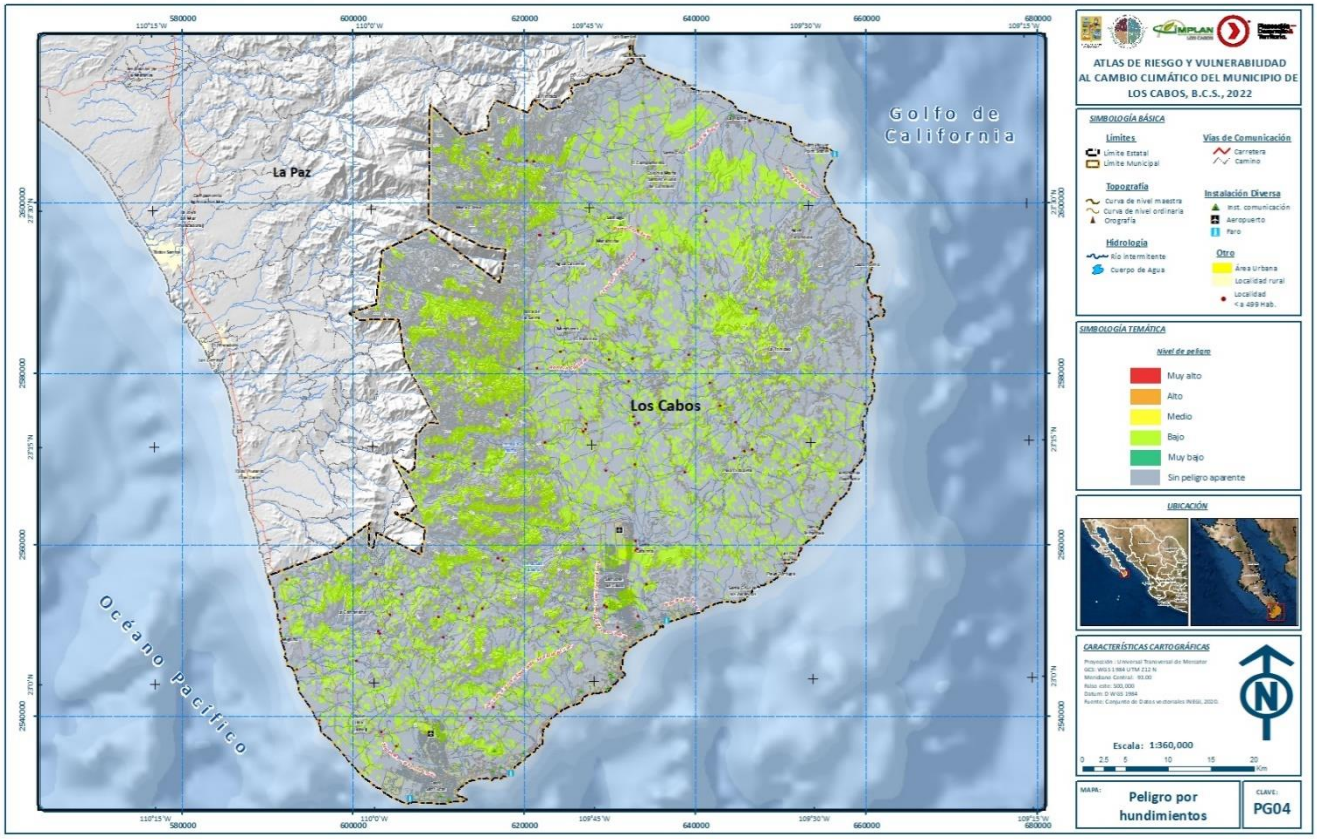

Fuente: Elaboración propia.

Para ello se seleccionaron dos imágenes de Radar que cubren en su totalidad al municipio, con estas se procesaron algoritmos de corrección de coherencia y modelo del terreno (con una resolución 1 seg. de grado en el terreno). Este procesamiento se realizó en el software SeNtinel's Application Platform (SNAP), proporcionado por la European Space Agency (ESA) de manera libre. En este programa se realizó

una preselección de las franjas (*sub-swath*) e interrupciones (*bursts)* en las imágenes colectadas. Después se alinean y corregistran los pixeles de cada imagen con el terreno, para ello se determinan los valores de posición y velocidad del satélite con los datos de la orbita y el modelo digital de elevación. Aunado a esto se corrigen los valores en las zonas de sobreposición. Una vez unidas las franjas y corregidas se desvincula la información de la topografía para destacar la fase de deformación y así tener los anillos de fase, los cuales posteriormente son procesados para remover ruido y filtrar el espectro, para por último desevolver las fases y obtener un primer resultado de desplazamiento del terreno (Guzmán et al., 2020).

Los resultados se explican en el apartado de subsidencia. Pero para el objetivo de evaluar los hundimientos dentro del territorio, se seleccionaron los lugares en donde terreno fueron negativos (una vez corregidos con el valor del MDE). El resultado es el mapa de peligro por hundimiento (Mapa 131) bajo el concepto de reconocimiento de movimientos del terreno (los valores negativos obtenidos son relativos con respecto al satélite y de acuerdo con 4 fechas distintas de colecta de la información, por lo que aquí solo se muestran los sitios con los valores máximos entre las dos imágenes de mayor espaciamiento temporal). Aunque el mapa propuesto para evaluar las zonas peligrosas a hundimientos puede tener errores de coherencia de fase, aun así, es un buen parámetro para explorar zonas en donde existan variaciones verticales del terreno en dimensiones centimétricas. Es importante mencionar que las zonas que muestran una amenaza de nivel bajo, se debe a que se reconoció un menor desnivel vertical pero un relieve homogéneo (piedemonte inferior). También cabe señalar que los desniveles reportados en este mapa, para la zona serrana, también pueden considerar áreas con desplazamientos posiblemente producto de procesos gravitacionales. Por último, las fechas evaluadas fueron febrero-septiembre 2016 y agosto 2020- febrero 2021. La razón de utilizar estas fechas fue considerar un año que experimente el cambio de temporada seca vs húmeda, mientras que el segundo escenario solo la fecha seca y fría. La distancia de colecta entre los dos escenarios fue con el objetivo de reducir los errores acumulados entre los procesamientos de evaluación.

**Mapa 131. Peligro por hundimientos para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

## Subsidencia

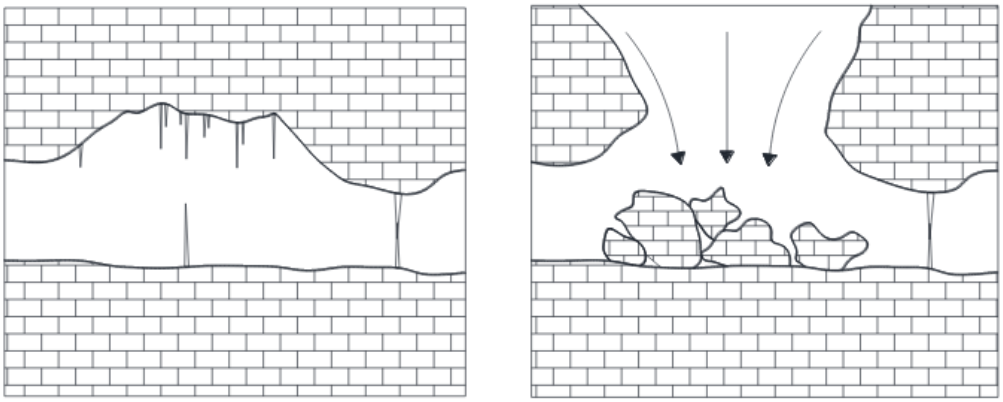
La subsidencia es un proceso geotectónico que hace referencia al hundimiento paulatino de la corteza terrestre, continental o submarina. Existen dos grandes tipos de subsidencia: endógena, que hace referencia a aquellos movimientos de la superficie terrestre asociados a procesos geológicos internos, tales como pliegues, fallas, vulcanismo, etc; exógenas cuando los procesos de deformación superficial están relacionados con la compactación natural o antrópica de los suelos (Prokopovich, 1979).

Por otro lado, la subsidencia puede ser clasificada en función de los mecanismos que la desencadenan, los cuales son: por disolución subterránea, por construcción de obras subterráneas o galerías mineras, por erosión subterránea, por flujo lateral, por compactación y por tectónica (Tomás, et al., 2009). A continuación, se abundará en cada uno de los mecanismos mencionados.

La subsidencia por disolución también se asocia a los procesos de karstificación. Este mecanismo, ocurre en sal, yeso o rocas carbonatadas. Su peligro radica en la subsidencia o colapso de la superficie del terreno que puede producirse como consecuencia de la formación de cavidades en el subsuelo. La disolución en carbonatadas se ha estudiado con mayor atención, sin embargo, el generado sobre yesos entraña un mayor peligro, ya que la velocidad de disolución del yeso en agua pura es del orden de 103

veces mayor, de modo que el karst puede desarrollarse en yesos en sólo unas decenas de años, incluso en zonas de clima semiárido (Simón, et al., 2009).

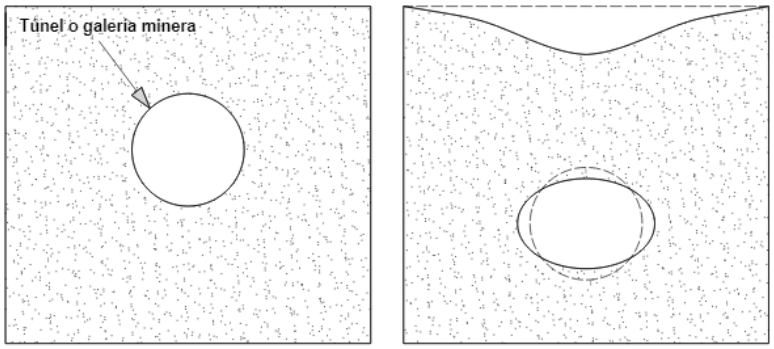
**Ilustración 9. Subsidencia por disolución subterránea.**



Fuente: Tomado de Romero, (2018).

La subsidencia por construcción galerías de disolución o mineras es un tipo de subsidencia consiste en el hundimiento de la superficie del terreno con motivo de la deformación y/o colapso de galerías generadas para la extracción de minerales o la construcción de túneles respectivamente (Tomás, et al., 2009).

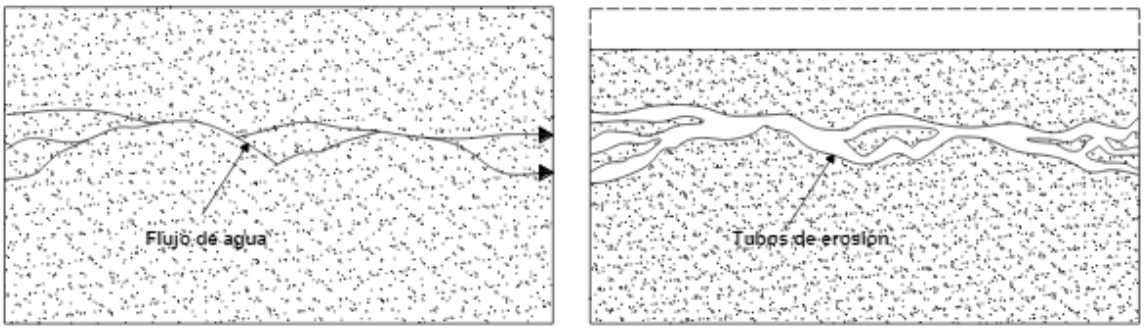
**Ilustración 10 . Subsidencia por construcción de obras subterráneas.**




Fuente: Tomado de Romero, (2018).

Una subsidencia que también está vinculada con hundimientos y colapsos es la producida por erosión subterránea. Se produce cuando el flujo moviliza partículas de suelo hasta generar una serie de canales que con el avance erosivo pueden desencadenar colapsos del terreno. A este fenómeno se le conoce como tubificación o "piping" (Tomás, et al., 2009).

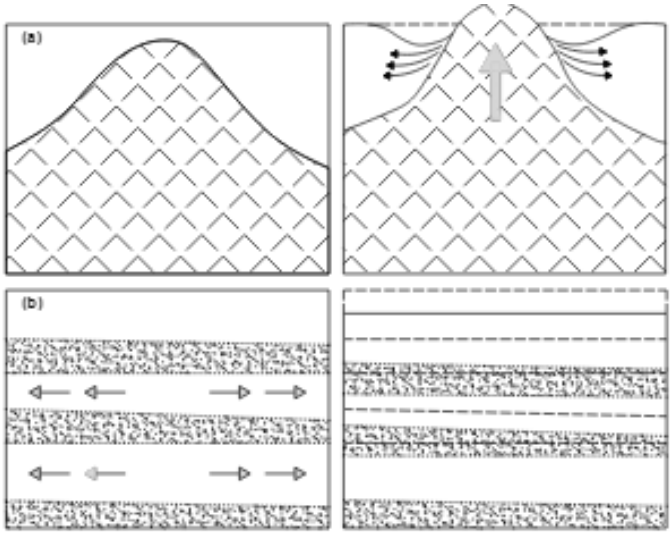
**Ilustración 11. Subsidencia por erosión subterránea.**




Fuente: Tomado de Romero, (2018).

Los fenómenos de flujo lateral suelen ocurrir en materiales arcillosos intercalados con materiales competentes o en formaciones evaporíticas que albergan algún cuerpo intrusivo con mayor competencia (Tomás, et al., 2009). Este tipo de subsidencia se conoce como la producida por flujo lateral.

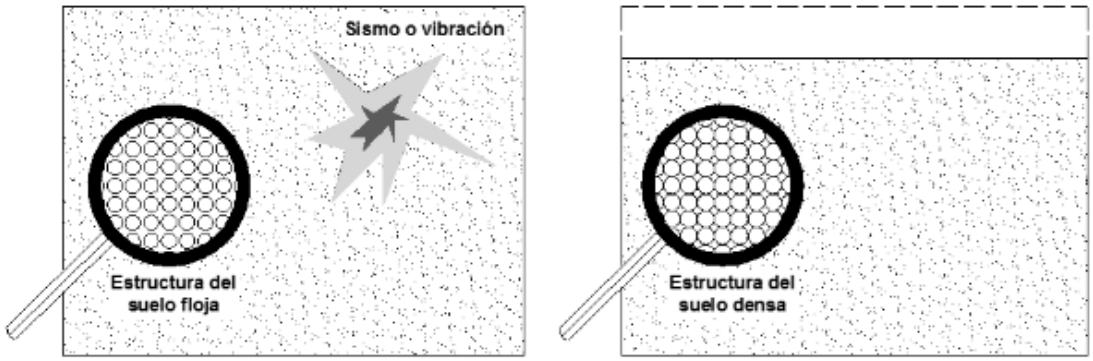
**Ilustración 12. Subsidencia por flujo lateral.**




Fuente: Tomado de Romero, (2018).

La compactación del suelo puede ocurrir por carga, cuando la acumulación sucesiva de sedimentos comienza a consolidar el terreno y a ejercer presión en la estructura del suelo o cuando las construcciones pesadas inician esta compactación; por drenaje; por vibración, que generalmente ocurre cuando los sismos ponen en movimiento las partículas del suelo y ocasiona un reajuste en el orden de las partículas; por extracción de fluidos (agua, gas o petróleo), en este caso los valores de subsidencia son muy altos como consecuencia del cierre gradual de los espacios liberados (Tomás, et al., 2009).

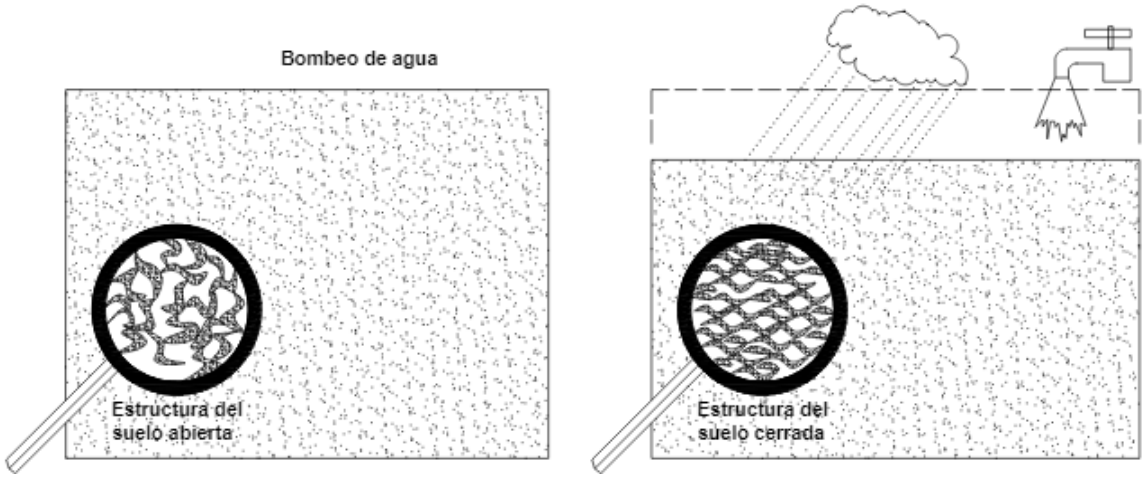
**Ilustración 13. Subsidencia por compactación.**




Fuente: Tomado de Romero, (2018).

Otro tipo de subsidencia es la producida por la hidrocompactación. Esta consiste en el asentamiento que se produce en determinados tipos de suelos, con un bajo contenido de humedad y situados sobre el nivel freático al ser saturados. La presencia de agua puede causar dos tipos de efectos en este tipo de suelos, la disolución de los enlaces entre partículas o la pérdida de las tensiones capilares que en ambos casos sostienen las partículas de suelo para configurar su estructura (Tomás, et al., 2009).

**Ilustración 14. Subsidencia por compactación.**




Fuente: Tomado de Romero, (2018).

Por último, tenemos a la subsidencia tectónica, aquí el movimiento es muy lento y de pequeña magnitud (de pocos mm o décimas de m al año) frente a otros tipos de subsidencia. Las fallas producen estos descensos de la superficie terrestre (Tomás, et al., 2009).

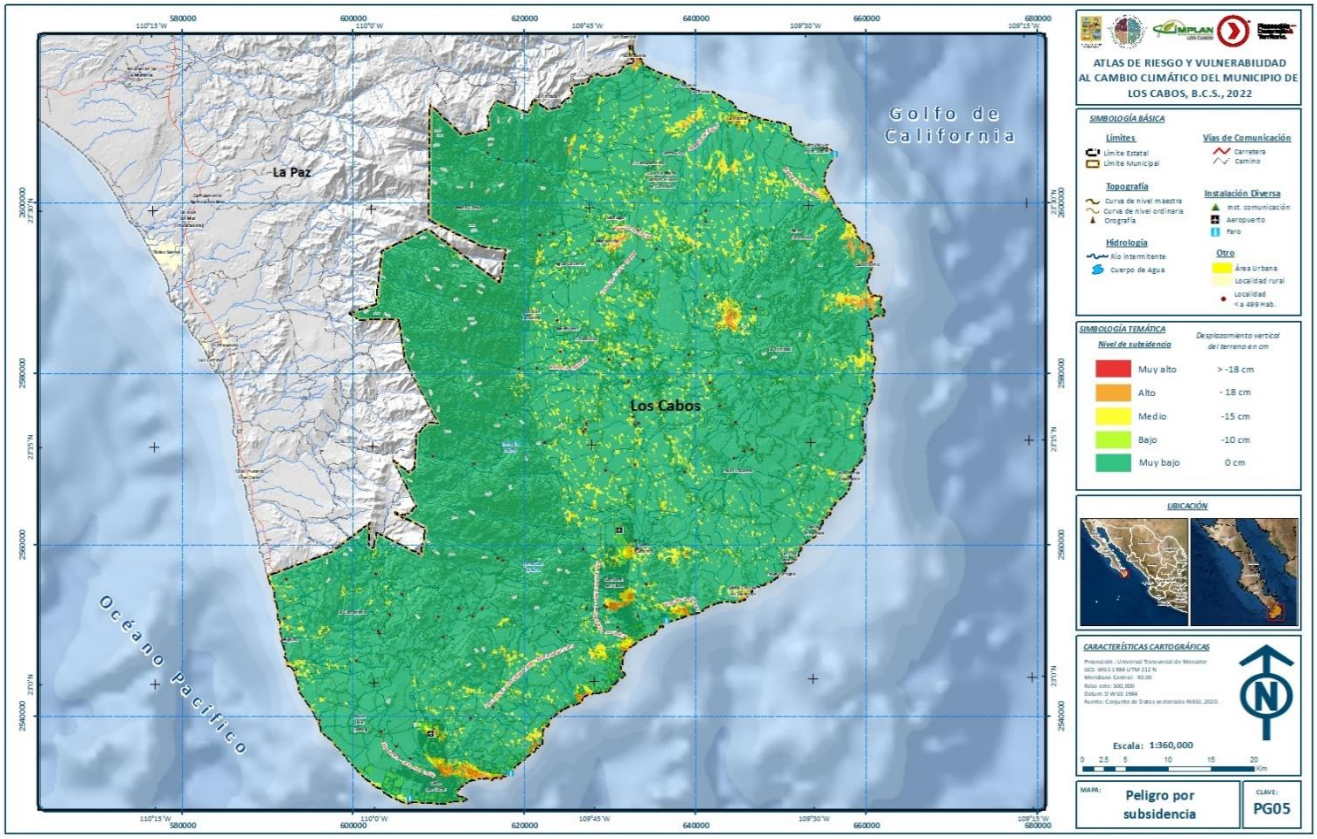
### *Amenaza por subsidencia*

Para determinar el peligro de subsidencia en el municipio de Los Cabos se elaboraron pares interferométricos de acuerdo con las imágenes colectadas por el satélite Sentinel 1 del nivel 1, del tipo

de producto SLC (*Single look Complex*), de simple polarización para IW. Las fechas de colecta de las imágenes fueron del 13 de febrero y del 28 de septiembre del 2016. Aquí se propone evaluar los cambios en la señal interferométrica del radar de apertura sintética con una base del terreno en época seca y compararla con otra después de lluvias. Posteriormente se corroboraron las zonas con el par interefométrico elaborado con las imágenes colectadas en las fechas 8 de febrero del 2020 y 10 de febrero del 2021. El procesamiento interferométrico (InSAR) es un método efectivo para evaluar los cambios de altura en el terreno para grandes áreas. Con las imágenes definidas se procesó la diferencia de fase, la coherencia entre la órbita y polarizador, correlación con el terreno y georeferenciado y cálculo de desplazamiento a partir de la fase de onda.

El resultado muestra zonas con un desplazamiento máximo de -18 cm. Estas zonas fueron correlacionadas con las unidades litológicas susceptibles a presentar hundimientos. En la mayoría de los sitios reconocidos, se calcula una diferencia de 15 a 18 cm. de desplazamiento (Mapa 132).

**Mapa 132. Peligro por subsidencia para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con las fechas de las imágenes evaluadas se estima que los sitios con subsidencia pueden tener una tasa de desplazamiento vertical 0.3 cm /año. En este caso, las zonas donde el fenómeno se presenta están en función de las fallas presentes en el municipio, las llanuras aluviales extensas y algunas

playas (Mapa 132). No se reconoce una clara distinción asociada con la extracción de agua, aunque no se tuvo el registro de abatimiento de los pozos de extracción.

## Agrietamientos

Los agrietamientos ocurren cuando hay una ruptura longitudinal de las rocas, suelo o hielo, sin desplazamiento de las porciones que separa. El intemperismo, compactación, desprendimiento, deslizamiento, son algunas de las razones por las que se presentan grietas (Lugo, 2011). Estudiar las condiciones de propagación de fractura en tres dimensiones es de relevancia para entender diferentes procesos geológicos, por ejemplo, el agrietamiento en suelos y sedimentos cohesivos, la propagación del desplazamiento durante un sismo, la entrada de fluidos en el sistema fracturado y los cambios en la permeabilidad del medio rocoso, entre otros (Figueroa-Soto, 2008).

Romero (2018), describe diferentes tipos de fracturas a partir del tipo de material en cuestión, su comportamiento mecánico y espacial:

- Fracturas por deformación diferencial de extensión variable: En superficie afectan principalmente a la secuencia sedimentaria somera. La deformación puede ser plástica o por contrastes de rigidez en zonas de contacto. Estas discontinuidades no presentan una dirección preferencial, pueden mostrarse erráticas o propagarse de acuerdo con las condiciones de carga en superficie; generalmente bordean las zonas más rígidas.

- Fracturas locales en materiales colapsables de materiales no cohesivos: Generalmente forman socavamientos superficiales y se propagan por zonas de debilidad preexistentes.

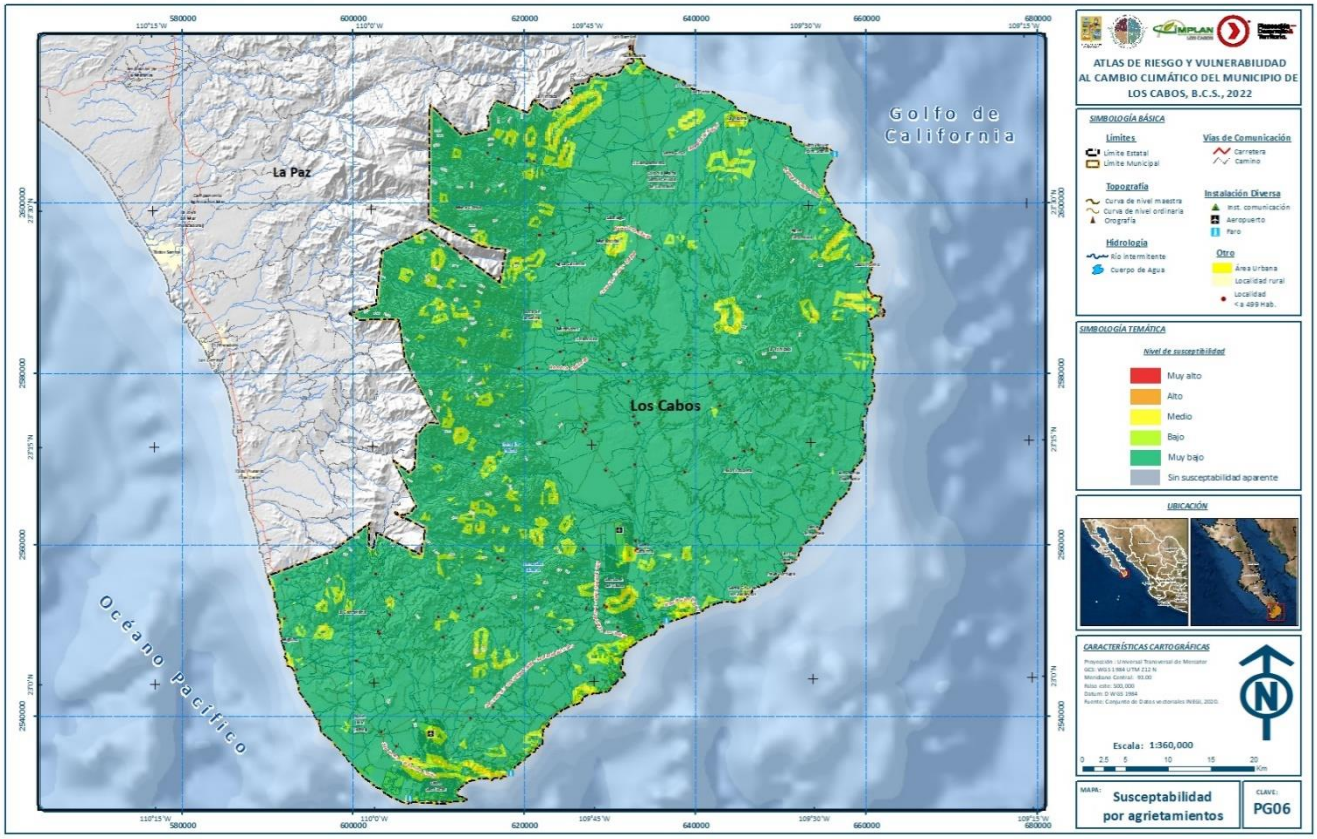
- Fracturas de orden intermedio: Afectan secuencias de orden hidrogeológico y se originan por la desestabilización mecánica que origina una extracción excesiva de agua subterránea en zonas localizadas.

- Fracturas de orden regional: Se asocian al fallamiento del basamento rocoso, éstas se propagan en profundidades mayores a los 500 metros hacia la superficie en zonas de debilidad como contactos litológicos o fracturas preexistentes.

### *Amenaza por agrietamiento*

Debido a que los agrietamientos son una dislocación, en la mayoría de los casos, resultado de un diferencial de movimiento en la vertical u horizontal de un terreno o suelo, su desarrollo puede estar íntimamente ligado con los hundimientos y subsidencia. Para el caso de la evaluación de subsidencia, también fue posible evaluar espacialmente el desarrollo de cambio vertical de los desplazamientos. Esto permitió reconocer las zonas en donde la diferencia de 5 a 18 cm de desplazamiento convive en un espacio reducido. El resultado fue el procesamiento de zonas con alto diferencial de hundimiento con variaciones del 40% en un área menor a los 10 mil $m^2$. El mapa obtenido muestra las zonas con mayor potencial a desarrollar agrietamiento por efecto de hundimiento y/o subsidencia. En este caso como en el mapa de hundimientos, es posible que el análisis también reconozca zonas en donde se presentó un proceso de deslizamiento, principalmente en la zona de la sierra. También se observa un posible desarrollo de agrietamiento en el sector norte en la parte final de la falla con dirección Noreste-Sureste, así como la dislocación que se encuentra al occidente de San José del Cabo (Mapa 133).

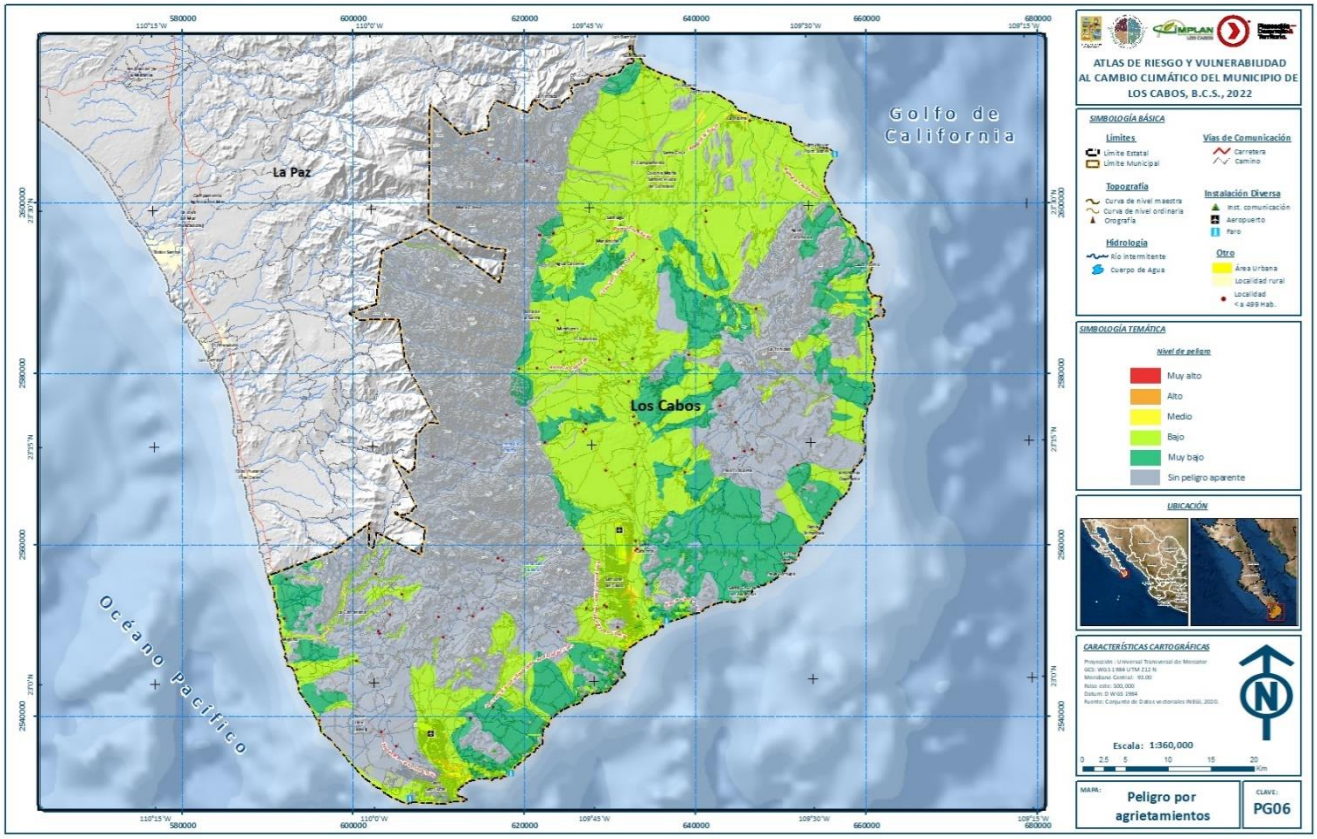
**Mapa 133. Susceptibilidad del terreno a presentar agrietamiento para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

Con el mapa de susceptibilidad de terrenos a presentar agrietamientos, se cruzó la información con las unidades geológico-geomorfológicas susceptibles a desarrollar grietas. El resultado se muestra como un mapa de peligros de agrietamientos para el municipio de Los Cabos, BCS (Mapa 134). El resultado muestra que gran parte de la zona central del municipio puede presentar agrietamiento, con diferencia de que su nivel de peligro es muy bajo y bajo. En decir que las características geológico-geomorfológicas son las necesarias para que se presente este fenómeno. En cambio, las zonas con peligro medio son aquellas en donde el diferencial vertical de desplazamiento se encuentra presenta. En este caso, tanto en San José del Cabo como en Cabo San Lucas y la localidad de Ribera presentan este valor. No se registra terrenos con un peligro alto y gran parte del territorio no cumple con las condiciones necesarias para desarrollar agrietamiento por desplazamiento vertical del terreno. Por defecto de la escala es difícil evaluar las zonas con una resolución menor a los 2500 $m^2$. Pero estos mapas son buenos indicadores para determinar direcciones de crecimiento y evaluar los límites de extracción de los acuíferos cercanos a las zonas de peligro medio.

**Mapa 134. Peligro por agrietamiento para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

## Tsunamis

Los tsunamis, son una secuencia de olas que se producen comúnmente por fallas en el fondo del mar, y mucho menos comúnmente por erupciones volcánicas, deslizamientos de tierra o hundimientos, o por impacto de asteroides y cometas (Hugget, 2007). La amplitud de la onda del tsunami aumenta a medida que se acerca a la costa y a su vez, se relaciona con el relieve del fondo marino, estos factores definen lo peligroso de estas olas. La importancia del relieve en el fondo marino radica en que la disminución de la profundidad del agua conduce a una menor velocidad de propagación de las ondas y a un aumento de su amplitud. En el caso de tsunamis catastróficos, la altura de subida alcanza los 10-30 m, mientras que la ola es capaz de inundarse tierra adentro (correr) de 3-5 km de la costa (Levin y Nosov, 2009).

La onda superficial, ocasiona que su velocidad de propagación dependa exclusivamente de la profundidad. Esto permite determinar la velocidad de propagación correspondiente a todos los puntos oceánicos de los que se tengan datos batimétricos, y a su vez cuantificar el tiempo de desplazamiento entre el lugar de origen y el de arribo a la costa (CENAPRED, 2005).

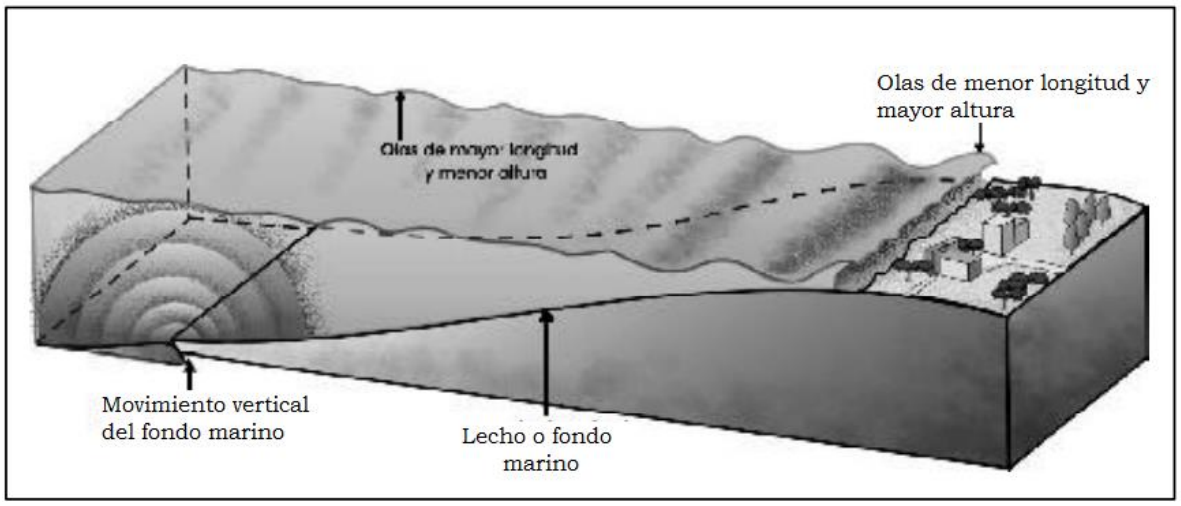
Los tsunamis se clasifican en el lugar de arribo a la costa, según la distancia desde su lugar de origen, en:

-Tsunamis locales. El lugar de arribo a la costa está muy cercano o dentro de la zona de generación (delimitada por el área de dislocación del fondo marino); por tiempo de desplazamiento: a menos de una hora.

-Tsunamis regionales. El litoral invadido está a no más de 1,000 km o a pocas horas de viaje de la zona de generación.

-Tsunamis lejanos (remotos, transpacíficos o teletsunamis). El sitio de arribo está muy alejado, en el Océano Pacífico, a más de 1,000 km de distancia de la zona de generación, a aproximadamente medio día o más de viaje (CENAPRED, 2005).

**Ilustración 15. Generación, propagación y arribo a la cota de un tsunami.**




Fuente: Tomado de CENAPRED, 2005.

## *Los tsunamis en México*

Como se mencionó anteriormente, gran parte de los tsunamis son ocasionados por un movimiento vertical del fondo marino, mismos que corresponden a una dinámica tectónica. Aunque México coincide con cinco placas tectónicas, esta situación no es determinante para la presencia de estos eventos en las costas del país dado el tipo de límite en ellas. En el Golfo de California el movimiento entre placas es lateral y el componente vertical en el movimiento del fondo marino es mínimo, por lo cual, es muy baja la probabilidad de que ocurra un tsunami de origen local (Cruz, 2006).

En México se han registrado 52 tsunamis de origen lejano a partir de 1950 y la altura máxima registrada, fue de 2.5 metros proveniente del terremoto de Chile con magnitud de 8.5. En el caso de tsunamis de origen local, se registraron 50 eventos a partir de 1732, con una altura máxima de 11 metros en Zihuatanejo, Guerrero (CENAPRED, 2005). A pesar de estos datos, es importante el constante monitoreo local y regionalmente para proveer de herramientas que ayuden a la prevención o disminución de un desastre.

A partir del año de 1992, el CICESE y la Secretaría de Marina de México, en colaboración con la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera de los Estados Unidos de América (NOAA) y el Sistema de Alerta de Tsunamis del Pacífico (de la UNESCO) instalaron y mantienen 3 mareógrafos,

equipados para transmisión inmediata de señales a satélite. Éstos están instalados en Manzanillo, Isla Socorro y Cabo San Lucas. Desde su instalación se han registrado 8 tsunamis dentro de la costa occidental de México.

La Tabla 93 muestra los tsunamis registrados dentro del estado de Baja California Sur. Como se puede observar en dicha tabla, la altura de la ola más alta, dentro del municipio de los Cabos, ha sido de 50 cm.

**Tabla 93. Tsunamis registrados en México para el estado de Baja California Sur (CENAPRED 2005)**

| Fecha | Epicentro del sismo | Zona del sismo | Magnitud del sismo | Lugar en que se registró el Tsunami | Altura máxima de las olas (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 de Noviembre de 1952 | 52.8°N 159.5°E | Kamchatka | 8.3 | La Paz, B.C.S. | 0.5 |
| 9 de Marzo de 1957 | 51.3°N 175.8°W | Islas Aleutianas | 8.3 | La Paz, B.C.S. | 0.2 |
| 22 de Mayo de 1960 | 39.5°S 74.5°W | Chile | 8.5 | La Paz, B.C.S. | 1.5 |
| 29 de Noviembre de 1975 | 19.4°N 155.1°W | Hawaii | 7.2 | Loreto, B.C.S. | 0.1 |
| | | | | San Lucas, B.C.S. | 0.3 |
| 14 de Enero de 1976 | 29.0°S 178.0°W | Kermadec | 7.3 | San Lucas, B.C.S. | 0.1 |
| 30 de Enero de 1973 | - | Colima | 7.6 | La Paz | 0.2 |
| 1 de Septiembre de 1992 | 11.8°N 87.4°W | Nicaragua | 7.2 | Cabo San Lucas | 0.28 |
| 30 de Julio de 1995 | 24.2°S 70.7°W | Chile | 7.8 | Cabo San Lucas | 0.1 |
| 09 de Octubre de 1995 | 18.9°N 104.1°W | México | 8 | Cabo San Lucas | 0.5 |
| 26 de Diciembre de 2004 | 3.3°N 95.8°E | Indonesia | 9 | Cabo San Lucas | 0.2 |
| 27 de Febrero de 2010 | 36.3°S 73.2°W | Chile | 8.8 | Cabo San Lucas | 0.4 |

Fuente: Tomado de CENAPRED, 2021.

### *Amenaza por tsunami*

Para evaluar las zonas susceptibles a verse afectadas por el fenómeno de tsunamis, no basta con tener una proximidad con la línea de costa, es necesario considerar escenarios pasados. En este contexto, los registros históricos reportados para Baja California no muestran una altura de ola mayor a 1 m. Esto se debe a la geometría de la Península y posición en relación con el océano Pacífico y las zonas tsunamigeneradoras. Aun así, es posible diseñar escenario de arribos de olas con excedencia de energía estacional. Para ello se requiere un modelo digital de alta precisión de la línea de costa, así como información batimétrica confiable. Desafortunadamente para el caso del municipio solo se tiene la información batimétrica. Los datos topográficos del medio emergido no tienen una resolución menor a

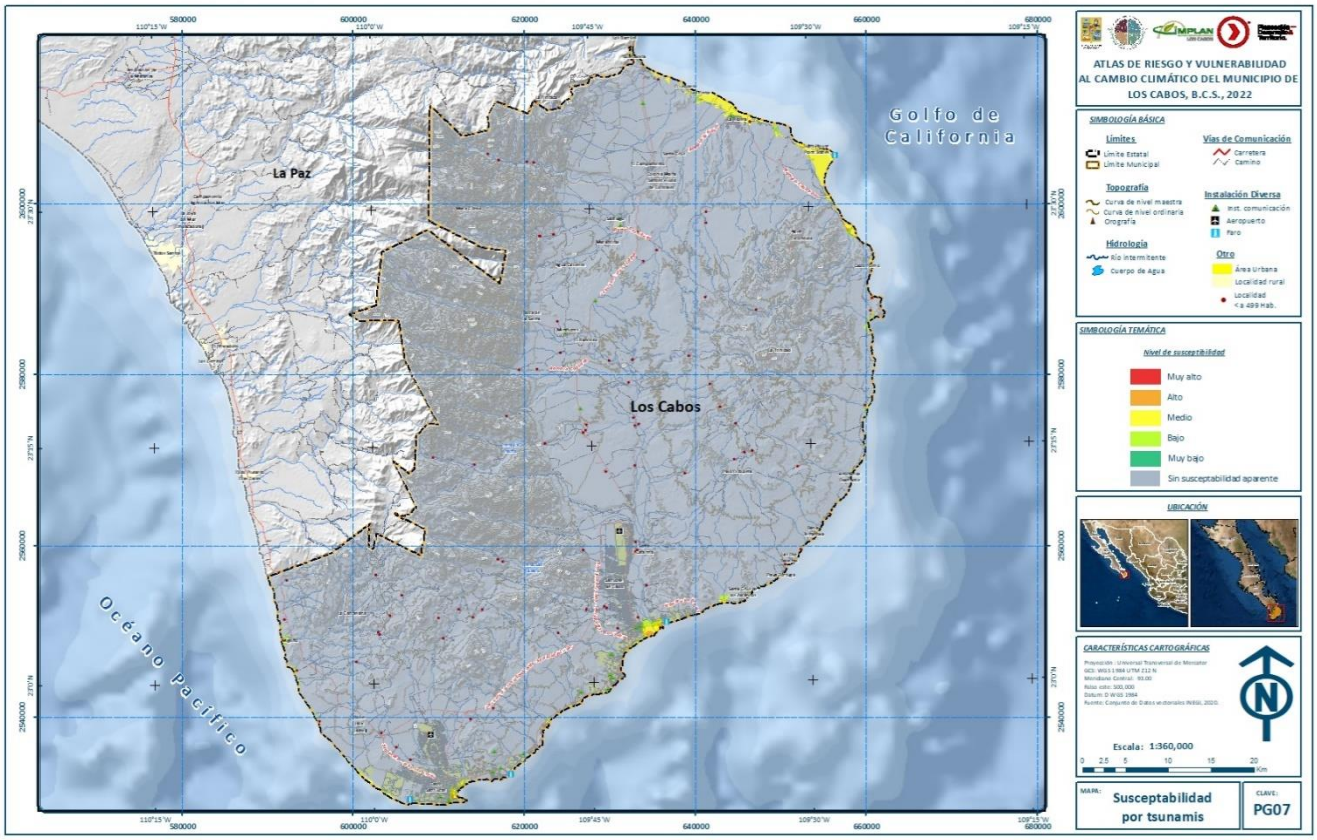
los 5 m, ni tampoco se cuenta con una línea de costa fiable. Esto dificulta la confección de un mapa de peligro por Tsunamis.

Por lo tanto, fue necesaria la evaluación de eventos pasados (o paleotsunamis) para evaluar los alcances de antiguas olas en el territorio. Para esto se consideró el trabajo de McCloskey y colaboradores (2015), en donde evaluaron un posible evento de tsunami ocurrido hace 1,100 años (AP), en la costa de La Paz. Sus investigaciones diagnostican un incremento del nivel medio del mar de 2 a 3.6 m por efecto de tsunami. Es importante señalar que este evento lo asocian con un posible desprendimiento lateral de alguna isla cercana. La distancia del sitio analizado por McCloskey y otros (2015) se encuentra a poco más de 500 m de distancia de la línea de costa. Es adecuado reconocer que, de acuerdo con los registros de tsunamis en Los Cabos, la altura máxima de la ola ocurrida en el municipio no excede los 2 m sobre el nivel medio del mar.

Con este escenario de tsunami, se definieron los alcances máximos de ola de tsunami en 2, 5 y 8 m de altura (Mapa 135). El resultado es un mapa de relieve susceptible a ser afectado por una ola de 3.8, 7 y 9 m de altura. En este contexto, las zonas más elevadas cercanas a la línea de costa presentan una baja susceptibilidad de verse afectadas por una ola de tsunami. Estas zonas son evidentes en San José del Cabo y Cabo San Lucas. Con distancias recorridas de hasta 2100 m y 800 m para estas localidades, respectivamente. Debido a la ausencia de información topográfica, la resolución de susceptibilidad mantiene al valor medio como el más común a lo largo de la línea de costa. En los esteros, pequeños deltas o conexiones de corrientes fluviales, la zona con nivel alto de susceptibilidad se adentra un poco al continente.

En San José del Cabo la zona de susceptibilidad alta alcanza una distancia de la línea de costa cercana a los 850 metros. En cambio, para Cabo San Lucas, la total extensión de la playa en la bahía solo tiene peligro bajo. Otras localidades con niveles de susceptibilidad media son Migriño, Santa Cruz de los Zacatitos, Cabo Pulmo y La Ribera.

**Mapa 135. Susceptibilidad del relieve a ser afectado por el fenómeno de tsunamis, para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

## Licuefacción

El fenómeno de licuefacción se presenta en materiales poco consolidados (principalmente arenas y arenas limosas), saturados en agua, que son afectados por las vibraciones de un sismo. Cuando se conjuntan estas dos condiciones, lo que inicialmente había sido un suelo estable, con cierta capacidad de carga, se convierte en un fluido con baja resistencia al corte y que no es capaz de soportar edificios ni otras estructuras (Espinoza et al., 2010). Esto tiene como consecuencia, por una parte, que los objetos situados bajo tierra, como tanques de almacenamiento, tuberías y sistemas de alcantarillado, puedan flotar libremente y llegar, incluso, hasta la superficie.

Los edificios y otras estructuras superficiales pueden hundirse, ya sea que se presente un fenómeno de volteo (al perder la cimentación su capacidad de carga que tenía originalmente) o por asentamientos causados por la reconsolidación del suelo, posterior a la licuefacción. Otros efectos de interés que se pueden llegar a presentar son: (i) colapso de puentes, (ii) desplazamiento de carreteras, (iii) aumento de la presión lateral en muros de retención y su posible colapso, (iv) iniciador de movimientos de remoción de masa (Alarcón 1987).

Para poder determinar si una zona es susceptible a que se presente, o no, el fenómeno de licuefacción existe tres fuentes principales de información que se deben consultar: (1) evidencias históricas mediante registros escritos y orales, (2) condiciones geológicas e hidrológicas de la zona y (3) estudios geotécnicos, realizando pruebas in situ y de laboratorio (Ordaz-Hernández et al., 2013).

Las evidencias históricas permiten estimar, de manera cualitativa, los sitios que son susceptibles a presentar, nuevamente, licuefacción. Esta información se obtiene de registros de diversa índole (narraciones, escritos, artículos, tesis, etc.) y es fuente base con la cual delimitar zonas potenciales de sufrir el fenómeno.

Las condiciones geológicas e hidrológicas permiten delimitar zonas en las que puede o no presentarse la licuefacción, para ello se deben buscar las zonas en donde estén presentes materiales poco consolidados (usualmente depósitos recientes del cuaternario) y exista un nivel de agua cercano a la superficie. Dada la naturaleza del fenómeno, es necesario realizar estudios de campo para determinar puntos específicos en donde pueda ocurrir, puesto que a nivel regional se puede cometer el error de sobreestimar las zonas con riesgo y de no considerar otras, pues las zonas de materiales aluviales pueden abarcar, cartográficamente, más de lo que realmente existe y ciertas estructuras, como lentes arenosos, no suelen aparecer en los estudios a nivel regional.

Los estudios geotécnicos consisten principalmente en dos rubros, los cuales son ensayos en campo y pruebas de laboratorio. Entre las propiedades que se estudian, se encuentra la saturación, permeabilidad, porosidad, densidad y relación de vacíos, entre muchas otras. Esto, indudablemente, implica extraer muestras para su estudio a detalle.

La densidad relativa es uno de los parámetros más importantes que gobierna el comportamiento de los suelos granulares ante el fenómeno de licuefacción. Es por esto que muchos estudios y análisis de licuefacción dependen de este parámetro, tales como la susceptibilidad a la licuefacción en suelos granulares, el potencial de licuefacción, la estimación de asentamientos y desplazamientos laterales. Este parámetro puede ser obtenido de pruebas de laboratorio o a partir de los datos de pruebas de SPT (Standard Penetration Test) y CPT (Cone Penetration Test). Suelos con una relación de vacíos baja y una densidad relativa mayor al 65% son menos susceptibles a la licuación (Ishihara, 1993).

Otro de los métodos usados más recientemente es el método basado en esfuerzos cíclicos, que compara el esfuerzo cíclico inducido por sismo, CSR, con la resistencia cíclica del suelo en el sitio de estudio, CSR in situ, en donde la licuefacción se espera en profundidades donde el esfuerzo inducido por el sismo excede la resistencia cíclica del suelo (Seed e Idriss, 1971). Además, si la magnitud del esfuerzo cíclico es muy grande, un depósito con una relación de vacíos mayor que su relación de vacíos mínima es susceptible a la pérdida parcial o total de su resistencia.

De los 3 métodos expuestos (evidencias históricas, condiciones geológicas e hidrológicas, estudios geotécnicos) es el último descrito el que presenta un mayor grado de confiabilidad, pues las pruebas realizadas con el material del sitio permiten conocer y estimar el grado de susceptibilidad a la licuefacción, por lo cual es altamente recomendable realizar estos estudios con el fin de tener un mayor control en la evaluación del peligro, producto de la licuefacción, para posteriormente evaluar la vulnerabilidad y establecer el nivel de riesgo asociado.

*Fenómeno de licuefacción en México*

Trabajos realizados por García Acosta y Suárez (1996), en los cuales recopila la historia de los sismos ocurridos en México, durante los últimos 500 años, permiten discernir los sitios en donde ocurrió, o se infiere que ocurrió, el fenómeno de licuefacción. En la tabla 94 se muestran los sitios en los cuales, según la información recabada por García Acosta y Suárez, se ha presentado el fenómeno con una descripción que detalla de cómo fue que ocurrió el evento, así como el año y los sitios afectados.

Esta información es importante porque permite conocer los sitios en los cuales se puede volver a presentar la licuefacción al ocurrir un sismo, con lo cual se pueden tomar las medidas pertinentes para mitigar el riesgo presente en alguna localidad en particular.

Es importante mencionar que esta información es meramente referencial, pues depende de cómo se haya registrado la información original y sí el autor de ésta identificó correctamente el fenómeno, pues en tiempos remotos el fenómeno no había sido estudiado y puede que se desconociera que efectivamente se trataba de licuefacción, por lo cual las descripciones (como las de la tabla 94) están sujetas a interpretación.

**Tabla 94. Registros históricos de posibles manifestaciones de licuefacción en México del año 1568 a 1907**

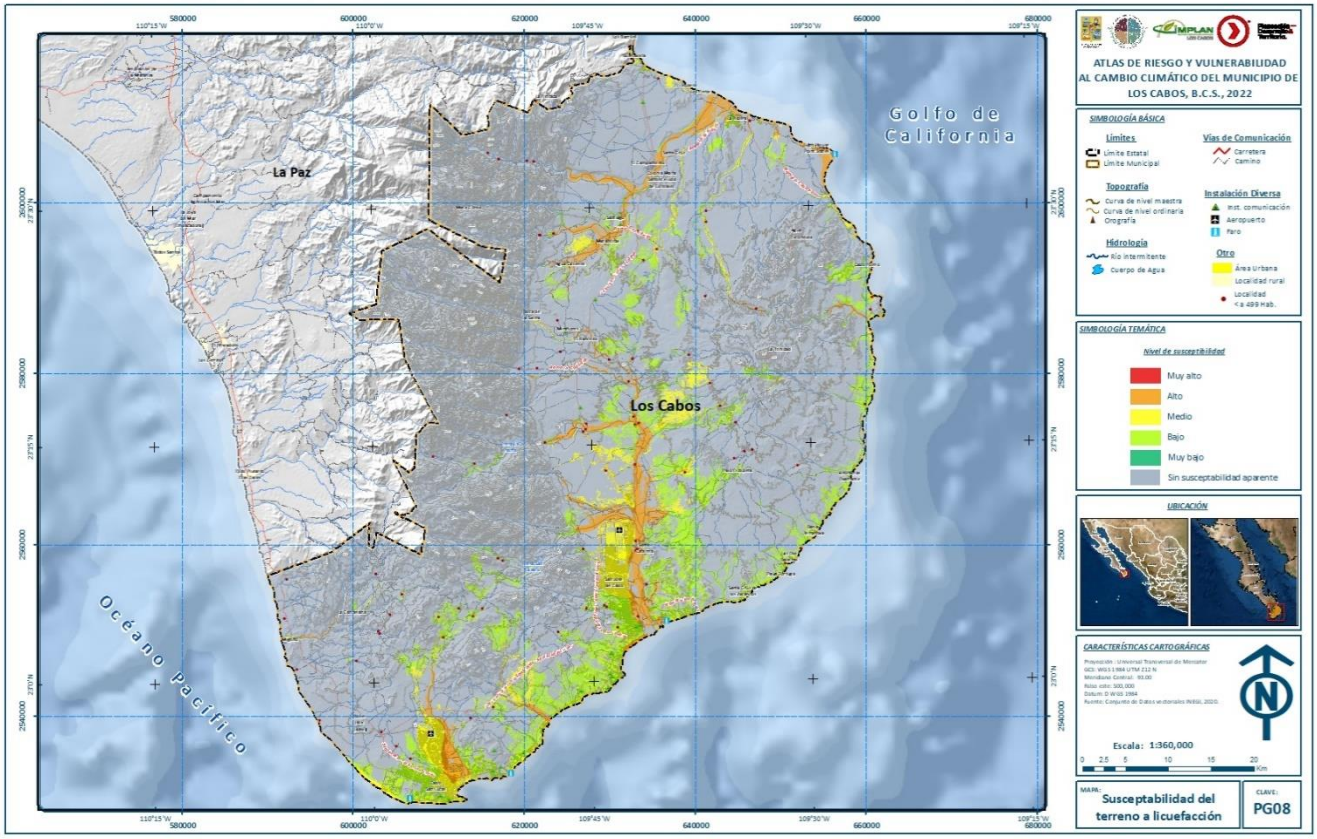
| Fecha | Poblados y Estados afectados | Descripción recabada |
|---|---|---|
| 27 de diciembre de 1568 | Zapotlán, Jalisco | *"…y por su gran intensidad se abrieron nuevas barrancas, se separaron algunas montañas, los manantiales de agua que brotaban en Zapotlán, cambiaron de lugar, apareciendo en otros sitios…"* |
| 1592 | Ávalos, Jalisco | *"…el día de hoy parecen por aquella parte muchas aberturas de tierra y en las mayores ollas que dejó este estrago, se hacen unas pequeñas lagunas…"* |
| 1593 | Sinaloa | *"Temblor de tierra espantoso y desusado, un cerro de peña vivo llamado Mochicavi se rompió y abrió, por su boca arrojó cantidad de agua"* |
| 5 de octubre de 1801 | Oaxaca | *"…se abrieron en algunas partes nuevos manantiales de agua y se cambio en otras la faz de los terrenos…"* |
| 31 de mayo de 1818 | Coyutlán, Colima | *"…En las salinas de Coyutlán, se abrió la tierra en muchas partes, brotó agua y se volvió a cerrar."* |
| 25 de mayo de 1868 | Acapulco Guerrero | *"…las casas sufrieron bastante deterioro en sus techos y paredes; en algunos lugares la tierra se abrió y vertió agua..."* |
| 11 de mayo de 1870 | Coyula, Zapotengo y Tonameca, Oaxaca | *"… en las grietas que se abrieron en Coyula, Zapotengo y Tonameca brotó cantidad de agua fresca y turbia…"* |
| | Puerto Ángel, Oaxaca | *"…en Puerto Ángel en el momento del temblor se vio hervir a borbotones el agua y la arena del mar como si estuviese en un caldero…"* |
| 22 de abril de 1878 | Loreto, Baja California Sur | *"…En la sala de una casa que estaba recién concluida, resultó una abra de la que brotó agua en abundancia, inundándose toda la finca…"* |
| | | *"…En la tierra cercana a la playa se hicieron enormes abras, por las que brotó abundante agua dulce de una temperatura elevada."* |
| 3 de mayo de 1887 | Bavispe, Sonora | *"…después del temblor se formaron grietas en las inmediaciones de los ríos, que circundan el lugar, que vomitaban agua…"* |
| 14 de abril de 1907 | Ometepec, Guerrero | *"…muy fuerte y muy largo temblor a las 11:35 p.m., con ruidos subterráneos; agrietamientos del suelo y brote o secado de muchos manantiales…"* |

Fuente: García Acosta y Suárez, 1996

## *Amenaza por licuefacción*

El reconocimiento de zonas susceptibles a presentar licuefacción por efecto de sitio sísmico partió del reconocimiento del espectro de arenas con base en imágenes de satélite Sentinel 2. Las escenas utilizadas fueron colectadas en marzo y abril del 2021. Se procesaron tres imágenes distintas por defecto de cobertura. La firma espectral fue determinada para las arenas fluviales y cuarcíferas (playas). Con la clasificación semi automática de estos insumos se determinaron las zonas más susceptibles a presentar este fenómeno. Después se procesó la información para correlacionarla con la información geológico-geomorfológica. De esa manera se definieron los niveles de alto medio y baja susceptibilidad a presentar licuefacción (Mapa 136). Como se describe anteriormente, gran parte del municipio de Los Cabos, se encuentra en relieves compuestos por arenas o sedimentos no consolidados, tanto costero como fluvial. Estos relieves de ambientes costeros, fluviales e incluso eólicos son susceptibles para desarrollar licuefacción por efecto sísmico.

**Mapa 136. Susceptibilidad del terreno a presentar licuefacción para el municipio de Los Cabos, BCS.**

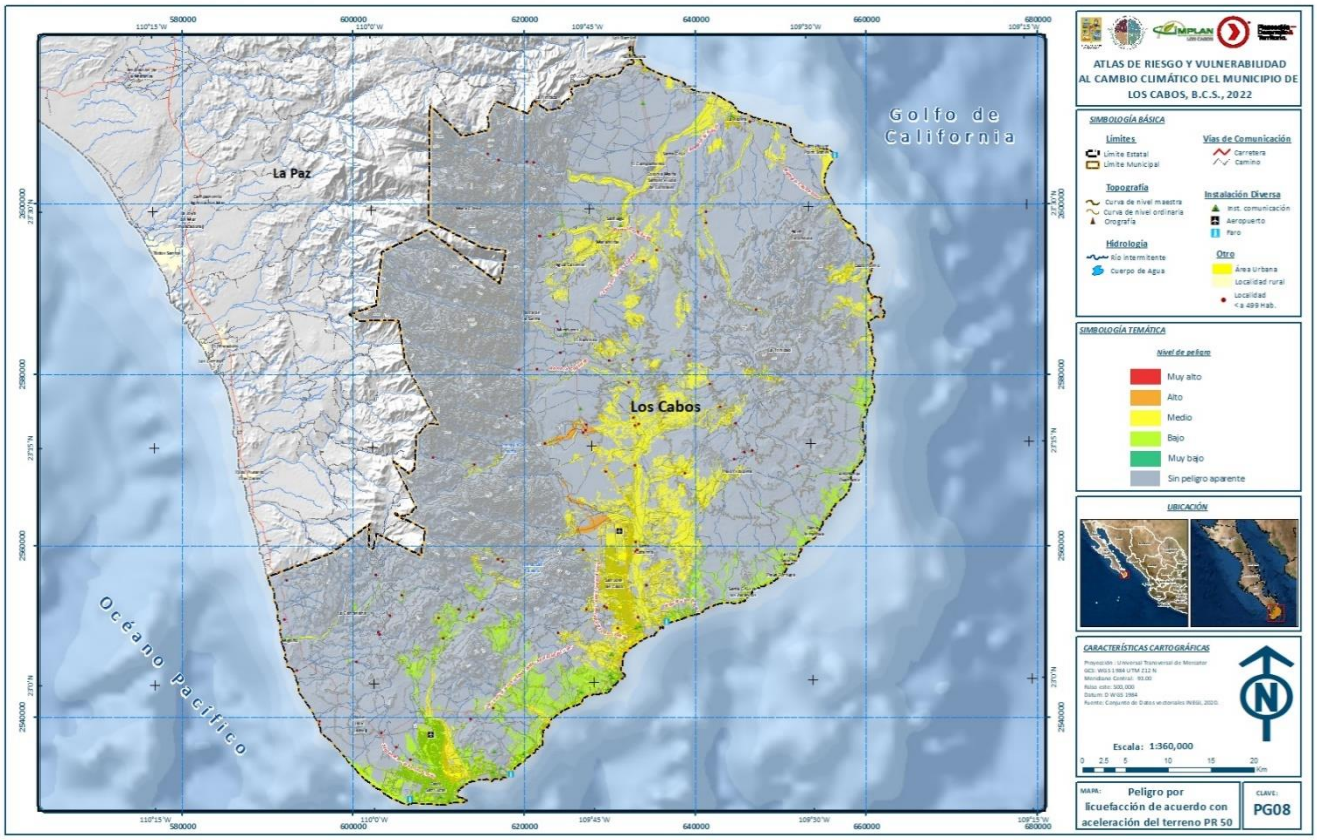



Fuente: Elaboración propia.

Con este insumo, se determinaron los niveles de amenaza. Posteriormente se realizaron los cruces matriciales de la información de susceptibilidad para distintos escenarios de aceleración del terreno por efecto sísmico. Para ello se utilizaron los escenarios más catastróficos, presentados en este atlas, dentro del apartado de peligro sísmico. Como resultado se obtuvieron tres escenarios para aceleraciones del terreno con periodos de retorno de 50, 100 y 200 años (Mapa 137 a 139).

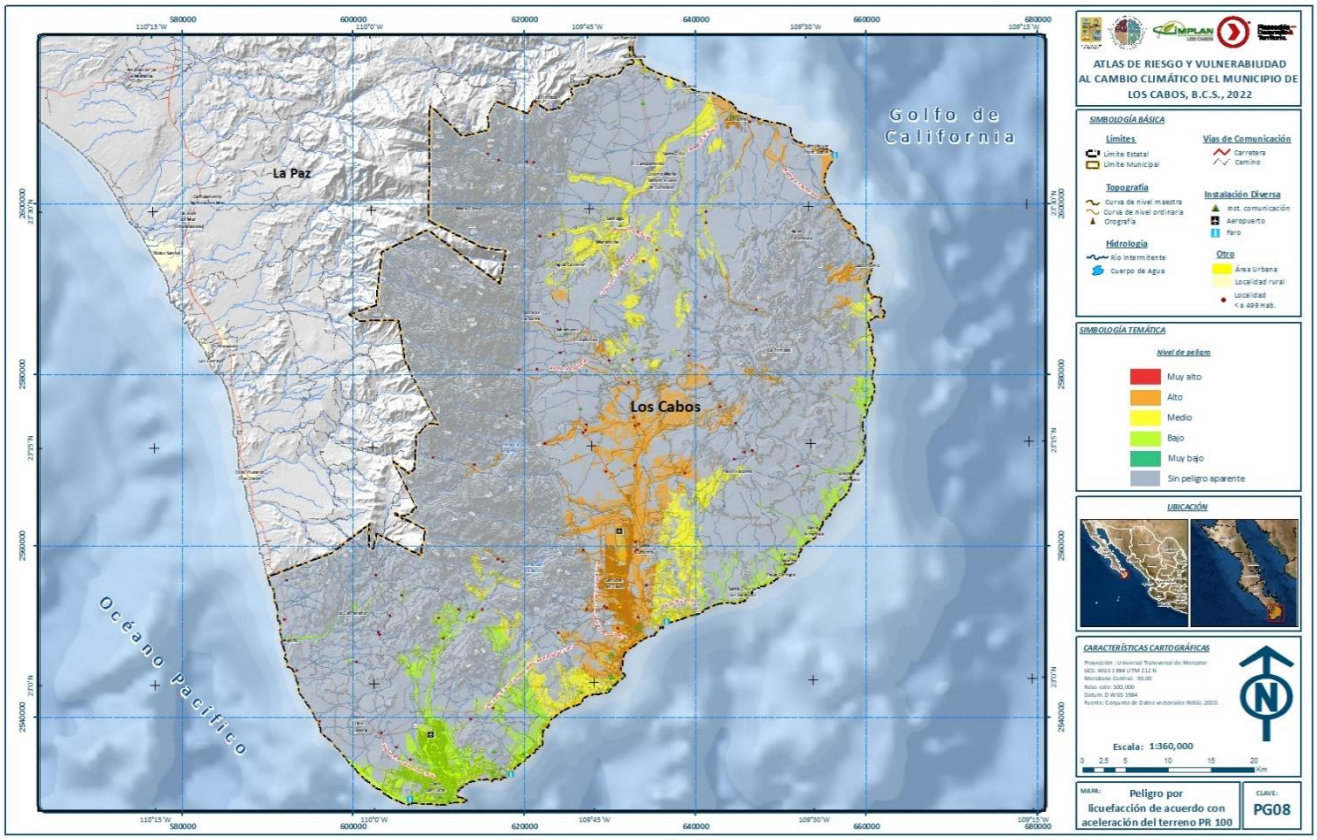
Es notorio el incremente de la peligrosidad al incrementar los periodos de retorno. Para el caso de 50 años, solo las zonas susceptibles de desarrollar licuefacciones cercanas a la falla al centro del municipio muestran valores altos de peligro. Bajo el escenario de 100 años, la zona de peligro alto se incrementa considerablemente. Cubre en su totalidad a la localidad de San José del Cabo y La Ribera, así como a Cabo Pulmo. Mientras que Cabo San Lucas se mantiene con niveles de peligro bajos. Mismos que se mantienen en el escenario de 200 años.

**Mapa 137. Peligro por licuefacción debido al efecto de aceleración del terreno para un periodo de retorno de 50 años, para el municipio de Los Cabos, BCS.**



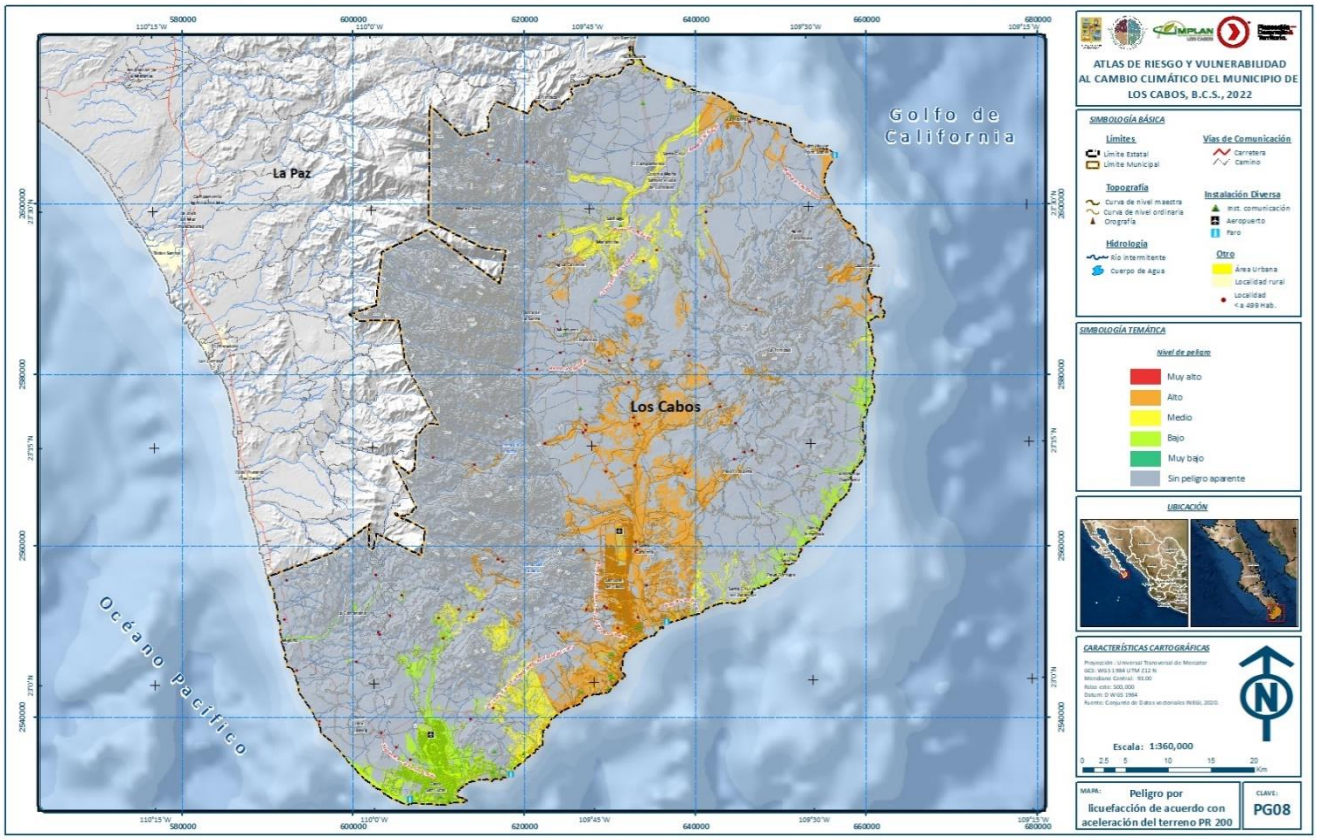

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 138. Peligro por licuefacción debido al efecto de aceleración del terreno para un periodo de retorno de 100 años, para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 139. Peligro por licuefacción debido al efecto de aceleración del terreno para un periodo de retorno de 200 años, para el municipio de Los Cabos, BCS.**




Fuente: Elaboración propia.

## 2.2. Hidrometeorológicos

### Ciclón tropical

El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) define a un ciclón tropical como un sistema atmosférico, cuya circulación es en sentido ciclónico, es decir, en sentido opuesto a las manecillas del reloj en el caso del hemisferio norte.

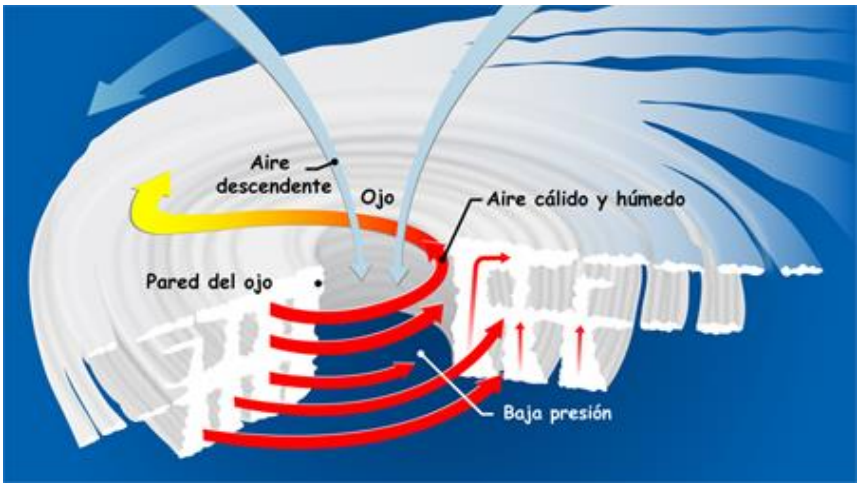
Como su nombre lo indica, su origen se encuentra en las zonas tropicales del planeta. El inicio de un ciclón tiene lugar a partir de la aparición de una zona de baja presión atmosférica, este descenso se observa a un ritmo mayor con respecto a las áreas adyacentes, así mismo, requieren de dos condiciones básicas: calor y humedad, la temperatura de la superficie del mar debe ser superior a los 26°C en la franja latitudinal de los 5° y 30° tanto en el hemisferio norte como en el sur en lugares donde se encuentran dos sistemas de vientos alisios.

Los ciclones encuentran su fuente de energía básicamente en la alta temperatura y la humedad relacionada. El aire cálido y húmedo tiende a ascender y la presión barométrica comienza a descender, de tal manera que, el aire que asciende deja un hueco que es rellenado por aire más frío de modo que

se genera un movimiento convectivo continuo y este comienza a girar. Al aumentar la velocidad de giro se inicia la formación de un ojo en el centro (ilustración 16).

En el ojo existen condiciones de relativa claridad y calma y se encuentra delimitado por lo que se le conoce como pared del ojo, es en este sitio donde se dan los vientos y precipitaciones más fuertes.

**Ilustración 16. Dinámica de los ciclones tropicales**

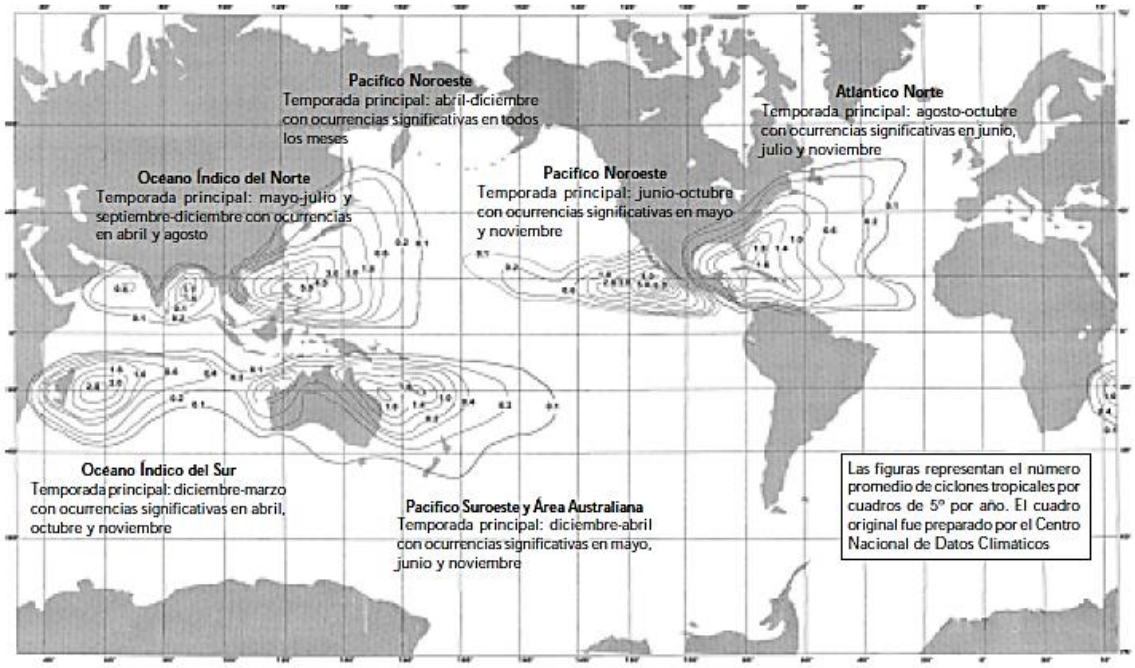



Fuente: NASA

Los ciclones tropicales reciben distintos nombres según la región del mundo donde se desarrollen: en el Atlántico, Mar Caribe y Pacífico nororiental se les llama huracanes; en el mar de Arabia y Golfo de Bengala, ciclones; en China y Japón, tifones; en el océano Índico, ciclones; en el Pacífico sur, Australia y Samoa Willy Willy; Filipinas, baguios.

Se han identificado diversas zonas ciclogenéticas alrededor del mundo en las distintas cuencas oceánicas existentes como se muestra en la ilustración 17.

**Ilustración 17. Cuencas oceánicas ciclogenéticas**




Fuente: CENAPRED

Además, se han calculado los valores máximos, mínimos y promedio de los eventos ciclónicos en cada cuenca ciclogenética así como a nivel mundial (tabla 95).

**Tabla 95. Ciclones tropicales por cuenca**

| Cuenca | Tormentas tropicales y huracanes Más de 61 km/h de vientos sostenidos | | Huracanes Más de 119 km/h de vientos sostenidos | |
|---|---|---|---|---|
| | Max/Min | Promedio anual | Max/Min | Promedio anual |
| Atlántico | 18/4 | 9.7 | 12/2 | 5.4 |
| Pacífico NE | 23/8 | 16.5 | 14/4 | 8.9 |
| Pacífico NO | 35/19 | 25.7 | 24/11 | 16.0 |
| India N | 10/1 | 5.4 | 6/0 | 2.5 |
| India SO | 15/6 | 10.4 | 10/0 | 4.4 |
| India SE/Australia | 11/1 | 6.9 | 7/0 | 3.4 |
| Australia/Pacífico SO | 16/2 | 9.0 | 11/2 | 4.3 |
| Mundial | 103/75 | 83.7 | 65/34 | 44.9 |

Fuente: CENAPRED

El movimiento de los ciclones es debido a que se encuentran en regiones donde el aire

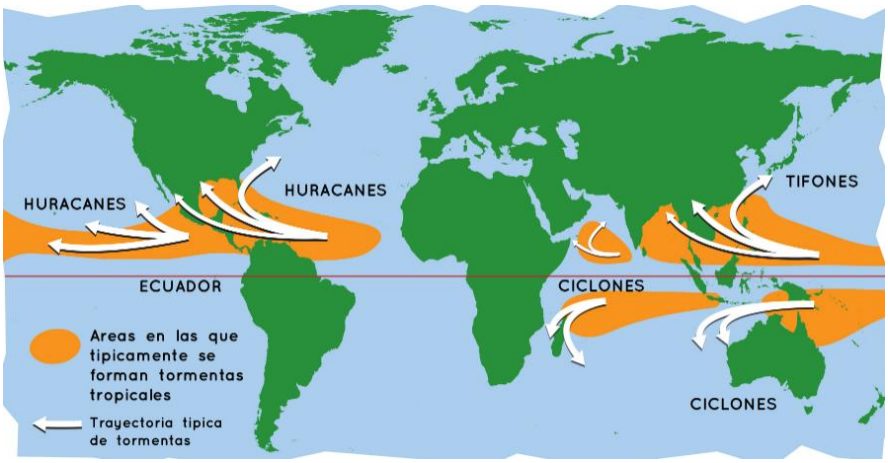
se mantiene en movimiento de gran tamaño denominada “corriente conductora” la cual mueve los flujos de la circulación de los niveles bajos y altos y a la convección de nubes cumulonimbos en la dirección de dicho flujo.

El movimiento del ciclón también está influenciado por la “fuerza de Coriolis” que se origina por la rotación de nuestro planeta. Además, los ciclones de gran magnitud, pueden llegar a modificar las

condiciones del flujo atmosférico a su alrededor, lo que puede influenciar de manera importante el desplazamiento general del ciclón.

Generalmente, la trayectoria que siguen los ciclones se representa por una línea continua; sin embargo, es muy común encontrar oscilaciones alrededor de lo que se considera su trayectoria media. Los patrones de trayectorias más comunes de los ciclones tropicales presentan una tendencia a moverse hacia el polo del hemisferio en el que se encuentran (norte o sur) (ilustración 18).

**Ilustración 18. Trayectorias típicas de los ciclones tropicales**




Fuente: NASA

## *Medición de los vientos*

El viento constituye una de las variables más importantes al estudiar el clima pues es el resultado de las variaciones de temperatura en los gases que conforman la atmósfera, lo que genera un gradiente de temperatura entre distintas masas de aire y por tanto a distintas presiones. Así se producen movimientos verticales denominados como corrientes convectivas.

La OMM clasifica los vientos según su velocidad a través de la escala de Beaufurt (tabla 96), la cual es una escala empírica basada en el movimiento de objetos y posteriormente se adaptó a las mediciones instrumentales mediante anemómetro.

Se puede identificar la existencia de tres celdas convectivas: Hadley; Ferrel y Polar en las que el movimiento del viento depende de las diferencias de temperatura y presión. Sin embargo, también influyen otros elementos en los componentes vectoriales del viento a nivel global.

Estos son: la fuerza de Coriolis; centrifuga y de fricción. La de Coriolis es una fuerza aparente que se produce de forma perpendicular a la dirección del movimiento, generando una desviación en la trayectoria del viento por la rotación de la Tierra.  En tanto que la fuerza centrífuga se observa en zonas de alta y baja presión y la de fricción es causada por el roce entre el viento y la superficie de la Tierra.

**Tabla 96.  Escala de vientos de Beaufort**

| Beaufort | Velocidad del Viento (Km/h) | Velocidad (MPH) | Indicación | Valoración |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0-2 | 0-1 | El humo asciende verticalmente | Tranquilo |
| 1 | 2-5 | 1-3 | El humo se desvía suavemente hacia un lado | Suave |
| 2 | 6-12 | 4-7 | El viento se percibe en la piel | Suave |
| 3 | 13-20 | 8-12 | Se mueven banderas ligeras | Moderado |
| 4 | 21-29 | 13-18 | Se mueve polvo y papeles | Moderado |
| 5 | 30-39 | 19-24 | Pequeños árboles se mecen al viento | Vivo |
| 6 | 40-50 | 25-31 | Los paraguas ya no se pueden utilizar | Fuerte |
| 7 | 51-61 | 32-38 | Los árboles se mueven fuertemente /ya cuesta trabajo caminar contra la dirección del viento | Fuerte |
| 8 | 62-74 | 39-46 | Las astas de los árboles se quiebran | Muy fuerte |
| 9 | 75-87 | 47-54 | Daños importantes en edificios | Muy fuerte |
| 10 | 88-101 | 55-63 | Pueden presentarse peores daños en edificios | Masivo |
| 11 | 102-116 | 64-72 | Pueden presentarse peores daños en edificios | Masivo |
| 12 | >117 | >73 | Casi nunca sucede, acompañado de devastación | Huracanes |

Fuente: CENAPRED

Los ciclones tropicales son de los sistemas meteorológicos con mayor capacidad destructiva que existe debido a su magnitud, de ahí que haya surgido la necesidad de clasificarlos de acuerdo con la intensidad de los vientos que poseen, la presión barométrica y los daños potenciales que pueden causar. Existen distintas etapas en los sistemas tropicales: 1) Depresión tropical, vientos menores a 63 km/h; 2) Tormenta tropical, vientos de 64 a 118 km/h; 3) Huracanes, mayor a 118 km/h.

Para la medición de la intensidad de los huracanes, una de las formas más utilizadas para este fin es la utilización de la escala "Saffir-Simpson" (tabla 97).

**Tabla 97. Escala Saffir-Simpson**

| Categoría | Presión central (mb) | Vientos (km/h) | Marea de tormenta (metros) | Daños potenciales |
|---|---|---|---|---|
| 1 | >980 | 119-153 | 1.2-1.5 | Daños a casas, árboles y arbustos. Algunos daños a señalizaciones.<br>Daños menores por inundaciones en carreteras costeras.<br>Daños leves en muelles e insignificantes en edificios. |
| 2 | 965-979 | 154-177 | 1.6-2.4 | Daños en puertas, ventanas y techos de algunas construcciones.<br>Daños considerables a árboles y arbustos.<br>Daño considerable a casas, muelles y señalizaciones. Las zonas costeras se pueden inundar de 2 a 4 horas antes de la llegada del centro del ciclón.<br>Las embarcaciones menores pueden perder sus amarros. |

| Categoría | Presión central (mb) | Vientos (km/h) | Marea de tormenta (metros) | Daños potenciales |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 945-964 | 178-209 | 2.5-3.6 | Se puede presentar daño estructural a construcciones.<br>Daño a árboles y arbustos con árboles grandes caídos.<br>Señalizaciones destruidas.<br>Las zonas costeras se pueden inundar de 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del fenómeno.<br>Las inundaciones costeras destruyen estructuras<br>pequeñas y las estructuras grandes son dañadas por el oleaje.<br>Zonas costeras que están hasta 1.5 m sobre el nivel del mar pueden ser inundadas hasta 13 kilómetros o más tierra adentro. |
| 4 | 920-944 | 210-249 | 3.7-5.5 | Daño estructural más extenso a construcciones, con techos completamente dañados.<br>Arbustos, árboles y señalizaciones totalmente arrancados.<br>Daño extenso en puertas y ventanas.<br>Zonas costeras inundadas de 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del ciclón.<br>Daño mayor a los pisos bajos de construcciones cercanas a la costa.<br>Zonas costeras que están hasta 3.0 m sobre el nivel medio del mar inundadas, por lo que se requiere una evacuación mayor de áreas residenciales hasta 10 km tierra adentro. |
| 5 | <920 | >249 | >5.5 | Daño total a techos de construcciones.<br>Fallas totales en los suministros de energía.<br>Todos los árboles, arbustos y señalizaciones arrancadas.<br>Daño severo a puertas y ventanas.<br>Zonas costeras pueden ser inundadas de 3 a 5 horas antes de la llegada del centro del ciclón.<br>Daños mayores a los pisos de construcciones que estén hasta 500 metros de la costa, por lo que se requiere una evacuación mayor de áreas residenciales hasta 16 km tierra adentro. |

Fuente: CENAPRED

### *Influencia de El Niño en los ciclones tropicales*

El fenómeno de El Niño tiene efectos sobre el clima a escala global. En el caso de los ciclones tropicales, influye en el número total y en su intensidad; ejemplo de ello es en el océano Atlántico, donde se manifiesta con una disminución en el número de sistemas, en cambio, La Niña, se manifiesta con un número cercano al promedio de ciclones en esta misma área.

Sin embargo, en el caso particular del Pacífico nororiental, no se observa una importante diferencia entre el número de ciclones en años de El Niño, con respecto a la media puesto que el promedio anual es de 15.0 sistemas y en presencia de El Niño, es de 15.1.

### *Efectos*

La influencia que tienen los ciclones tropicales sobre las condiciones de los sitios varía de acuerdo a dónde se ubiquen, ya sea sobre maro o tierra firme. En el mar, las actividades humanas que se encuentran en riesgo son, por ejemplo, las petroleras, las marítimas y las aéreas. Por otro lado, en tierra firme, se ven amenazadas vidas humanas y actividades económicas, especialmente en los sitios que sigue la trayectoria de los ciclones.

En las zonas costeras, los mayores efectos de un ciclón tropical que golpea tierra se deben a la marea de tormenta, el oleaje, vientos fuertes y lluvias intensas. Se ha observado que la marea de tormenta es la que más efectos negativos provoca sobre la sociedad.

El viento y la marea se concentran únicamente a distancia de unos pocos kilómetros del centro del ciclón, en tanto que las lluvias intensas frecuentemente se extienden a cientos de kilómetros del centro de ciclón, esto es por el efecto de las bandas nubosas de la tormenta. No obstante, hay que destacar los efectos benéficos de la lluvia provocada por los ciclones tropicales. Algunos ciclones que se mueven sobre regiones afectadas por periodos prolongados de sequía pueden llegar a producir cantidades de lluvia importantes que pueden mitigar esta condición.

**Lluvias.** Las lluvias intensas asociadas a los ciclones tropicales en cualquiera de sus etapas, desde la depresión tropical, la de tormenta tropical y hasta la de huracán en sus distintas categorías, ocurren principalmente en el semicírculo derecho y pueden extenderse a grandes distancias de su región central. En los huracanes con una configuración tendiente a la simetría, es usual que la lluvia se concentre cerca de su centro y se distribuya hacia todas direcciones.

**Permanencia del centro del ciclón después de la llegada a tierra.** La cantidad de lluvia comúnmente suele ser directamente proporcional al tiempo en que el centro del ciclón permanece sobre tierra firme. Los ciclones que mantienen una presencia prolongada sobre tierra se acompañan por una fuerte divergencia de los vientos en la parte superior y una convergencia de los vientos que favorece la humedad en los niveles bajos troposféricos.

**Desplazamiento.** El concepto hace referencia a que cuando el ciclón tropical permanece estacionario o su movimiento es a baja velocidad, las áreas continentales adyacentes en o después de haber impactado, la presencia de núcleos de precipitación intensa sobre un mismo lugar puede causar inundaciones de magnitud significativa.

**Suministro continuo del vapor de agua.** Bajo ciertas condiciones la cantidad de vapor de agua que ingresa en los niveles bajos del ciclón tropical se incrementa significativamente, por lo que cuando el ciclón toca tierra dan lugar a lluvias intensas.

**Interacción de un ciclón tropical con un fenómeno de latitudes medias.** La atmósfera es una capa de gases que rodea al planeta, la intensidad, el tamaño, la duración, así como la asimetría propia de las bandas de lluvia o la entrada a tierra de un ciclón tropical, puede recibir la influencia de fenómenos térmicos y dinámicos típicos de las latitudes medias. Concretamente, un frente frío que interactúa con un ciclón favorece la caída de lluvias torrenciales y éste puede aumentar la intensidad y daños causados por el sistema tropical.

**Configuración del terreno**. La geomorfología ya sea de la línea de costa, de las montañas o las islas son elementos fundamentales sobre la estructura y comportamiento de un ciclón tropical. Ello se debe a que la fricción que ejercen las geoformas reduce y modifican la velocidad y la trayectoria de desplazamiento del ciclón. Por otra parte, los movimientos ascendentes y la diferencia de los flujos superficiales de calor y humedad, durante su paso a través de las montañas incrementan la cantidad de lluvia debido al llamado efecto Foehn.

**Marea de tormenta.** Cuando la presión atmosférica del centro del ciclón tropical disminuye y los vientos inciden directamente sobre la superficie del mar originan un ascenso del nivel medio del mar que es conocido como marea de tormenta. Los efectos más significativos de este fenómeno son las inundaciones en las zonas bajas continentales cercanas al mar y que las olas impacten sobre estructuras costeras lo que puede ocasionar daños y por consecuencia, pérdidas económicas.

**Oleaje.** El oleaje en el océano tiene distintos orígenes, desde el paso de embarcaciones hasta fenómenos tales como terremotos submarinos. Sin embargo, la más usual del oleaje es debido a la acción del viento. Cuando el viento pasa sobre la superficie del agua, la fricción que ejerce forma ondas de distintas magnitudes. La altura del oleaje se define como la distancia vertical que existe entre el punto más alto de la ola (cresta) y su punto más bajo (valle). Los factores que determinan la altura del oleaje son la fuerza del viento, la distancia que mantiene el viento, así como su duración.

### *Proceso de disipación*

Existen varias situaciones que pueden debilitar y progresivamente disipar a un ciclón tropical:

- Al internarse en tierra, de este modo el ciclón deja de tener contacto con el agua cálida del océano la cual utiliza para retroalimentarse y rápidamente pierde fuerza. Una vez en tierra las bandas nubosas comienzan a desorganizarse con rapidez. Sin embargo, existe la posibilidad de retomar fuerza si vuelven a entrar en aguas abiertas.
- Al permanecer estacionario durante mucho tiempo en la misma zona del océano, extrayendo calor de la superficie hasta que el agua se enfría lo suficiente para dejar de aportar energía a la tormenta.
- Con una cizalladura vertical, causando que la convección pierda su dirección y el motor de calor se rompa.

- Cuando es lo suficientemente débil como para ser consumido por otra área de bajas presiones, rompiéndolo y uniéndose a la misma para formar una gran área de tormentas no ciclónicas.
- Al desplazarse sobre aguas más frías. Esto no significa necesariamente la muerte de la tormenta, pero perdería sus características tropicales. Dependiendo de su ubicación, pueden pasar a ser ciclones extratropicales.
- Al formarse forma una pared del ojo exterior (normalmente a 80 kilómetros del centro de la tormenta), impidiendo la convección hacia la pared interior. Este debilitamiento es normalmente temporal salvo que se reúna con alguna otra condición desfavorable para el ciclón. Aún después de que pase a la condición de extratropical o directamente se haya disipado, puede tener todavía viento con una fuerza de tormenta tropical o de huracán y provocar lluvias intensas. Cuando un ciclón tropical alcanza latitudes más altas o pasa sobre tierra puede unirse con un frente frío. En el océano Atlántico, estos ciclones pueden ser violentos e incluso conservar fuerza de huracán cuando alcanzan Europa.

### *Beneficios*

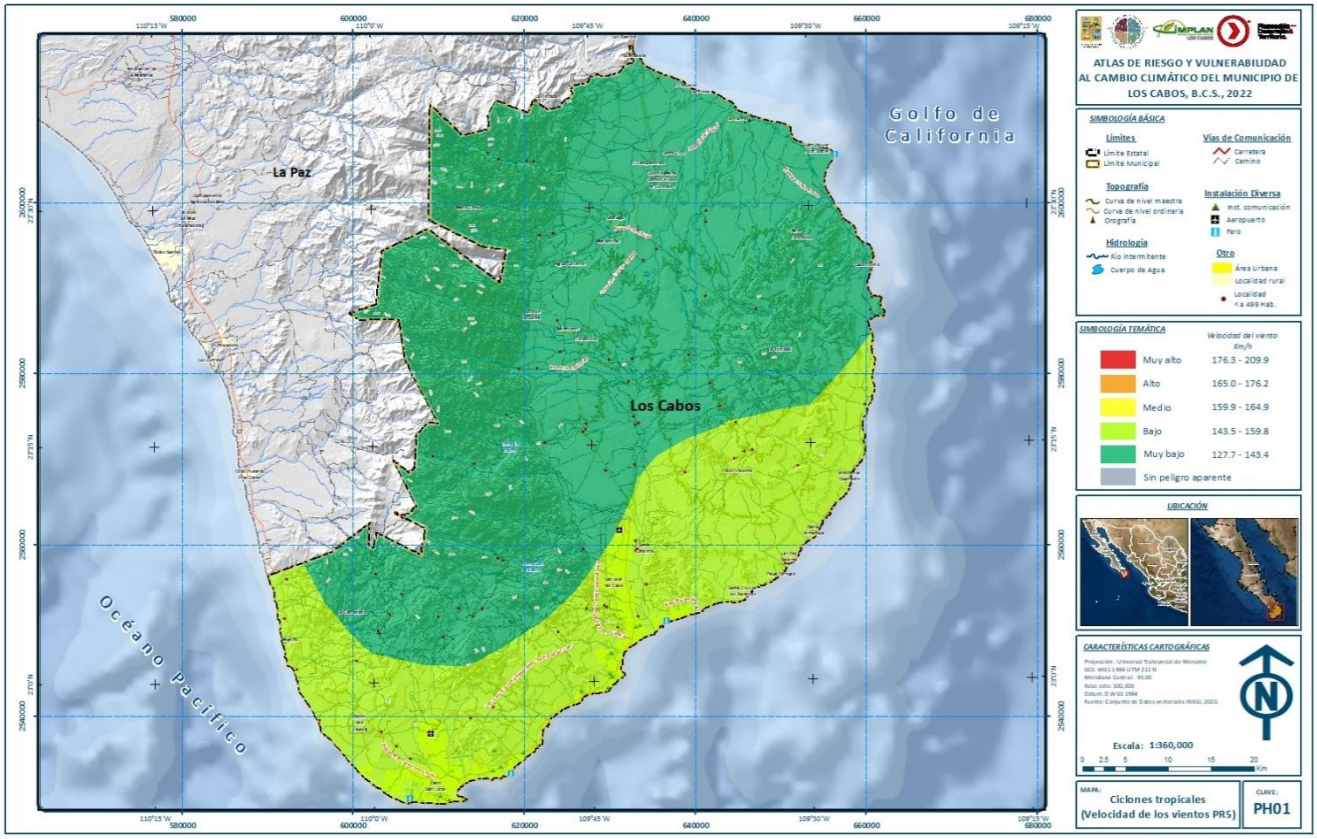
A pesar de los innegables efectos negativos que los ciclones tropicales tienen sobre muchas de las actividades humanas, hay que destacar los impactos positivos que estos traen a su paso. La más evidente es la recarga de las reservas de agua; presas y mantos acuíferos pueden recargarse gracias a las precipitaciones originadas por estos sistemas, esto en beneficio directo a la agricultura y el consumo humano, pues es posible asegurar el abastecimiento necesario para los meses siguientes; las corrientes pueden beneficiar a la producción de energía hidroeléctrica; pueden también, en el caso de las costas, limpiar de contaminantes las bahías o llevar arena a las playas desde la zona continental.

## Fenómeno en el área de estudio

### *Vientos*

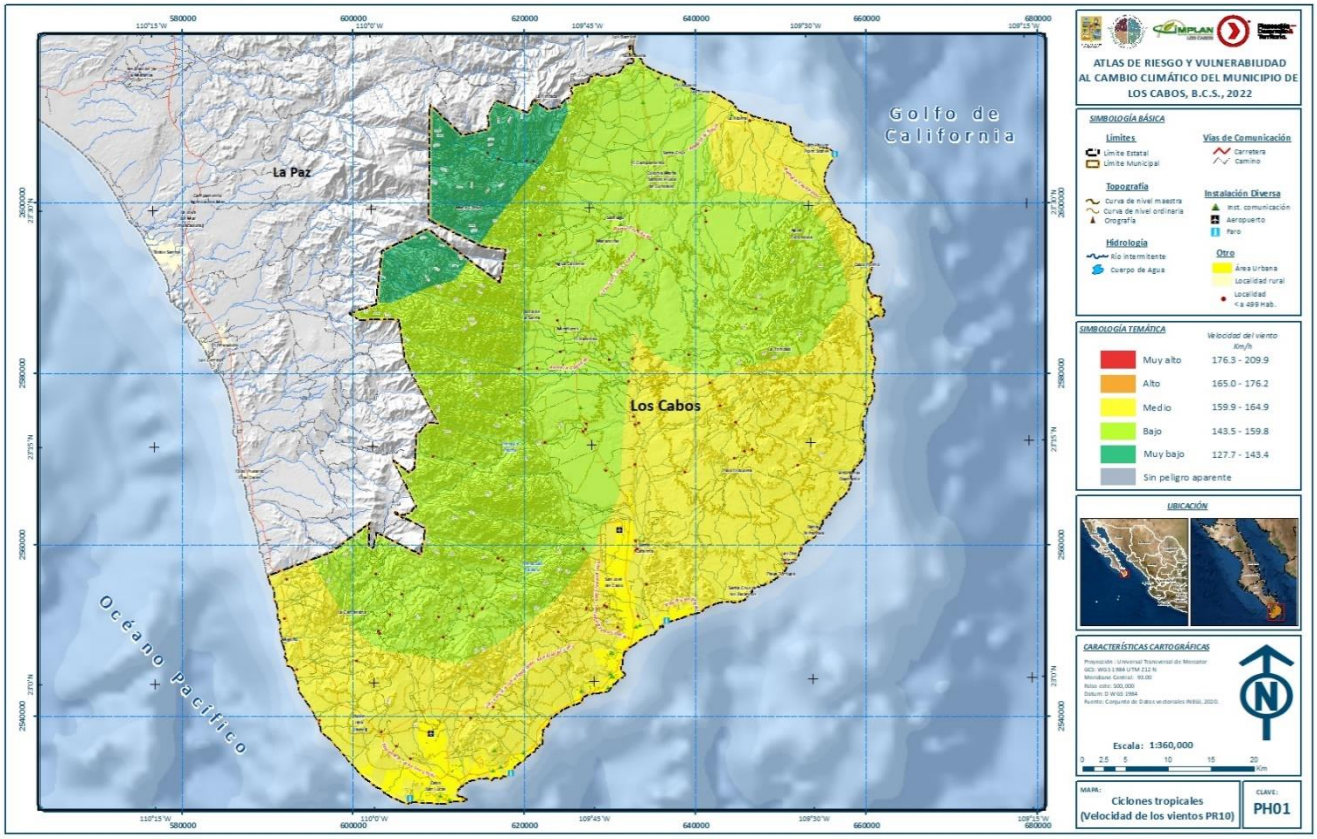
Los efectos de los vientos en el municipio de Los Cabos se analizaron para los periodos de retorno de 5, 10, 25 y 50 años. Cabe resaltar que las velocidades descritas, representan los valores máximos alcanzados en el área los cuales se corresponden a los calculados por la CFE (mapas 140 a 143).

**Mapa 140. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 5 años**



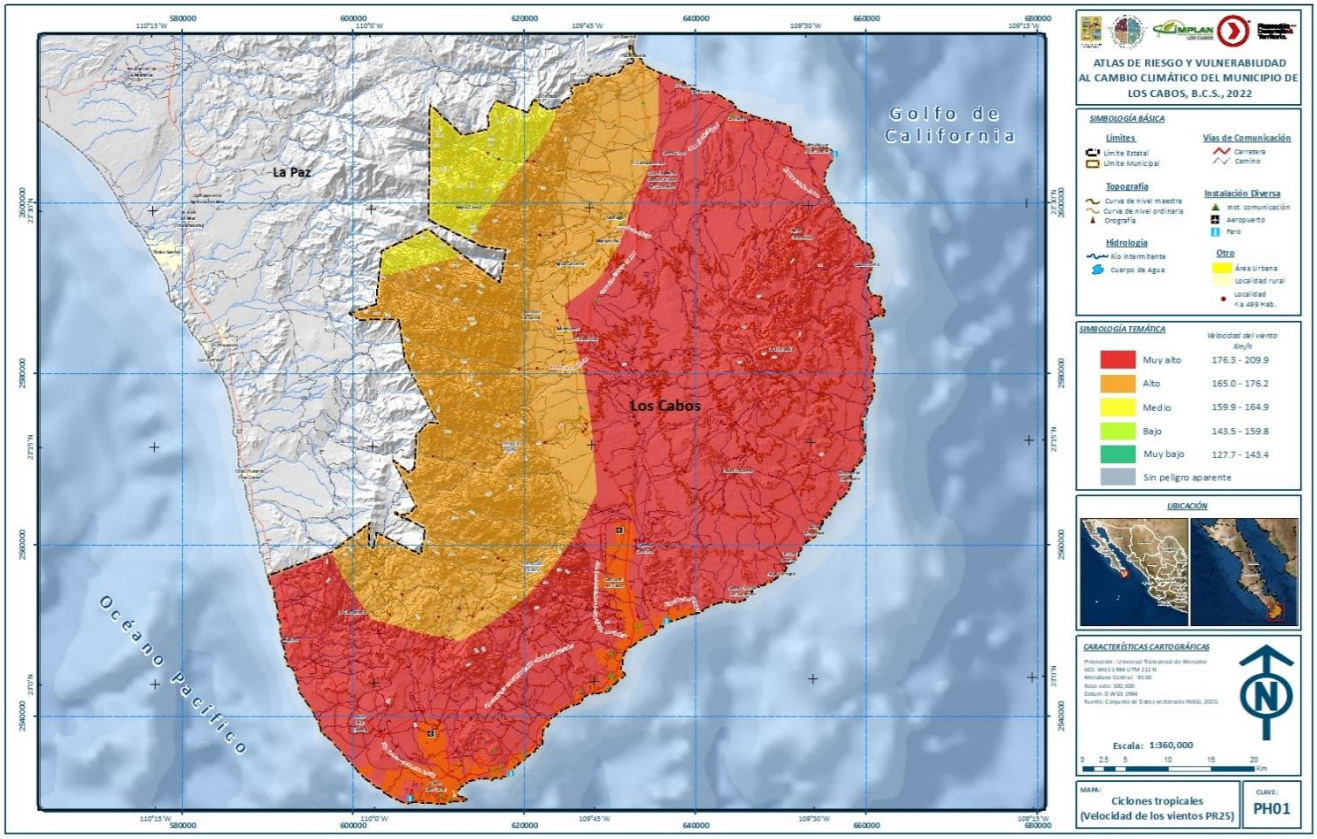

Fuente: NOAA

**Mapa 141. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 10 años**



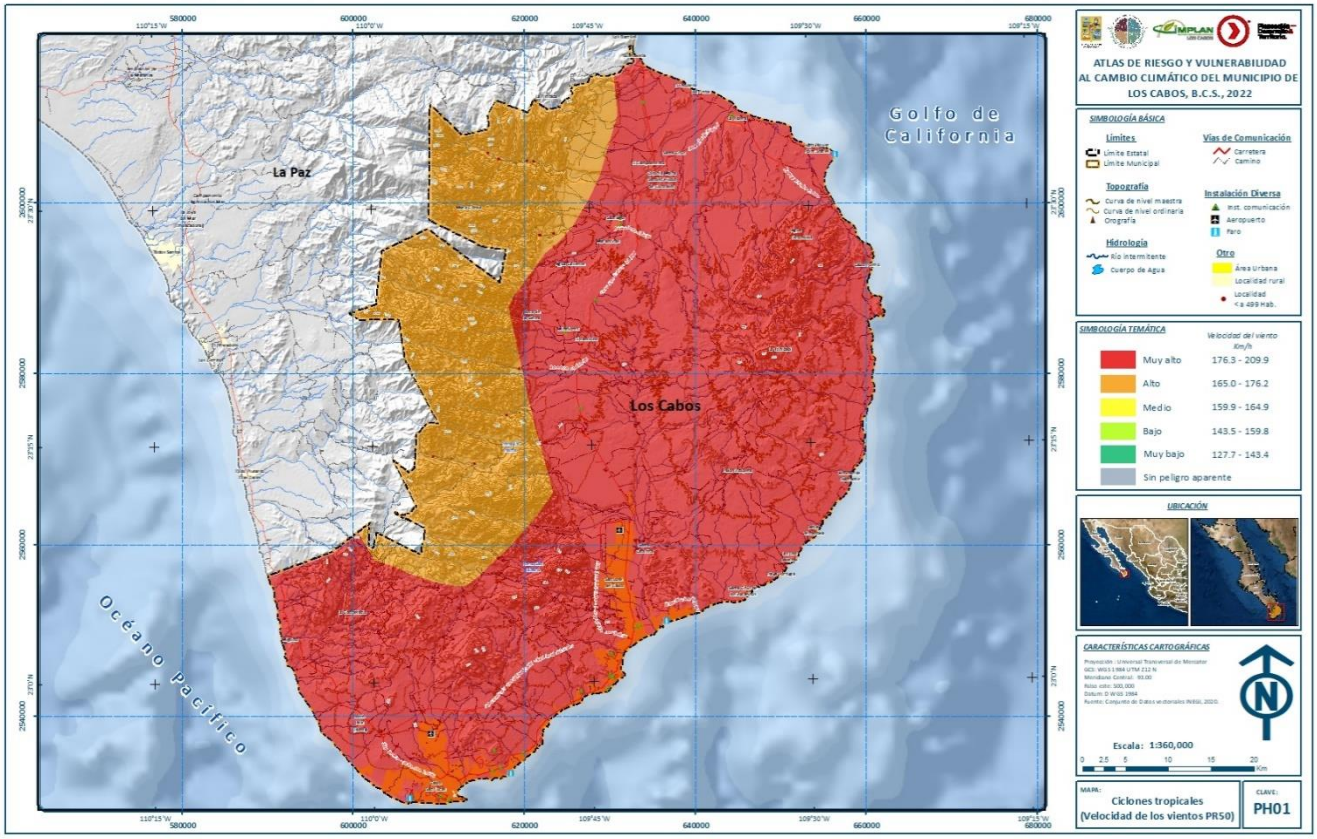

Fuente: NOAA

## Mapa 142. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 25 años




Fuente: NOAA

**Mapa 143. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 50 años**

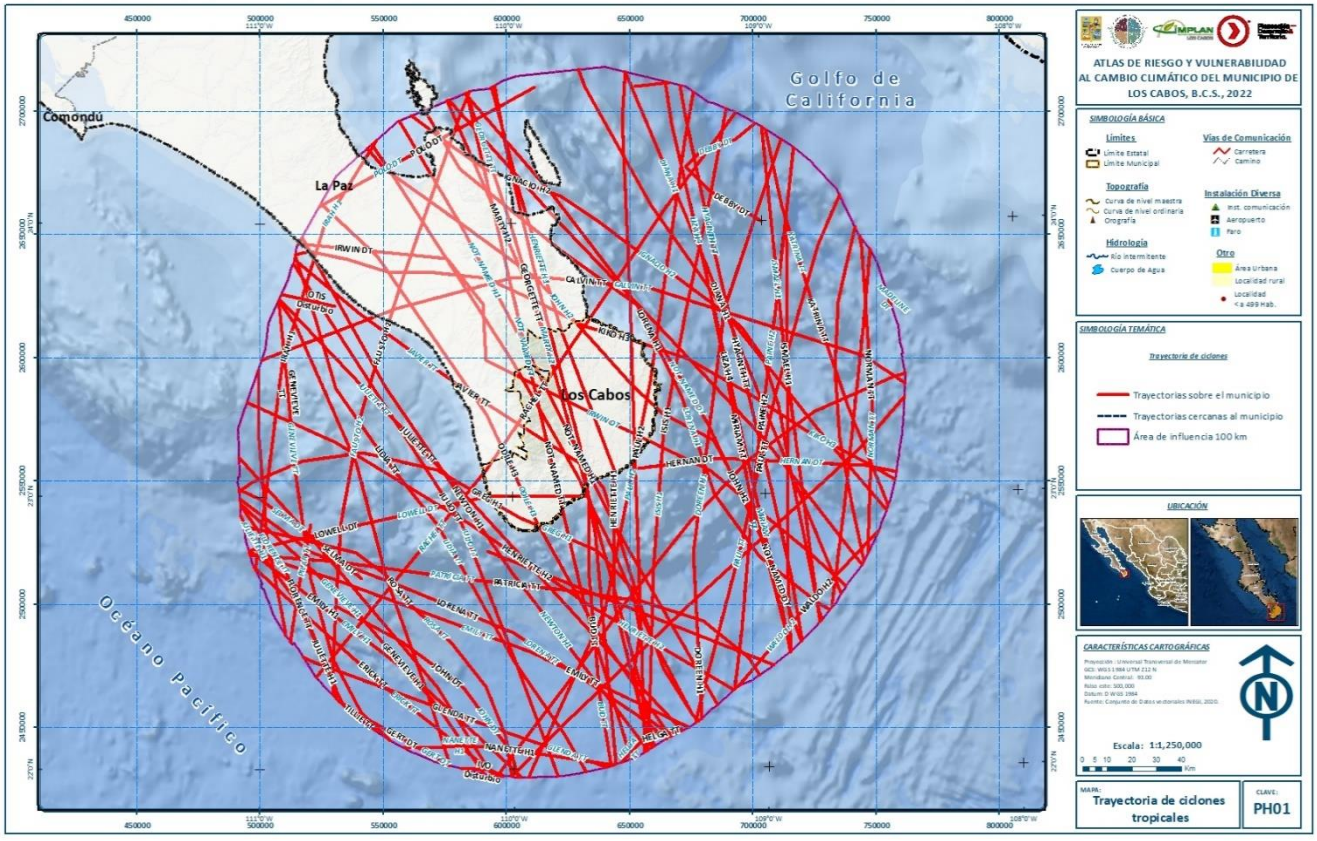



Fuente: NOAA

## *Trayectoria de huracanes*

Se analizaron las trayectorias de los sistemas tropicales desde 1949 hasta la temporada 2020 que reúne la NOAA a través del *International Best Track Archive for Climate Stewardship* (IBTrACS), donde se contabilizan los ciclones desde depresión tropical hasta huracanes de categoría 5. Se trazó un buffer de 100 km a los límites municipales como zona de influencia (mapa 144).

**Mapa 144. Ciclones tropicales, trayectorias**




Fuente: NOAA

En total, 75 sistemas tropicales han tenido una trayectoria de al menos 100 km de distancia de Los Cabos, de ellos, 14 (18.6 %) han tenido paso directo sobre Los Cabos.

Por otra parte, dentro del buffer de 100 km, 31 (41.3 %) de estos sistemas han alcanzado la categoría de huracán; 20 (26.6 %), categoría 1; ocho (10.6 %), categoría 2; tres (4 %), categoría 3 y uno más (1.3 %) de categoría 4.

El ciclón tropical de mayor intensidad dentro del área de 100 km, a la fecha ha sido Lisa (1976), de categoría 4 y vientos sostenidos máximos de 222 km/h. Mientras tanto que de los sistemas que han pasado directamente sobre el municipio, el de mayor intensidad ha sido Odile de la temporada 2014 con vientos máximos sostenidos de 203 km/h. En la tabla 98 se enlistan los ciclones contabilizados y marcados en rojo, aquellos que han incidido directamente en el municipio.

**Tabla 98. Sistemas tropicales en torno a Los Cabos**

| Nombre | Temporada | Categoría | Vientos (km) |
|---|---|---|---|
| Sin nombre | 1949 | H1 | 138.9 |
| Sin nombre | 1951 | TT | 83.34 |

| Nombre | Temporada | Categoría | Vientos (km) |
|---|---|---|---|
| Sin nombre | 1954 | H1 | 138.9 |
| Sin nombre | 1955 | TT | 83.34 |
| Sin nombre | 1957 | TT | 83.34 |
| Sin nombre | 1958 | H1 | 138.9 |
| Sin nombre | 1958 | H1 | 138.9 |
| Sin nombre | 1958 | TT | 83.34 |
| Sin nombre | 1959 | H1 | 138.9 |
| Diana | 1960 | H1 | 138.9 |
| Doreen | 1962 | H1 | 138.9 |
| Tillie | 1964 | TT | 83.34 |
| Sin nombre | 1964 | DT | 48.1 |
| Emily | 1965 | H1 | 148.1 |
| Hyacinth | 1968 | TT | 83.3 |
| Emily | 1969 | TT | 101.8 |
| Glenda | 1969 | TT | 83.3 |
| Florence | 1969 | TT | 74 |
| Helga | 1970 | TT | 64.8 |
| Selma | 1970 | DT | 46.3 |
| Nanette | 1971 | H1 | 124 |
| Katrina | 1971 | TT | 83.3 |
| Irah | 1973 | H1 | 148.1 |
| Lisa | 1976 | H4 | 222.2 |
| Doreen | 1977 | H1 | 120.3 |
| Rosa | 1978 | TT | 101.8 |
| Paul | 1978 | TT | 74 |
| Lidia | 1981 | TT | 77.7 |
| Irwin | 1981 | DT | 55.5 |
| Paul | 1982 | H2 | 175.9 |
| Genevieve | 1984 | TT | 64.8 |
| Polo | 1984 | DT | 55.5 |
| Waldo | 1985 | H2 | 157.4 |
| Paine | 1986 | H2 | 157.4 |

| Nombre | Temporada | Categoría | Vientos (km) |
|---|---|---|---|
| Newton | 1986 | H1 | 129.6 |
| Pilar | 1987 | TT | 64.8 |
| John | 1988 | DT | 46.3 |
| Debby | 1988 | DT | 40.7 |
| **Nombre** | **Temporada** | **Categoría** | **Vientos (km)** |
| Kiko | 1989 | H3 | 194.4 |
| Rachel | 1990 | TT | 101.8 |
| Calvin | 1993 | TT | 83.3 |
| Sin nombre | 1993 | DT | 55.5 |
| Gert | 1993 | DT | 55.5 |
| Henriette | 1995 | H2 | 157.4 |
| Ismael | 1995 | H1 | 129.6 |
| Fausto | 1996 | H2 | 157.4 |
| Isis | 1998 | H1 | 120.3 |
| Madeline | 1998 | DT | 55.5 |
| Greg | 1999 | H1 | 120.3 |
| Miriam | 2000 | TT | 111.1 |
| Juliette | 2001 | H1 | 148.1 |
| Ignacio | 2003 | H2 | 166.6 |
| Marty | 2003 | H2 | 157.4 |
| Sin nombre | 2004 | DT | 55.5 |
| Otis | 2005 | Disturbio | 37 |
| John | 2006 | H2 | 175.9 |
| Paul | 2006 | TT | 74 |
| Henriette | 2007 | H1 | 138.9 |
| Ivo | 2007 | Disturbio | 31.4 |
| Julio | 2008 | TT | 83.3 |
| Lowell | 2008 | DT | 55.5 |
| Patricia | 2009 | TT | 68.5 |
| Georgette | 2010 | TT | 64.8 |
| Norman | 2012 | TT | 83.3 |
| Juliette | 2013 | TT | 96.3 |

| Nombre | Temporada | Categoría | Vientos (km) |
|---|---|---|---|
| Lorena | 2013 | TT | 83.3 |
| Erick | 2013 | TT | 74 |
| Odile | 2014 | H3 | 203.7 |
| Newton | 2016 | H1 | 148.1 |
| Javier | 2016 | TT | 101.8 |
| Lidia | 2017 | TT | 101.8 |
| Bud | 2018 | TT | 74 |
| Lorena | 2019 | H1 | 138.9 |
| Genevieve | 2020 | H1 | 133.3 |
| Hernan | 2020 | DT | 59.2 |
| Olaf | 2021 | H2 | 155 |

Fuente: NOAA

### Tormenta tropical "Lidia" (2017)

A las 16:00 del 29 de agosto de 2017 se formó la Depresión Tropical 14-E a 365 km al oeste-suroeste de Manzanillo, Colima y presentó un desplazamiento hacia el noroeste a 15 km/h, vientos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h.

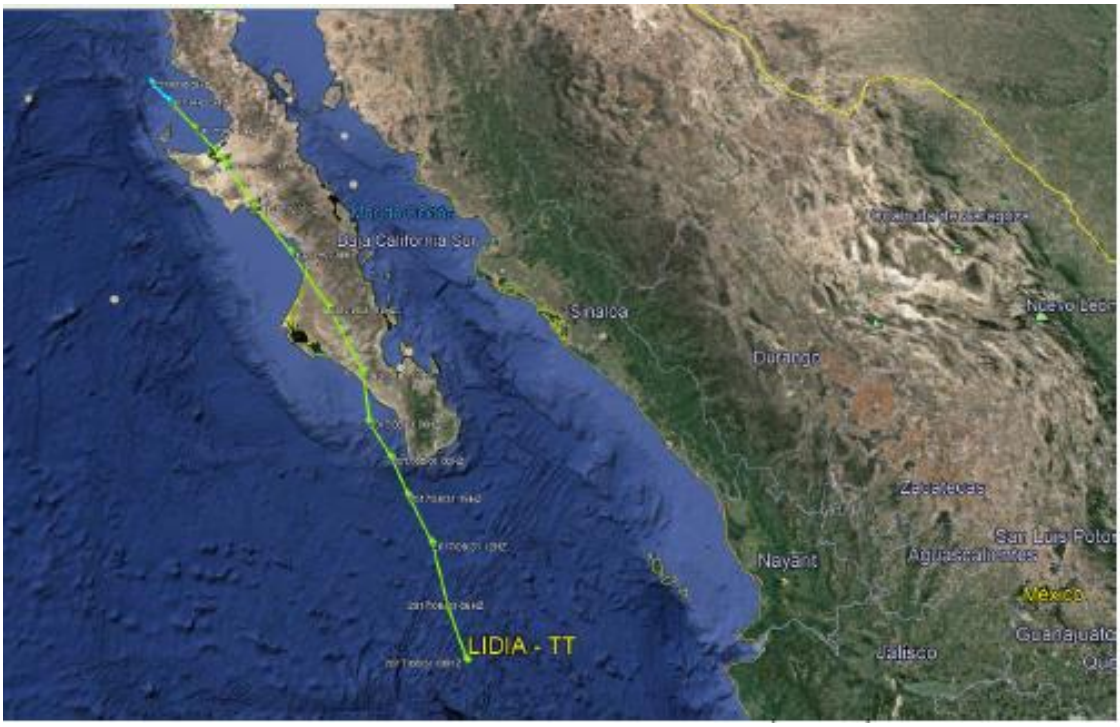
La Depresión Tropical 14-E surgió a partir de una zona de inestabilidad atmosférica a la cual se le dio seguimiento desde el día 27 de agosto de 2017. Se desplazó hacia el noroeste alejada de las costas nacionales; para el 30 de agosto a las 4:00 horas ya se ubicaba a 475 km al oeste de Manzanillo y a 500 km al sur sureste de Cabo San Lucas.

A las 16:00 horas del 30 de agosto, adquirió la fuerza de tormenta tropical para pasar a denominarse como "Lidia" a 333 km al sur sureste de Cabo San Lucas y a 335 km al oeste-suroeste de Cabo Corrientes, Jalisco, con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el nornoroeste a 11km/h. A las 13:00 horas del 31de agosto alcanzó su máxima intensidad de tormenta tropical, con vientos máximos sostenidos de 105 km/h y rachas de 120 km/h, cuando se ubicó a 40 km al sur de Cabo San Lucas.

El 1 de septiembre a las 10:00 horas, la tormenta tropical Lidia hizo tocó tierra a 65 km al este de Puerto Cortés y a las 19:00 horas cerca de costa, a 80 km al oeste de Loreto, con vientos máximos sostenidos de 90 km/h y rachas de 105 km/h, mismos que comenzaron a disminuir de intensidad durante su corta trayectoria sobre el mar. Lidia tocó tierra por segunda ocasión a la 01:00 h del 2 de septiembre, cuando se ubicó a 115 km al oeste-suroeste de Santa Rosalía, Baja California Sur, con vientos máximos sostenidos de 85 km/h y rachas de 100 km/h, y siguió su trayectoria sobre el océano Pacífico; a partir de las 10:00 horas del 2 de septiembre con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h.

Lidia perdió fuerza hasta mostrar vientos máximos de 55 km/h con rachas de 75 km/h, como depresión tropical, desde las 22:00 horas del 2 de septiembre hasta las 04:00 horas del día 3 en que es reportada como un centro de baja presión remanente a 95 km al sur-suroeste de Cabo San Quintín, Baja California Sur (ilustración 19).

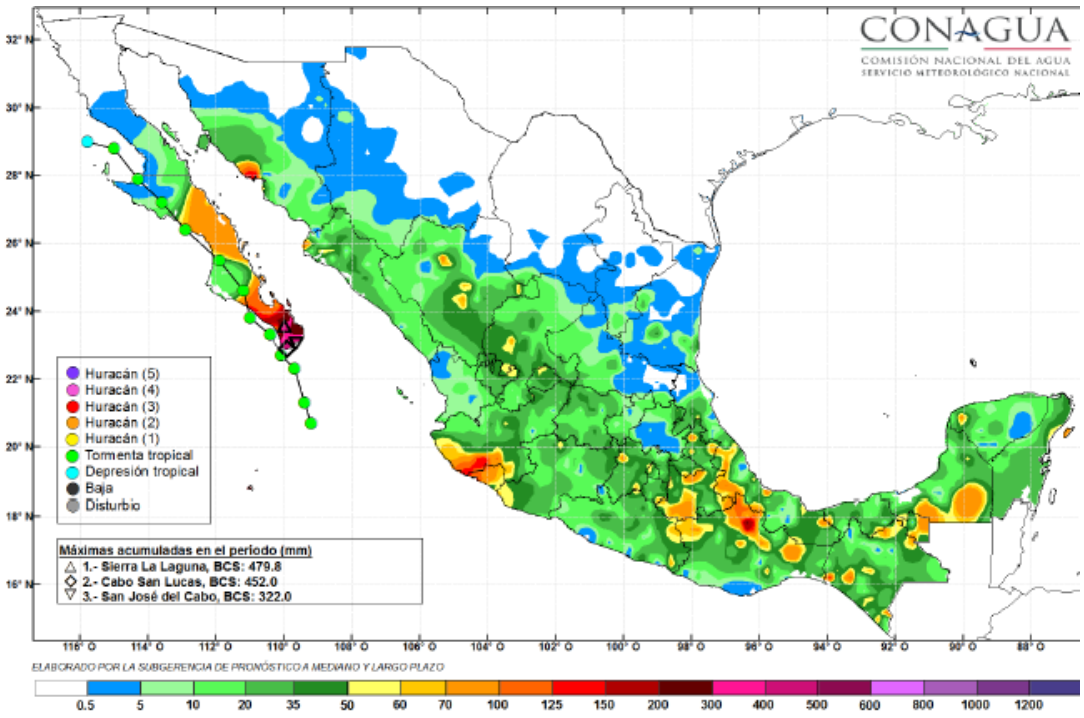
**Ilustración 19. Trayectoria de la Tormenta Tropical Lidia**




Fuente: Comisión Nacional del Agua

Entre el 31 de agosto al 2 de septiembre, Lidia produjo acumulados de lluvias puntuales a 24 horas, dentro de rangos torrenciales a extraordinarios en Baja California Sur, con: 400 mm del 31 de agosto al 1 de septiembre en Cabo San Lucas, y con 159.4 mm del 1 al 2 de septiembre en la localidad de Sierra Laguna (ilustración 20).

**Ilustración 20. Precipitación acumulada por la Tormenta Tropical Lidia**




Fuente: Comisión Nacional del Agua

De acuerdo con información del diario "El Universal" al 3 de septiembre de 2017, se reportaron un total de siete decesos en Baja California Sur, derivado de las intensas lluvias provocadas por el ciclón tropical. Ante ello, se desplegaron 186 elementos de la Secretaría de Marina para auxiliar a los afectados, 19 vehículos, cinco embarcaciones, así como dos cocinas móviles y dos albergues que albergaron a 515 personas en la zona de Los Cabos (ilustración 21).

**Ilustración 21. Elementos de la SEMAR en labores de apoyo por los efectos de la Tormenta Tropical Lidia**



Fuente: Diario El Universal

*Marea de tormenta*

La marea de tormenta en la zona de estudio, se considera la elevación de las aguas desde una tormenta tropical hasta un huracán categoría 5. No se consideran los efectos tanto de la marea astronómica ni del oleaje. Para el análisis se utilizó el Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana elaborado por el INEGI con una resolución de 15m por píxel para la zona de Baja California Sur.

Para los cálculos se replicó la metodología sugerida en el documento "Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos". De este modo, se consideró la ubicación del municipio de Los Cabos a una latitud de 23.3°N y 109.7° O y con base en la topografía derivada del Catastro Municipal con equidistancia de 5 metros.

Se tomaron los valores de ángulo de desplazamiento del ciclón de $\alpha = 270°$ y una velocidad de desplazamiento de 32 km/h así como de velocidad de viento sostenido en metros por segundo y el radio de afectación. Cuyas expresiones se muestran a continuación:

$$V = 20.1834(1013 - p_0)^{0.5} - 0.2618\, R\, \sin\theta + 0.50\, V_d$$

$$R = 0.0007\, e^{0.01156 p_0}$$

Donde:

V= Viento sostenido.

$P_0$ = Presión barométrica central de ciclón

*e*= Base del logaritmo natural

En tanto que, la altura (h) se calcula con la fórmula:

$$h = (0.03\, R + 0.000319\, V^2 - 1.4421)F$$

Donde

*h* = Altura en metros

*R*= Radio máximo de vientos

*V* = Velocidad de los vientos a una altura de 10 metros

*F* = Factor de corrección del viento

El cálculo resultante se concentra en la tabla siguiente:

**Tabla 99. Estimación de la marea de tormenta**

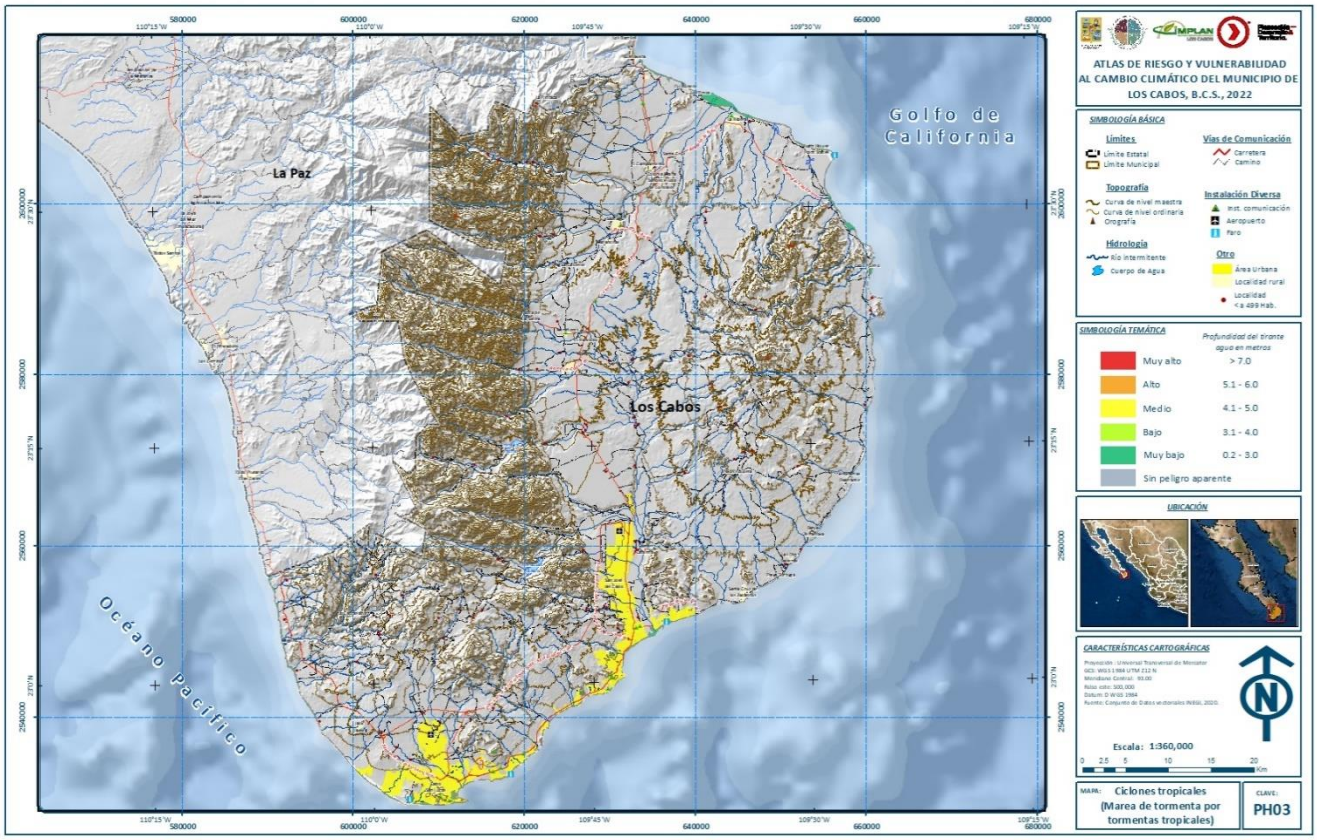
| Tipo | p0 (mb) | Latitud | Alfa | Vd (km/h) | R (km) | V (km) | F | H (metros) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TT | 985 | 23.3 | 270 | 32 | 59.1 | 137.7 | 0.6 | 3.2 |
| H1 | 980 | | | | 57.6 | 146.5 | | 4.3 |
| H2 | 965 | | | | 48.9 | 168.2 | | 4.8 |
| H3 | 945 | | | | 38.6 | 192.2 | | 5.6 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H4 | 920 | | | | 28 | 217.7 | | 6.5 |
| H5 | 882 | | | | 18.6 | 251.7 | | 8.1 |

Fuente: Elaboración propia

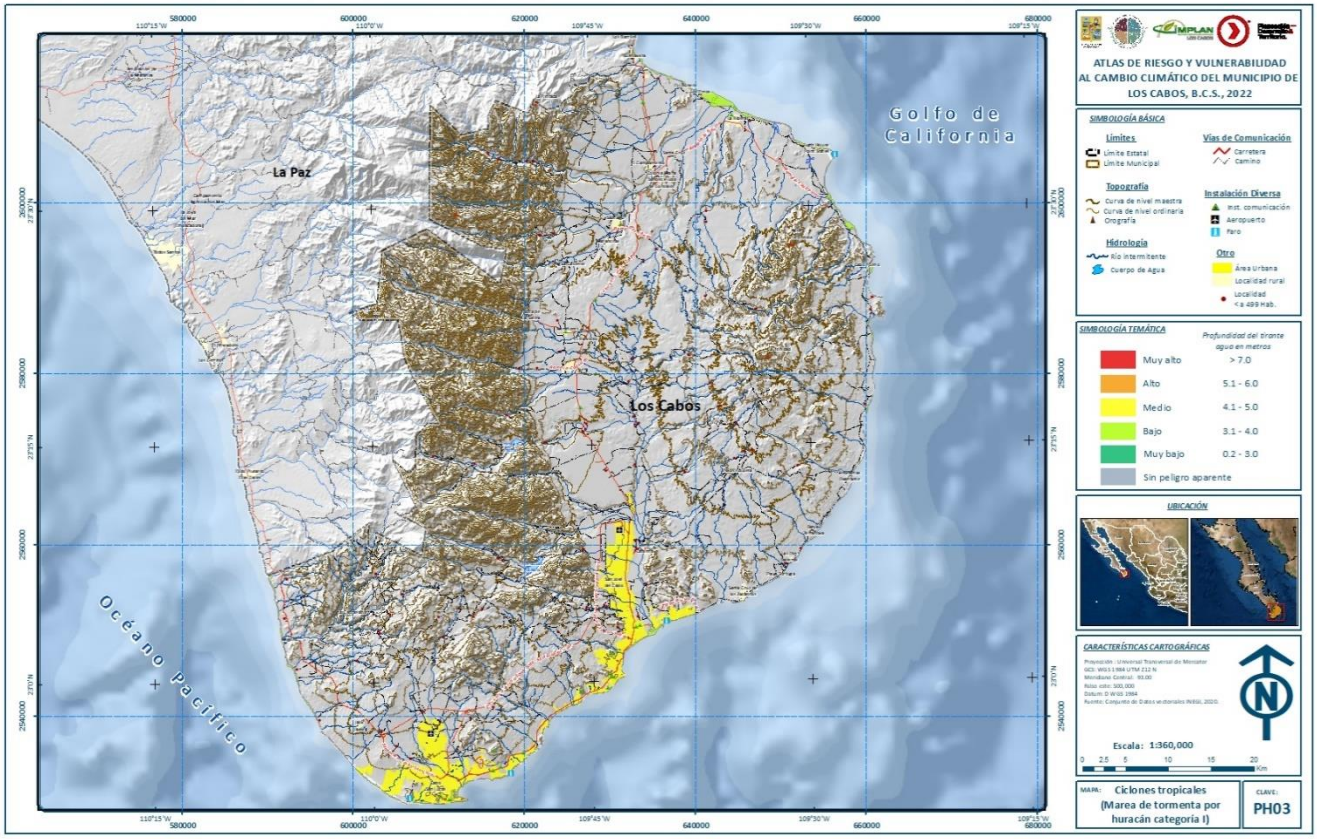
Los resultados muestran el escenario considerando el escenario de un huracán de categoría 5. De lo anterior se puede concluir que para un escenario en el que un huracán categoría 5 incida directamente en el municipio de Los Cabos, los niveles de inundación en las localidades de Cabo San Lucas y San José del Cabo, así como para Buena Vista, La Ribera, Cabo Pulmo y Las Lagunas serían considerables; en especial, el puerto de Cabo San Lucas.

**Mapa 145. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por tormentas tropicales**



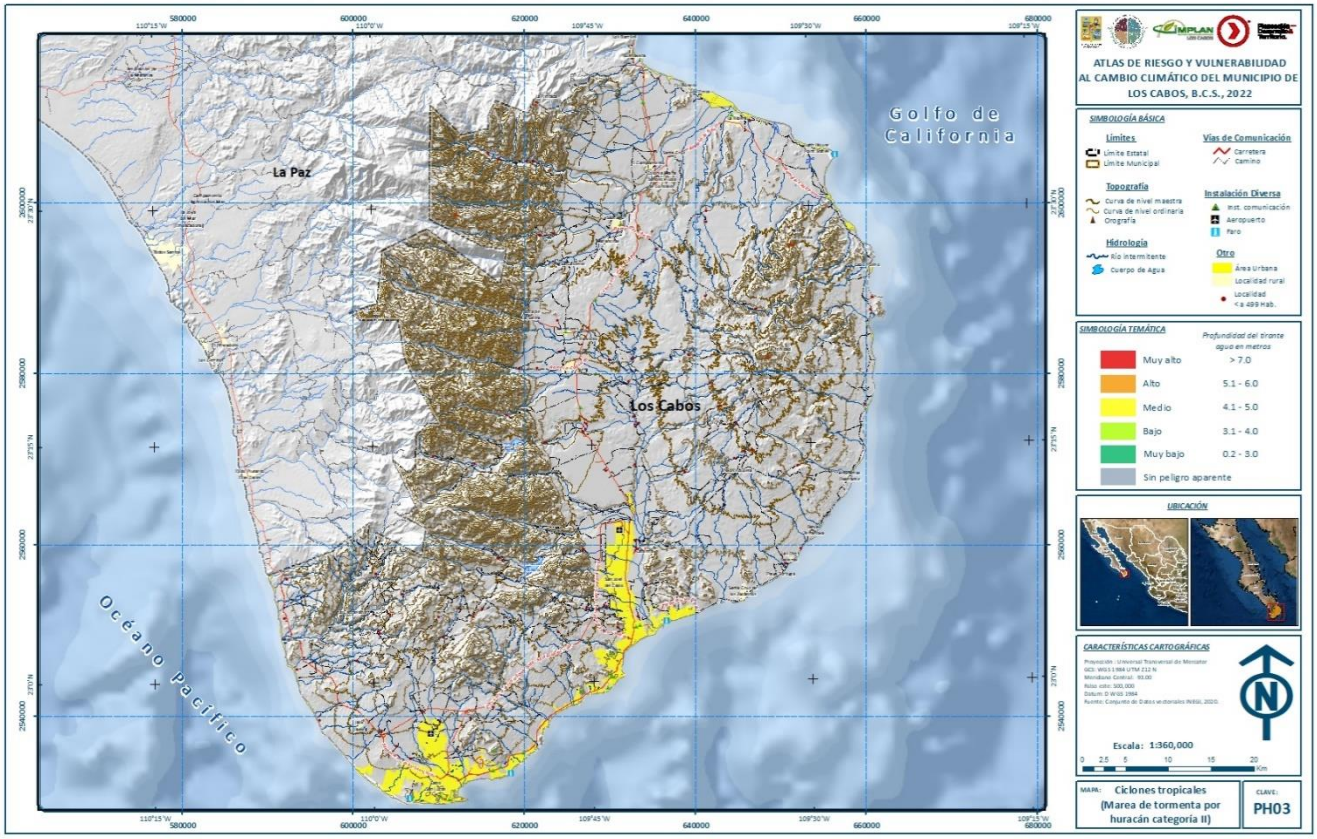

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

## Mapa 146. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría I



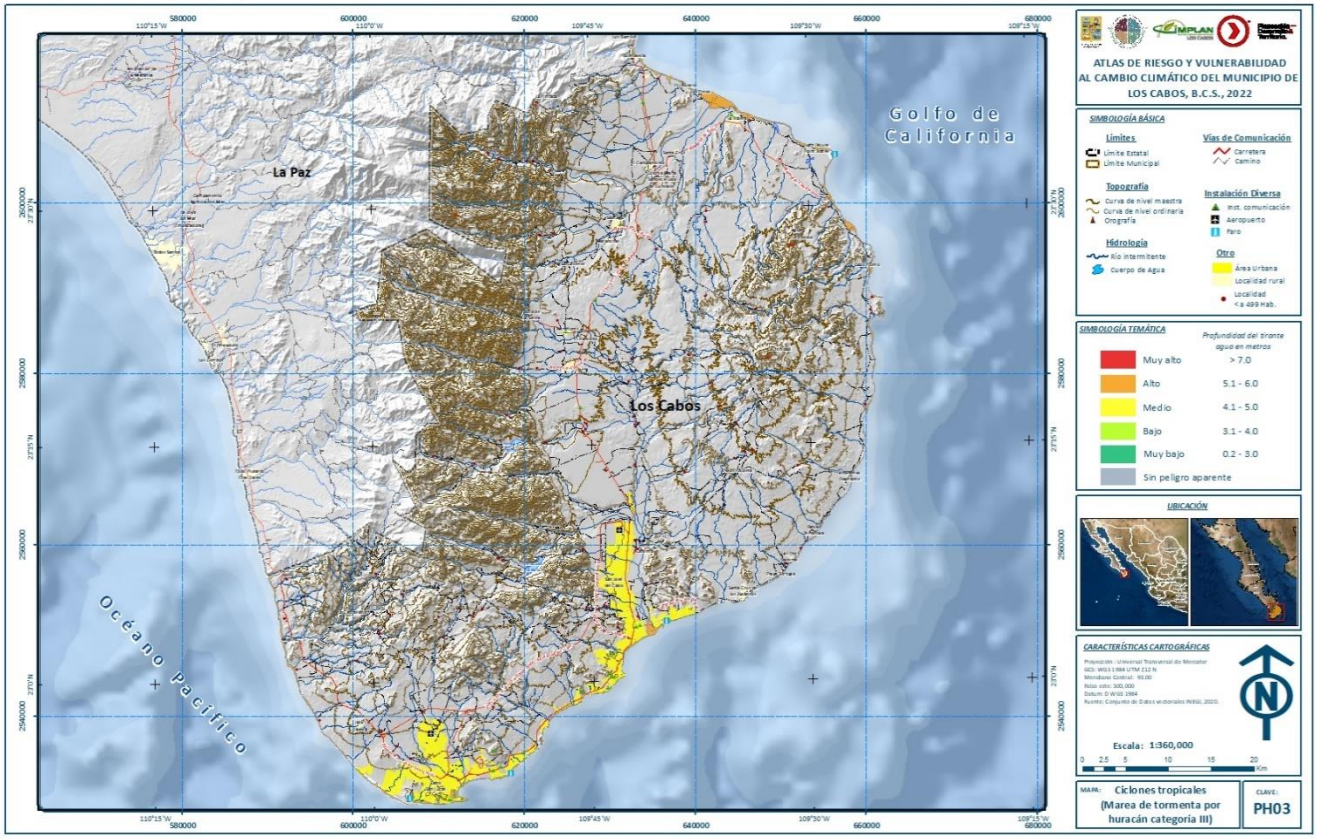

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

## Mapa 147. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría II



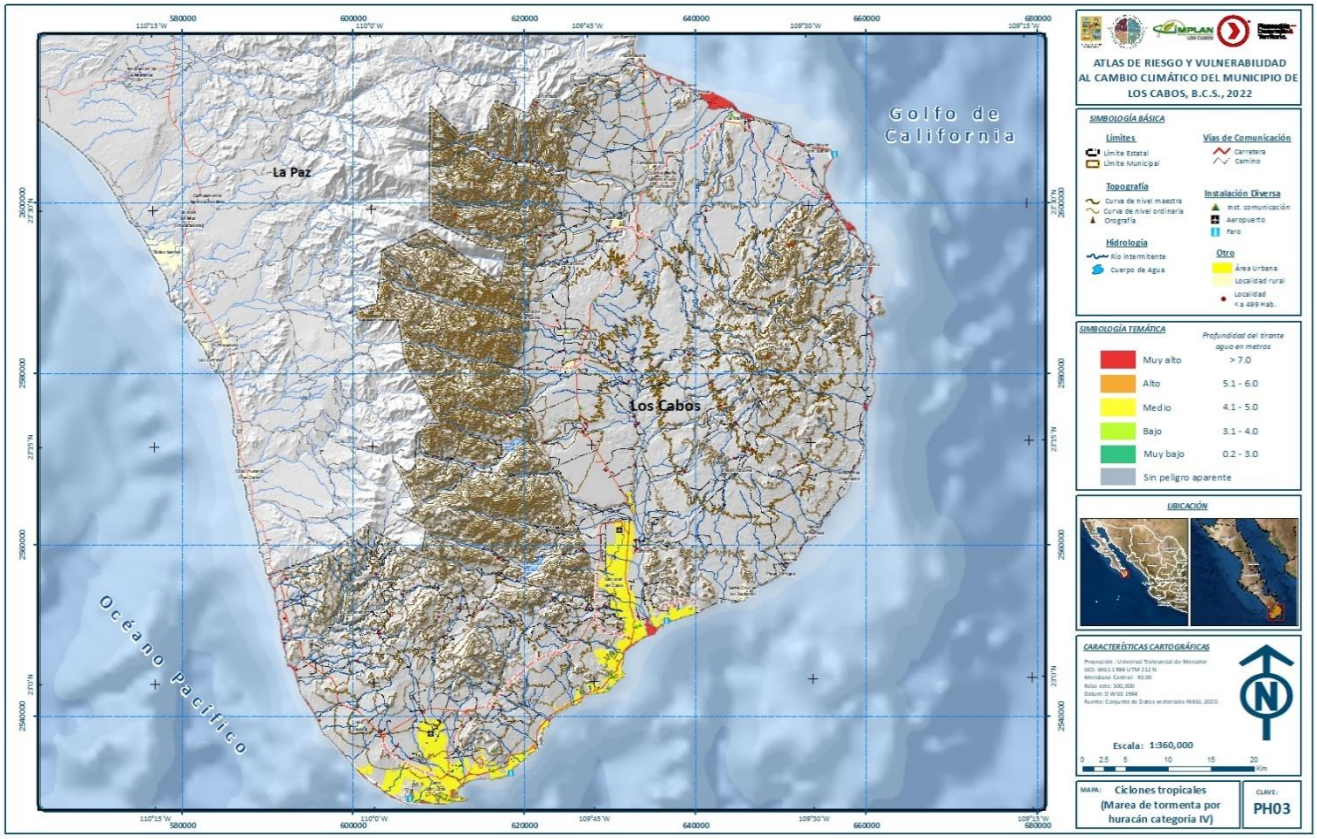

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

## Mapa 148. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría III



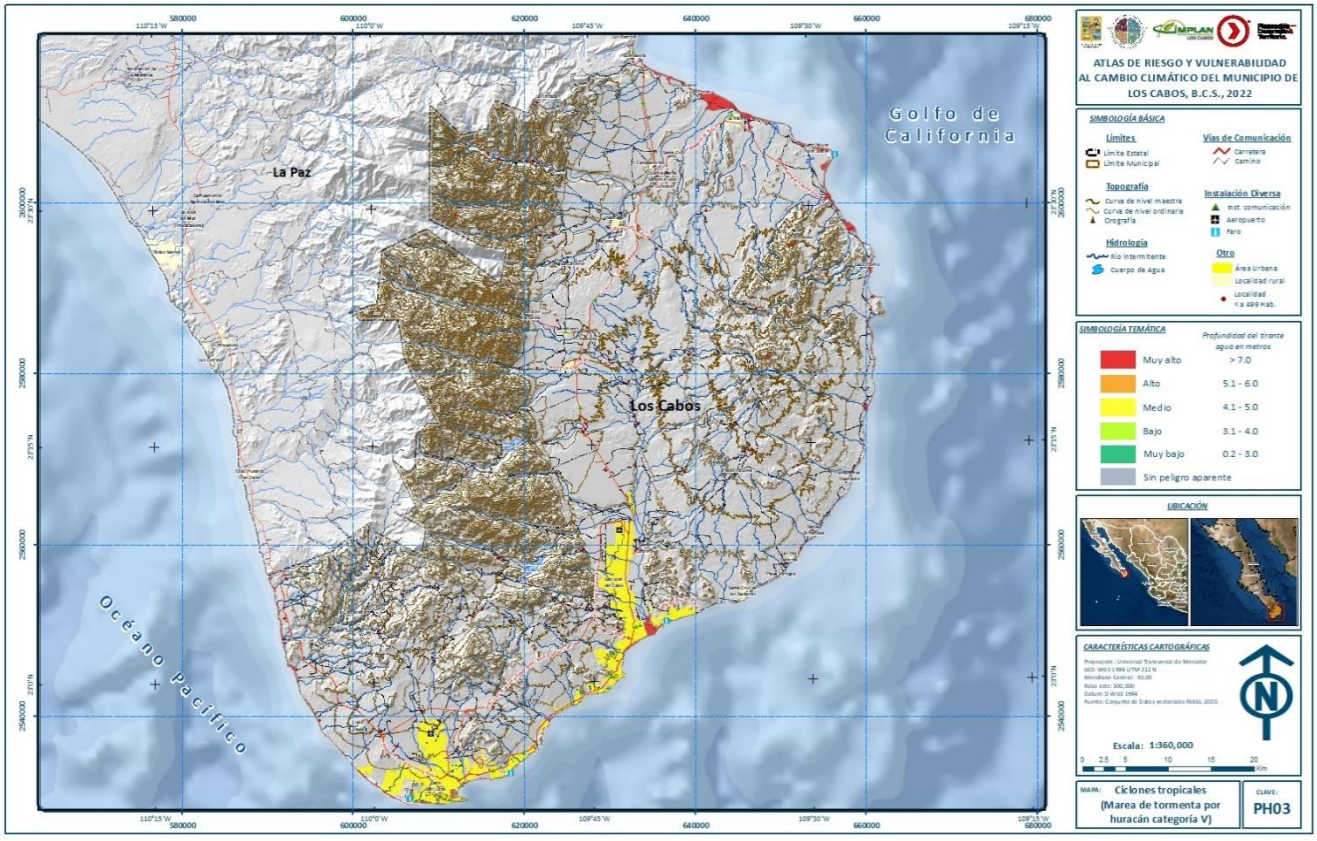

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

## Mapa 149. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría IV




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

**Mapa 150. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría V**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

## Inundaciones (pluviales, fluviales, costeras, lacustres)

La OMM/ONU define una inundación como: "El aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce". El "nivel normal" se explica como el nivel de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

Históricamente las actividades humanas han estado vinculadas estrechamente con el agua, ya sea en forma de ríos o lagos, principalmente para su aprovechamiento y que, eventualmente por el crecimiento natural de la población, hubo la necesidad de desarrollar infraestructura para controlar los niveles en los flujos y su canalización.

Sin embargo, este acelerado desarrollo ha traído consecuencias negativas derivadas de las inundaciones. La Cruz Roja reportó que en el periodo de 1919 a 2004, las inundaciones son los eventos en los que ha tenido mayor participación en labores de rescate.

En México, se estima que entre 1980 hubo 2767 víctimas a consecuencia de fenómenos hidrometeorológicos alrededor de 140 decesos al año por esta causa. La cantidad de daños totales por este tipo de fenómenos para este periodo fue de poco más de 4500 millones de dólares, en promedio, 227 millones de dólares en pérdidas anuales.

Cada año en las planicies adyacentes a los grandes ríos del país se presentan inundaciones, principalmente debido a la pérdida de la capacidad hidráulica de esas corrientes, una vez que dejan la zona de sierras y se adentran en las planicies. Sin embargo, en las zonas áridas, si bien son poco comunes, debido al régimen de lluvias que las caracteriza, cuando ocurren tienen efectos negativos significativos.

Las propias actividades humanas han alterado el equilibrio natural del medio físico. Ello provoca daños cada vez más considerables debido a que se producen crecientes mayores que las que habían ocurrido cuando las cuencas eran naturales o el nivel de perturbación del medio era poco relevante; el tiempo que debe transcurrir para que los efectos de una inundación sean percibidos por la población ha disminuido, provocando que en ocasiones la respuesta de las autoridades y de la población se vea comprometida; el incremento en la población que reside o desarrolla sus actividades en las zonas adyacentes.

La falta de planeación en el desarrollo de la actividad humana ha provocado la rápida degradación de las cuencas; pastizales, bosques han cedido su lugar a otro tipo de usos como el agrícola, por lo que la retención de las corrientes de agua es menor y en consecuencia el nivel de escorrentía es mayor hacia las áreas planas por lo que se producen inundaciones.

Así mismo, la perdida de contacto de la población con su medio origina que se pierda de vista las áreas donde se propicia la escorrentía y las inundaciones ya que en ocasiones incluso, estas áreas han sido transformadas en calles o avenidas, por lo que llega a no considerarse como una amenaza.

### *Tipos de inundaciones*

Las inundaciones se clasifican principalmente por su origen o por el tiempo en el que se ven sus efectos.

**Inundaciones pluviales.** Como su nombre lo indica, son consecuencia directa de la precipitación, se presentan una vez que el terreno se ha saturado y el agua de lluvia excedente comienza a acumularse, pudiendo permanecer horas o incluso días. Este tipo de inundaciones son generadas in situ, puesto que son provocadas por el agua precipitada sobre la zona afectada.

En México, el origen de las lluvias depende de los sistemas meteorológicos que se originan en cada estación del año. En verano (de junio a octubre) las lluvias más intensas están asociadas con la acción de ciclones tropicales que afectan gran parte del territorio nacional. En cambio, durante invierno los frentes fríos son la principal fuente de lluvia.

A estos fenómenos se suman el efecto ejercido por las cadenas montañosas (lluvia orográfica), además del convectivo, que ocasiona tormentas de corta duración y poca extensión, pero muy intensas (lluvias convectivas).

También en épocas de transición de estaciones se pueden conjuntar fenómenos hidrometeorológicos de verano e invierno, lo que da lugar a precipitaciones intensas y duraderas.

**Inundaciones fluviales.** Se presentan cuando el agua se desborda de los márgenes de los ríos y el terreno adyacente es invadido por el excedente de agua.

En este tipo de inundaciones el agua que se desborda sobre los terrenos adyacentes corresponde a precipitaciones registradas en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia sobre la zona afectada, como ocurre con las de origen pluvial.

El volumen de escorrentía se incrementa conforme el área de aportación de la cuenca por lo que las inundaciones fluviales más importantes se darán en los ríos con mayor longitud o que lleguen hasta las planicies costeras.

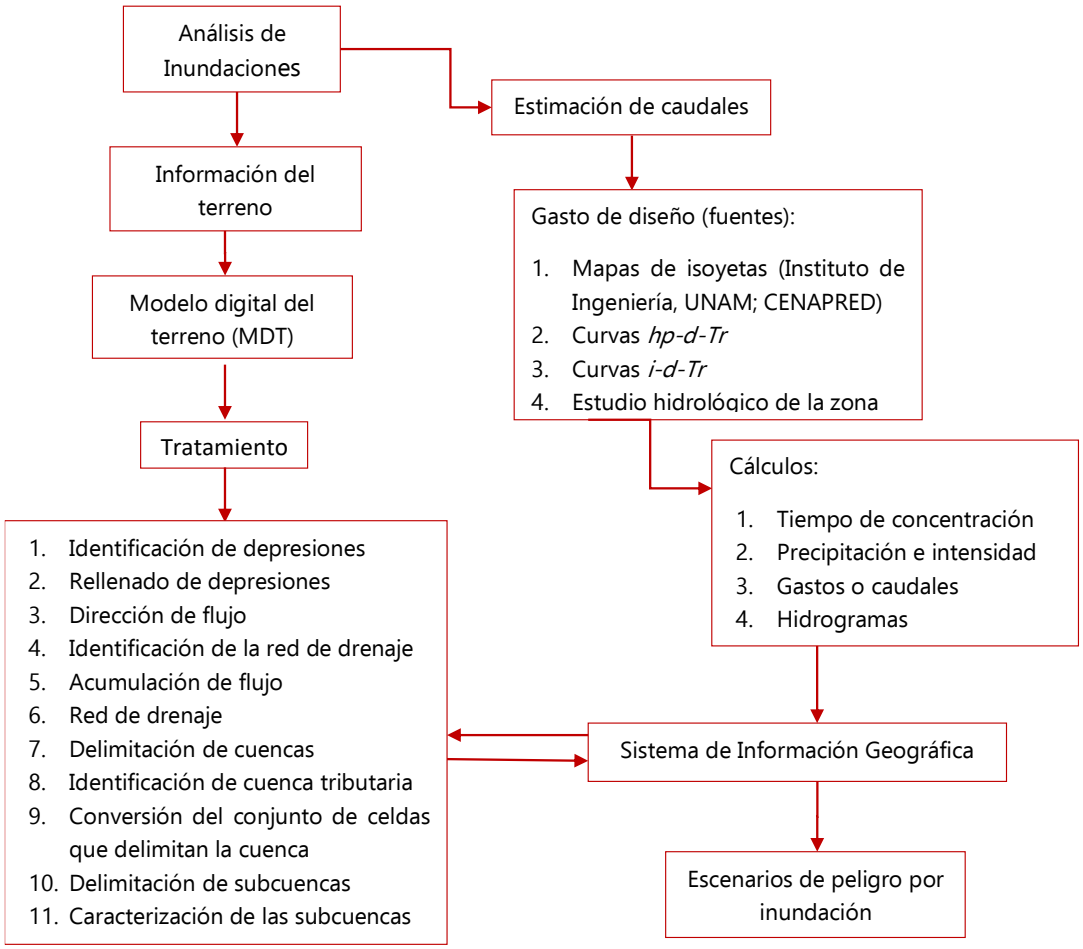
**Inundaciones costeras.** Ocurren cuando el nivel medio del mar asciende debido a la influencia de la marea y las aguas oceánicas logran penetrar tierra adentro, en las zonas más bajas de la costa, generando la anegación de grandes extensiones de terreno.

Los ciclones tropicales son causa de las mareas de tormenta; cuando los vientos inciden sobre la superficie del mar y por la disminución de la presión atmosférica en el centro de estos meteoros. Por su parte, el oleaje en el océano puede ser provocado por diferentes factores; sin embargo, su causa más común es el viento. La suma de los efectos de ambos fenómenos puede causar importantes estragos**.**

### *Estimación de áreas inundables*

La estimación de las zonas que están en riesgo de inundarse consta de diversas etapas, las cuáles quedan esquematizadas en la ilustración siguiente. Cabe destacar que el procedimiento es aplicable mediante software de Sistema de Información Geográfica (SIG).

**Ilustración 22. Esquema general de la estimación de inundaciones**




Fuente: Elaboración propia

Información del terreno. El modelo digital de elevación (MDT) utilizado fue el elaborado por el INEGI con resolución espacial de 15 metros por píxel. Este elemento permite la caracterización de la morfología del terreno.

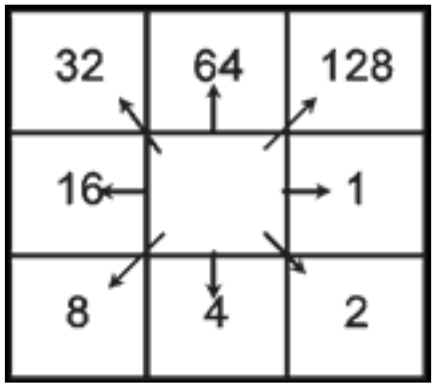
### Tratamiento del MDT

Identificación de depresiones. Una depresión o fosa se define como aquella celda cuyos vecinos tienen una elevación mayor a la propia, de tal manera que estos apuntan hacia la depresión mientras que un pico es el caso contrario, es decir, vecinos con elevaciones menores o iguales a los de ellas. El pasar por alto esta situación puede representar errores en la representación de la red de drenaje.

Rellenado de depresiones. En este punto quedan definidas las principales variables del análisis hidrológico, es posible que, una vez hecho, no se observen diferencias aparentes entre el resultado y el MDT original, sin embargo, las redes de drenaje pueden variar significativamente, en especial en zonas de terreno plano.

Dirección de flujo. Una de las claves para definir las características de una cuenca a través de un modelo digital del terreno, se basa en la correcta definición de la dirección del flujo. En este paso se toma como datos de entrada un MDT y muestra como datos de salida un archivo formato ráster con la dirección del flujo en cada celda. Existen ocho posibles direcciones en cualquier celda, relacionadas con las ocho celdas adyacentes en las cuales el escurrimiento puede viajar

**Ilustración 23. Direcciones de flujo**




Fuente: CENAPRED

La distancia se calcula tomando como referencia el centro de cada una de las celdas. De este modo, si el tamaño de la celda es 1, la distancia entre dos celdas ortogonales es 1. Mientras que entre dos celdas diagonales es $\sqrt{1+1} = 1.4142$. Si el desnivel respecto a todas las celdas adyacentes es el mismo, la vecindad se agranda hasta encontrar el mayor descenso.

Una vez que se detecta el mayor descenso, este queda codificado de modo tal que la dirección del flujo se dirige en esa dirección.

**Acumulación de flujo.** En este punto se calcula el flujo acumulado como el total acumulado de las celdas que confluyen hacia cada una de las celdas ubicadas aguas abajo. A cada una de las celdas se le asigna un peso unitario, este valor es el número de celdas que fluyen hacia cada celda.

**Identificación de la red de drenaje.** La red de drenaje de la zona de estudio se obtiene con base en un umbral predefinido, que le indica al programa cuántas celdas se requiere acumular para aceptar que se forme una corriente; si ese número se iguala o rebasa, el conjunto de celdas en cuestión se toma como una corriente, en caso contrario, no existe nada y se continúa con la búsqueda. Entre mayor sea el umbral la red de drenaje identificada será de menor densidad, es decir, solo se mostrarán las corrientes de mayor tamaño.

**Delimitación de Cuencas.** Para la identificación de las cuencas que conforman el área de estudio es necesaria la reclasificación del archivo ráster resultantes de la etapa anterior; una vez hecho esto, se sobrepone la capa con los cauces y con ello se puede observar que, a cada cauce, corresponde una subcuenca.

**Identificación de cuencas tributarias.** En este paso se puede definir la cuenca de aportación hacia cualquier sitio del MDT.

**Conversión del conjunto de celdas que delimitan la cuenca.** Este paso trata de hacer la conversión de archivo ráster a un vectorial de tipo polígono, su precisión será en relación con la precisión del ráster de origen.

**Delimitación de subcuencas.** Este punto es similar en términos generales al descrito para la delimitación de la cuenca general. Es posible apreciar pequeños huecos entre subcuencas adyacentes, lo cual representa una cuenca propia del colector general en esas zonas. Cada subcuenca es un archivo ráster, los cuales a su vez deben ser transformados en polígonos vectoriales.

**Caracterización de las subcuencas.** Consiste básicamente en la medición de las cuencas y subcuencas, tales como área, perímetro, longitud y pendiente de los cauces. Esta operación únicamente es posible realizarla en entidades de tipo vectorial.

**Estimación de caudales**

**Gasto de diseño.** Para el cálculo de los parámetros se necesitan datos que pueden ser obtenidos por diferentes vías:

1. Mapas de isoyetas (Instituto de Ingeniería, UNAM; CENAPRED)
2. Curvas *hp-d-Tr*
3. Curvas *i-d-Tr*
4. Estudio hidrológico de la zona

**Tiempo de concentración.** Esta variable se obtiene mediante la fórmula de Kirpich.

$$t_c = 0.000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde:

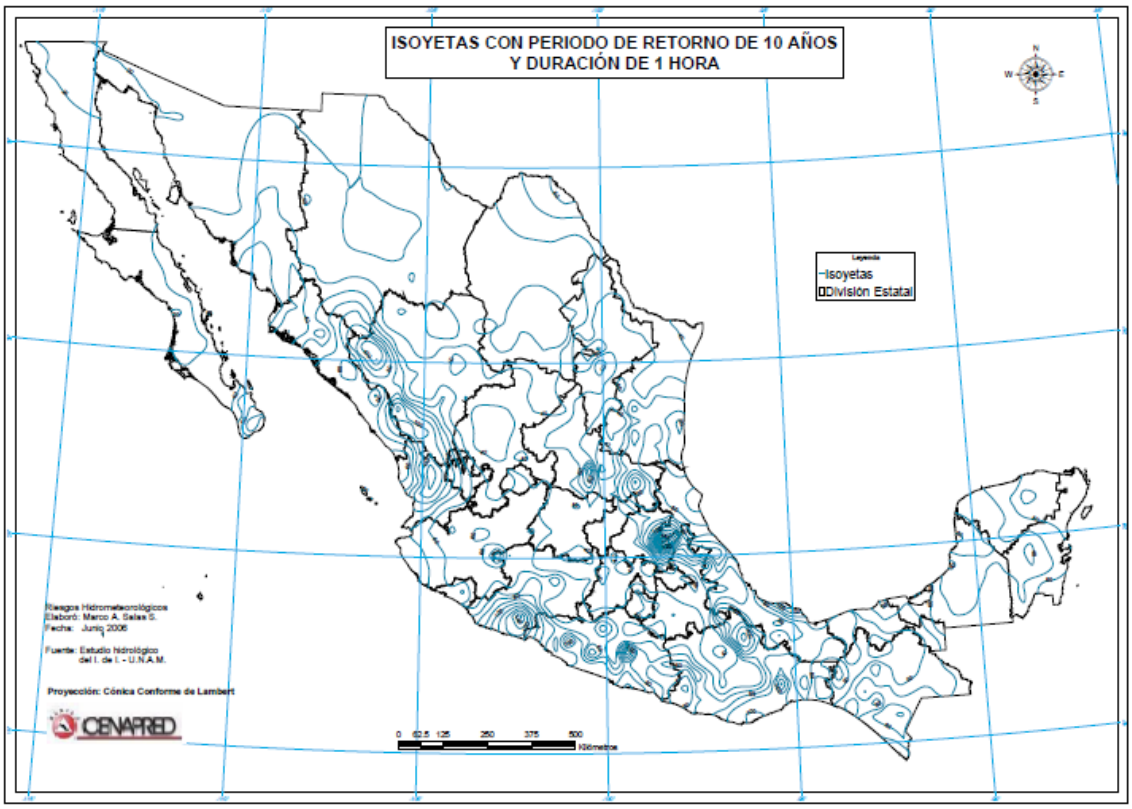
$L$ = Longitud del cauce principal en metros

$S$ = Pendiente del cauce

Estas dos mediciones se obtuvieron en los pasos previos, en la identificación de cauces.

**Precipitación e intensidad.** En esta parte es necesario contar con alguno de los elementos enlistados en las fuentes de los datos, en esta metodología se ha utilizado los mapas de isoyetas elaborados por CENAPRED a distintos periodos de retorno y distintas duraciones. Para ilustrar los insumos se muestra la ilustración 24, con las isoyetas a un periodo de retorno de 10 años y una duración de una hora.

**Ilustración 24. Ejemplo de mapa de isoyetas elaborado por CENAPRED**




Fuente: CENAPRED

Para ello es necesario en primer lugar, ubicar el sitio de estudio; determinar el valor de precipitación y duración en relación con los distintos periodos de retorno; extrapolar los datos obtenidos mediante la fórmula:

$$hp_{tc} = \frac{hp_{24} - hp_1}{3.1781} (\ln(t_c)) + hp_1$$

Donde

$hp_{tc}$ = valor de la precipitación para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca de estudio en mm.

$hp_{24}$ = valor de la precipitación para una duración de 24 horas y un determinado periodo de retorno en mm.

$hp_1$ = valor de la precipitación para una duración de 1 hora y un determinado periodo de retorno en mm.

$tc$ = tiempo de concentración de la cuenca en estudio en horas.

El resultado de la ecuación es la precipitación para un periodo de retorno y una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

Por último, la intensidad está dada por la cantidad de agua precipitada por unidad de tiempo, esta se obtiene con la división de la lámina de precipitación entre la duración lo que da como resultado el tiempo de concentración.

$$i = \frac{hp_{tc}}{d}$$

Donde

*i* = intensidad

$hp_{tc}$ = cantidad de agua precipitada por unidad de tiempo

*d* = duración de la lluvia

**Gastos o caudales.** El método más usual en la actualidad para el cálculo de caudales es el racional. Se considera el gasto máximo se alcanza cuando la precipitación se mantiene con una intensidad constante durante un tiempo igual al tiempo de concentración, cuya fórmula es:

$$Q_p = 0.278\, C_i A$$

Donde:

*C* = Coeficiente de escurrimiento: Representa la fracción de la lluvia que escurre directamente (tabla 100).

*i* = Intensidad media de la lluvia para una duración igual al tiempo de concentración de la cuenca, mm/h.

*A* = Área de la cuenca en $km^2$.

**Tabla 99. Coeficientes de escurrimiento**

| Tipo de área drenada | Coeficiente de escurrimiento | |
|---|---|---|
| | Mínimo | Máximo |
| Zonas comerciales: | | |
| Zona comercial | 0.75 | 0.95 |
| Zonas mercantiles | 0.70 | 0.90 |
| Vecindarios | 0.50 | 0.70 |
| Zonas residenciales: | | |
| Unifamiliares | 0.30 | 0.50 |
| Multifamiliares espaciados | 0.40 | 0.60 |
| Multifamiliares compactos | 0.60 | 0.75 |
| Semi urbanos | 0.25 | 0.40 |
| Casa habitación | 0.50 | 0.70 |

| Tipo de área drenada | Coeficiente de escurrimiento | |
|---|---|---|
| | Mínimo | Máximo |
| Zonas industriales: | | |
| Espaciado | 0.50 | 0.80 |
| Compacto | 0.60 | 0.90 |
| Cementerios y parques | 0.10 | 0.25 |
| Campos de juego | 0.20 | 0.35 |
| Patios de ferrocarril y terrenos son construir | 0.20 | 0.40 |
| Zonas suburbanas | 0.10 | 0.30 |
| Calles: | | |
| Asfaltadas | 0.70 | 0.95 |
| De concreto hidráulico | 0.80 | 0.95 |
| Adoquinadas, empedradas o junteadas con cemento | 0.70 | 0.85 |
| Adoquín sin juntear | 0.50 | 0.70 |
| Terracería | 0.25 | 0.60 |
| Estacionamientos | 0.75 | 0.85 |
| Techados | 0.75 | 0.95 |
| Praderas: | | |
| Suelos arenosos planos (pendiente 0.02 o menos) | 0.05 | 0.10 |
| Suelos arenosos con pendientes medias (0.02-0.07) | 0.10 | 0.15 |
| Suelos arenosos escarpados (0.07 o más) | 0.15 | 0.20 |
| Suelos arcillosos planos (0.02 o menos) | 0.3 | 0.17 |
| Suelos arcillosos con pendientes medias (0.02-0.07) | 0.18 | 0.20 |
| Suelos arcillosos escarpados (0.07 o más) | 0.25 | 0.35 |

Fuente: CENAPRED

**Hidrogramas para diferentes periodos de retorno.** El siguiente paso tras estimar el gasto máximo para diferentes periodos de retorno, se debe construir el hidrograma del escurrimiento directo, para ello existen diferentes métodos:

- Hidrograma unitario adimensional
- Hidrograma unitario geomorfológico
- Hidrograma unitario triangular
- Método de Chow

Se describe el método de hidrograma unitario adimensional (ilustración 25), la cual se obtiene a partir de las siguientes fórmulas:

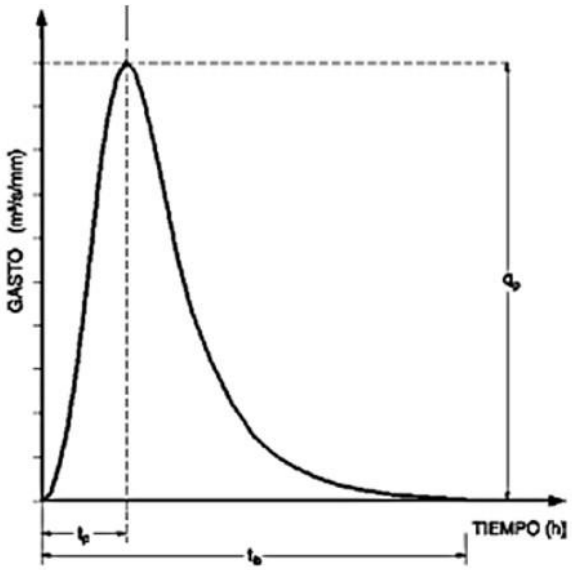
Tiempo de retraso: $t_r = 0.6\, t_c$

Tiempo de pico: $t_p = \frac{d_e}{2} + t_r$

Tiempo base: $t_b = 2.67\, t_p$

Gasto de pico: $q_p = \frac{0.208 A_c}{t_p}$

**Ilustración 25. Hidrograma unitario adimensional**




Fuente: CENAPRED

El hidrograma que debe transitarse a través del río debe multiplicarse las ecuaciones de tiempo de pico y gasto de pico con los valores coordenada de la tabla siguiente:

**Tabla 100. Coordenadas del hidrograma unitario adimensional**

| t/tp | q/qp | t/tp | q/qp | t/tp | q/qp |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 0.000 | 1.20 | 0.920 | 2.60 | 0.130 |
| 0.10 | 0.01 | 1.25 | 0.880 | 2.75 | 0.105 |
| 0.20 | 0.075 | 1.30 | 0.840 | 2.80 | 0.098 |
| 0.30 | 0.160 | 1.40 | 0.750 | 3.00 | 0.075 |
| 0.40 | 0.280 | 1.50 | 0.660 | 3.25 | 0.053 |
| 0.50 | 0.430 | 1.60 | 0.560 | 3.50 | 0.036 |
| 0.60 | 0.600 | 1.75 | 0.450 | 3.75 | 0.026 |
| 0.70 | 0.770 | 1.80 | 0.420 | 4.00 | 0.018 |
| 0.75 | 0.830 | 2.00 | 0.320 | 4.25 | 0.012 |
| 0.80 | 0.890 | 2.20 | 0.240 | 4.50 | 0.009 |
| 0.90 | 0.970 | 2.25 | 0.220 | 4.75 | 0.006 |
| 1.00 | 1.000 | 2.40 | 0.180 | 5.00 | 0.004 |
| 1.10 | 0.980 | 2.50 | 0.150 | | |

Fuente: CENAPRED

Los resultados de los cálculos para las subcuencas correspondientes a las ciudades de Cabo San Lucas San José del Cabo se conjuntan en las tablas 102 y 103 respectivamente. Así mismo se muestran los hidrogramas construidos a partir de dichos cálculos.

## Tabla 101. Cuadro de construcción de hidrogramas. San José de los Cabos

| Cuadro de construcción del hidrograma de Cabo San Lucas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datos Iniciales | | | | | | | | | | d=1 hora | | | | | d= 24 horas | | | | | |
| Tr | hp1 (d=1hr) | hp24 (d=24h | hptc (d=tc) (l | Longitud (km | Altitud max | Altitud min | Pendiente | Area (ha) | Coeficiente | Gasto (m3/s | Tiempo de r | Tiempo Pico | Tiempo bas | Gasto pico ( | Gasto (m3/s | Tiempo de r | Tiempo Pico | Tiempo bas | Gasto pico (qp) |
| 2 | 20 | 60 | | | | | | | | 117.46 | | | | | 352.37 | | | | |
| 5 | 30 | 100 | | | | | | | | 176.18 | | | | | 587.28 | | | | |
| 10 | 60 | 165 | | | | | | | | 352.37 | | | | | 969.01 | | | | |
| 25 | 90 | 240 | | | | | | | | 528.55 | | | | | 1409.47 | | | | |
| 50 | 120 | 300 | 1.1 | 5.89 | 133 | -7 | 0.023 | 21142 | 0.1 | 704.73 | 0.66 | 0.33 | 0.88 | 13325.87 | 1761.83 | 0.66 | 7.92 | 21.15 | 555.24 |
| 100 | 120 | 340 | | | | | | | | 704.73 | | | | | 1996.74 | | | | |
| 250 | 150 | 400 | | | | | | | | 880.92 | | | | | 2349.11 | | | | |
| 500 | 175 | 500 | | | | | | | | 1027.74 | | | | | 2936.39 | | | | |
| 1000 | 200 | 600 | | | | | | | | 1174.56 | | | | | 3523.67 | | | | |
| 2000 | 200 | 600 | | | | | | | | 1174.56 | | | | | 3523.67 | | | | |

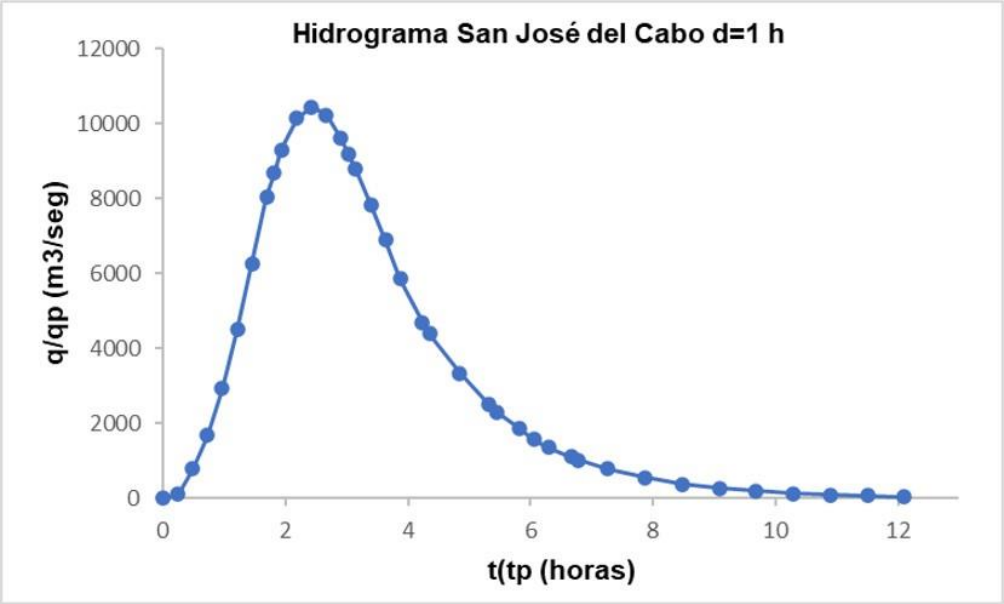
Fuente: Elaboración propia

## Tabla 102. Cuadro de construcción de hidrogramas. Cabo San Lucas

| Cuadro de construcción del hidrograma de Cabo San Lucas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Datos Iniciales | | | | | | | | | | d=1 hora | | | | | d= 24 horas | | | | | |
| Tr | hp1 (d=1hr) | hp24 (d=24h | hptc (d=tc) (l | Longitud (km | Altitud max | Altitud min | Pendiente | Area (ha) | Coeficiente | Gasto (m3/s | Tiempo de retraso | Tiempo Pico | Tiempo bas | Gasto pico ( | Gasto (m3/s | Tiempo de r | Tiempo Pico | Tiempo bas | Gasto pico ( |
| 2 | 30 | 70 | | | | | | | | 1013.23 | | | | | 2364.19 | | | | |
| 5 | 50 | 120 | | | | | | | | 1688.71 | | | | | 4052.90 | | | | |
| 10 | 70 | 190 | | | | | | | | 2364.19 | | | | | 6417.09 | | | | |
| 25 | 100 | 290 | | | | | | | | 3377.42 | | | | | 9794.51 | | | | |
| 50 | 120 | 350 | 8.7 | 32.3 | 127 | -7 | 0.004 | 121587 | 0.1 | 4052.90 | 4.482 | 2.421 | 6.46 | 10446.14 | 11820.96 | 4.48 | 58.10 | 155.14 | 435.26 |
| 100 | 140 | 420 | | | | | | | | 4728.38 | | | | | 14185.15 | | | | |
| 250 | 180 | 500 | | | | | | | | 6079.35 | | | | | 16887.08 | | | | |
| 500 | 200 | 600 | | | | | | | | 6754.83 | | | | | 20264.50 | | | | |
| 1000 | 200 | 600 | | | | | | | | 6754.83 | | | | | 20264.50 | | | | |
| 2000 | 250 | 700 | | | | | | | | 8443.54 | | | | | 23641.92 | | | | |

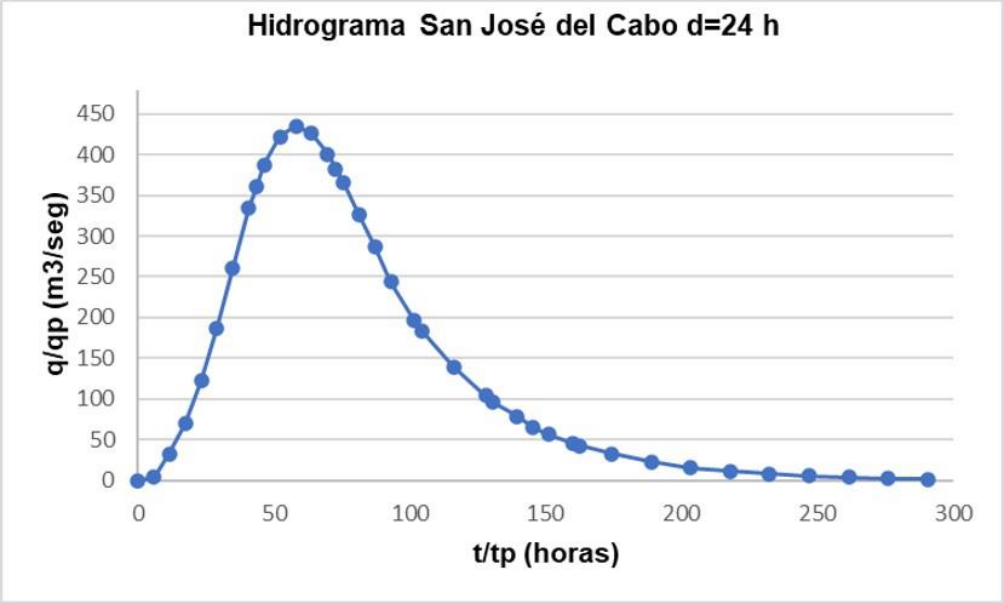
Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 26. Hidrograma de San José del Cabo d=1 h**



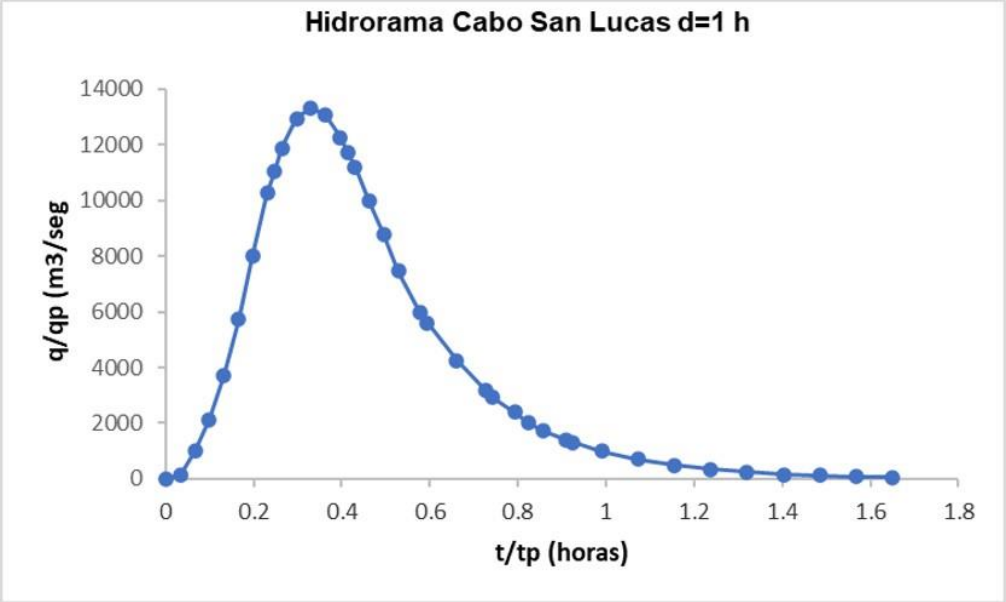

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 27. Hidrograma de San José del Cabo d=24 h**



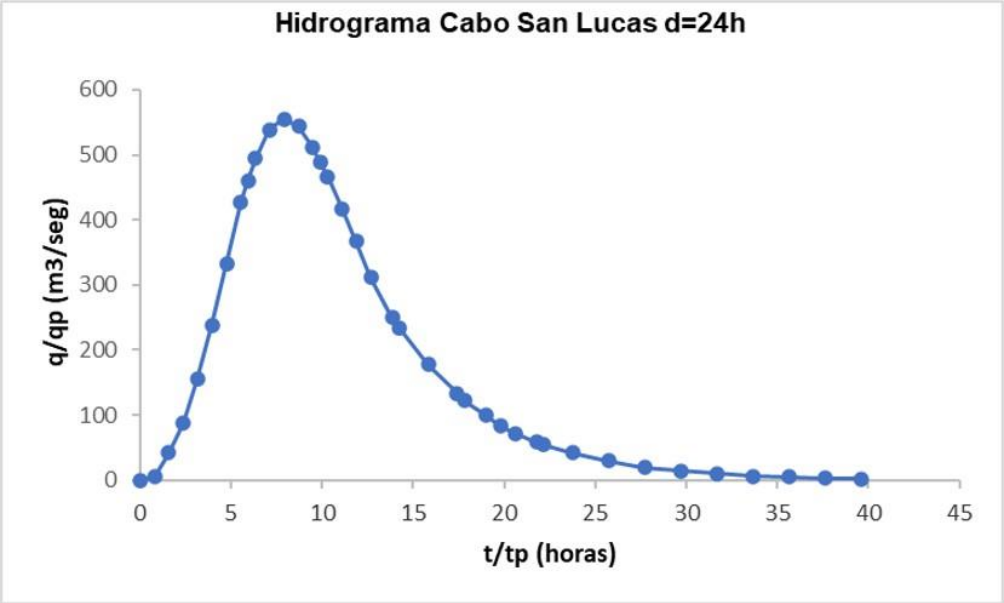

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 28. Hidrograma Cabo San Lucas d=1 h**




Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 29. Hidrograma Cabo San Lucas d=24 h**




Fuente: Elaboración propia

## *Fenómeno en el área de estudio*

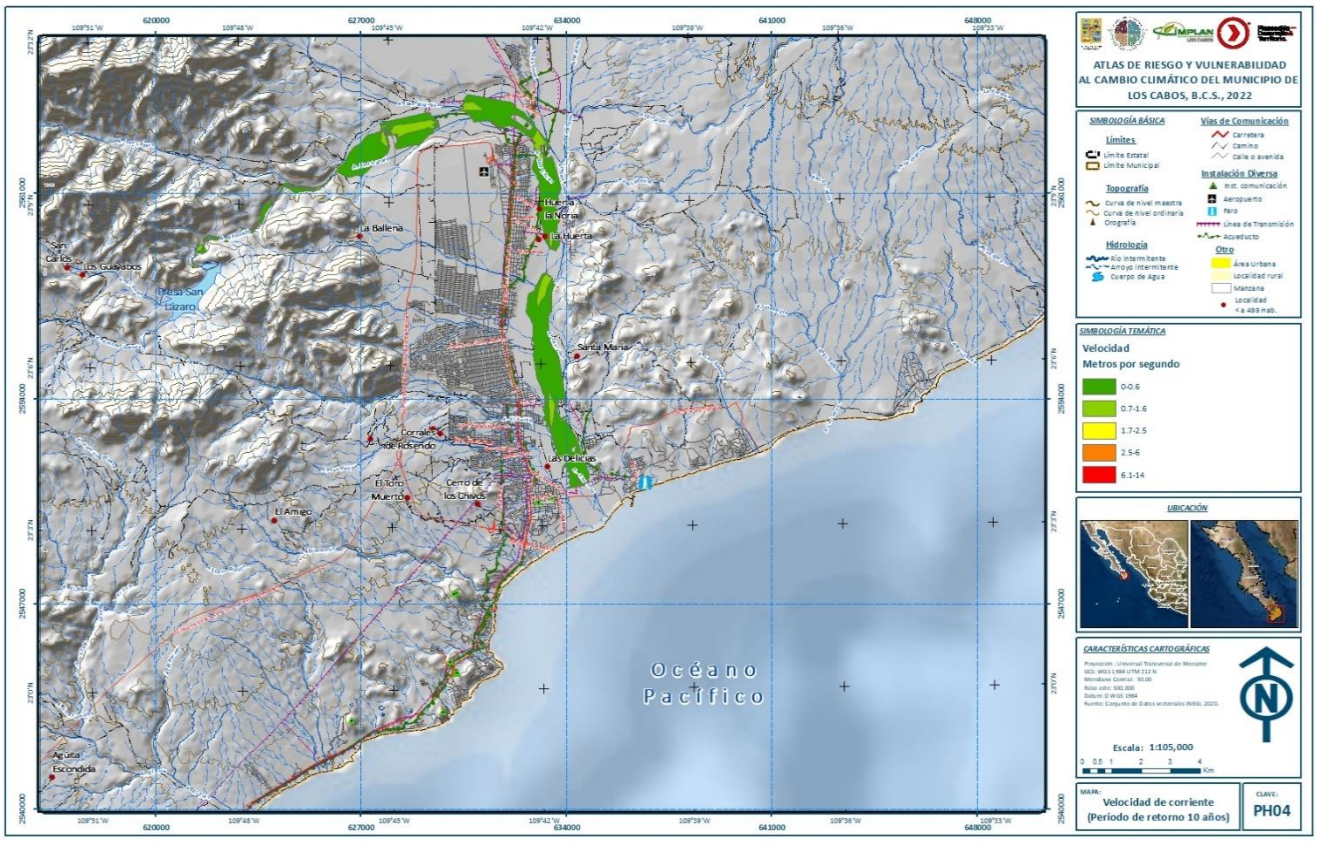
El modelo se aplicó sobre cada uno de los escenarios de lluvia definidos, con base en esto se construyó un conjunto de escenarios de inundación, los cuales tienen frecuencia de ocurrencia igual a la del escenario detonante. La zona de San José del Cabo es la que se observa mayor superficie en amenaza por inundación, además, de su cercanía a la presa Lázaro Cárdenas, por lo que se dará especial atención a la zona.

Este conjunto de escenarios es representativo de la totalidad de eventos de inundación que pueden suceder en la región. Los periodos de retorno establecidos para los análisis fueron de 10, 50, 100, 500 y 1000 años.

## *Periodo de retorno a 10 años.*

**San José del Cabo.** La mayor área de amenaza por inundación se observa en la zona norte de la localidad. Ahí se localizan niveles altos y muy altos. Aquí la máxima velocidad de corriente alcanza 14 metros/segundo, al norte cerca de la presa Lázaro Cárdenas, conforme se avanza aguas abajo, la velocidad tiende a disminuir a velocidades de 0.7 metros/segundo hasta 1.6 metros/segundo.

**Mapa 151. Velocidad de Corriente, período de retorno de 10 años**

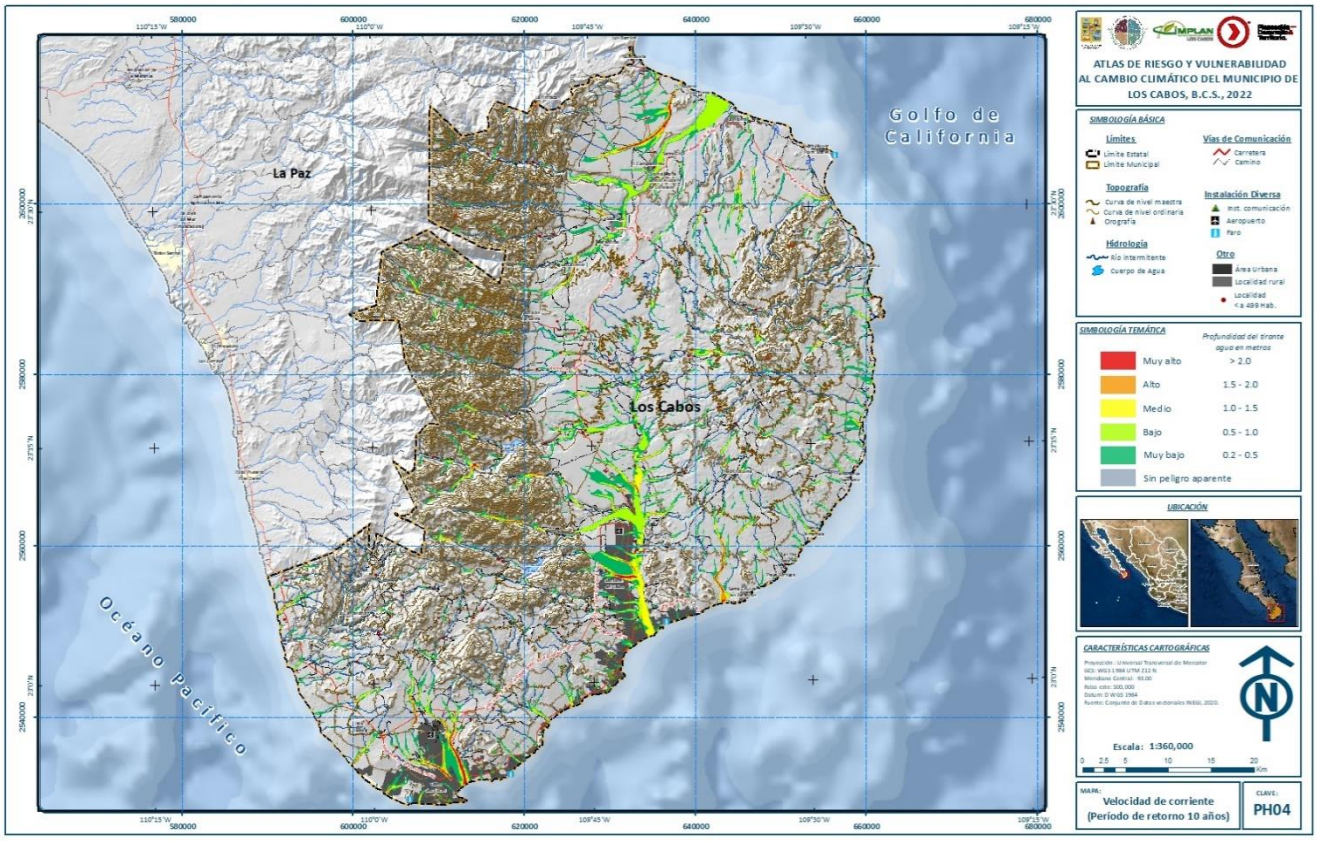



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

**Cabo San Lucas.** La zona centro y oriente y hacia la costa presenta las zonas con niveles de amenaza a inundaciones alta y muy alta.

**La Rivera, Buenavista, Santiago, Miraflores y Cabo Pulmo.** En términos generales, el área presenta una predominancia de nivel de amenaza de inundación de bajo a muy bajo, sin embargo, cabe destacar un área de nivel de amenaza alta y muy alta en la parte nor-poniente de La Rivera y Santiago hasta la costa del Mar de Cortés.

**Mapa 152. Inundaciones, período de retorno de 10 años**

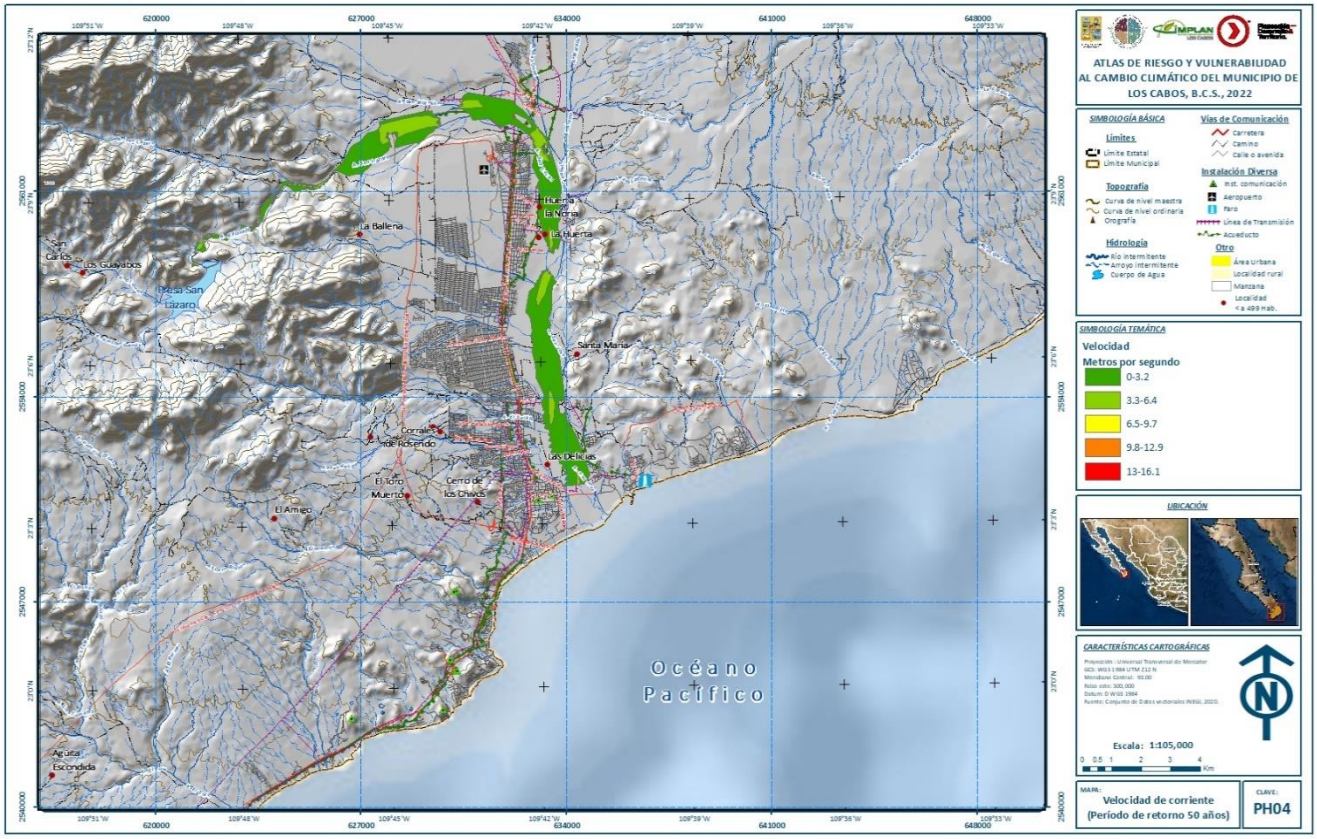



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

*Periodo de retorno a 50 años.*

**San José del Cabo.** La parte centro-norte de la localidad presenta niveles de amenaza por inundación de alta a mu alta; al oriente el nivel de amenaza es nivel medio. La zona cercana a la presa Lázaro Cárdenas llega a presentar una velocidad máxima va de los 9.8 hasta los 12.9 metros/segundo, sin embargo, conforme se desciende en altitud la velocidad muestra una tendencia a la baja con un máximo de 3.3 a 6.4 metros/segundo en la zona norte del Aeropuerto Internacional de los Cabos.

**Mapa 153. Inundaciones, período de retorno de 50 años**

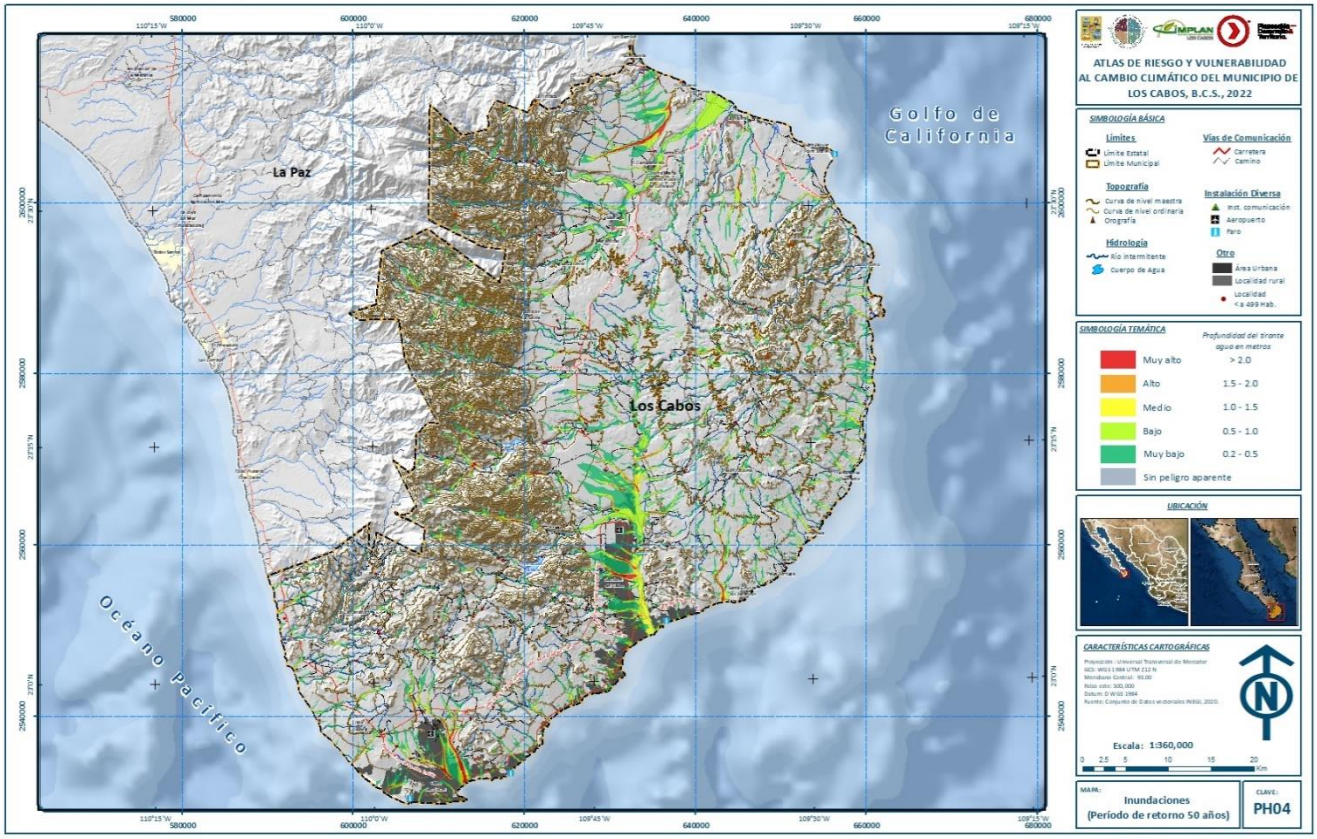



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

**Cabo San Lucas.** La zona centro y oriente de la localidad hasta la costa presenta los niveles de amenaza más altos de alto a muy alto**.**

**La Rivera, Buenavista, Santiago, Miraflores y Cabo Pulmo.** Se aprecia una zona significativa de nivel alto a mu alto de amenaza de inundaciones al nor-poniente de las localidades de La Rivera y Santiago hasta la costa. Así mismo se observa una pequeña franja de amenaza alta y muy alta al sur de la localidad de Buenavista.

**Mapa 154. Velocidad de Corriente, período de retorno de 50 años**

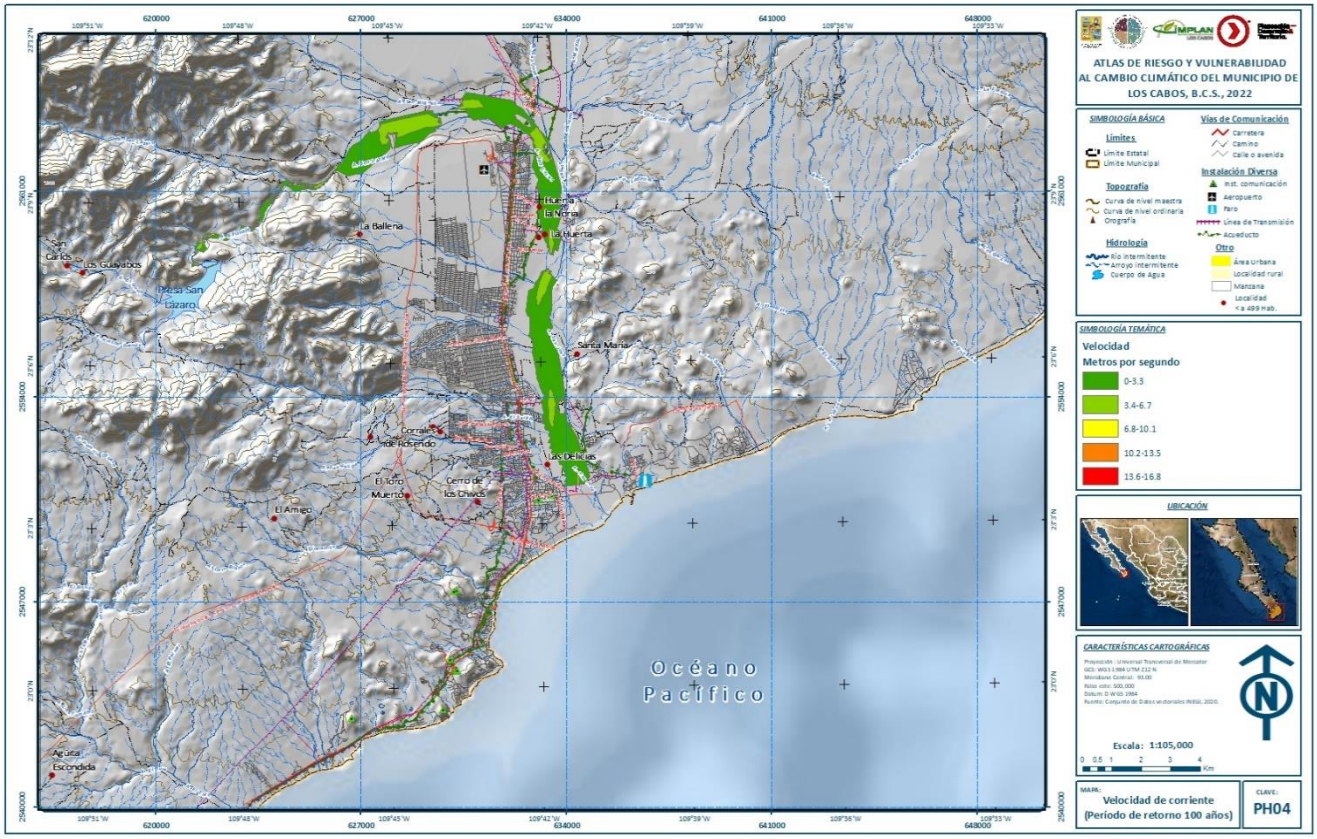



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

*Periodo de retorno a 100 años.*

**San José del Cabo.** La parte centro-norte de la localidad presenta niveles de amenaza por inundación de alta a muy alta; al oriente el nivel de amenaza es nivel medio. Así mismo, se aprecian algunas áreas de niveles alto y muy alto en la zona centro de la localidad. La velocidad máxima se encuentra en las zonas adyacentes a la presa Lázaro Cárdenas, con un máximo de hasta 16.8 metros por segundo. Al norte del Aeropuerto Internacional de Los Cabos, se observan velocidades de entre 3.4 a 6.7 metros por segundo.

**Mapa 155. Velocidad de Corriente, período de retorno de 100 años**

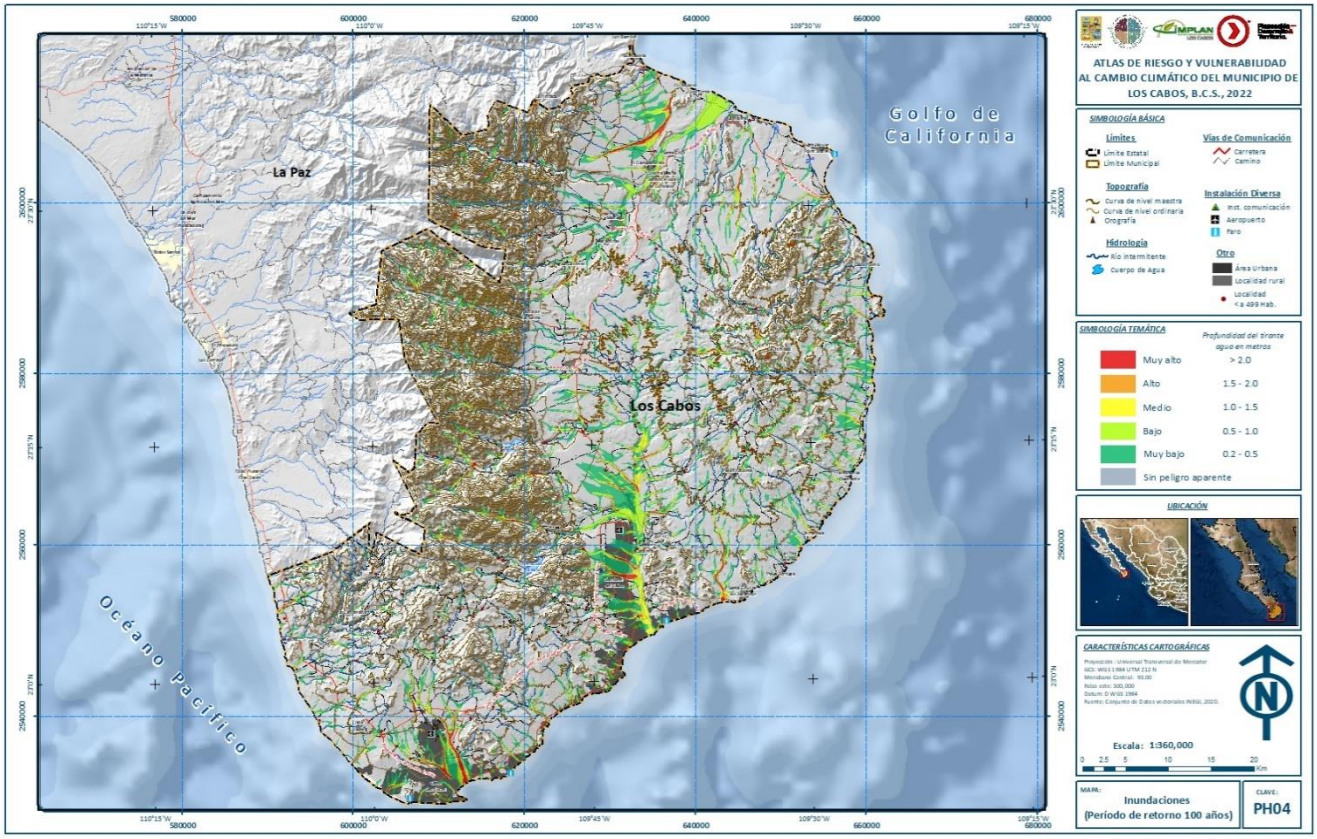



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

**Cabo San Lucas.** La zona centro y oriente de la localidad hasta la costa presenta los niveles de amenaza más altos de alto a muy alto**.** Al poniente se observan áreas de niveles de amenaza alto y muy alto.

**La Rivera, Buenavista, Santiago, Miraflores y Cabo Pulmo.** Se aprecia una amplia franja de nivel de amenaza alta y muy alta al nor-poniente de las localidades de La Rivera y Santiago.

**Mapa 156. Inundaciones, período de retorno de 100 años**

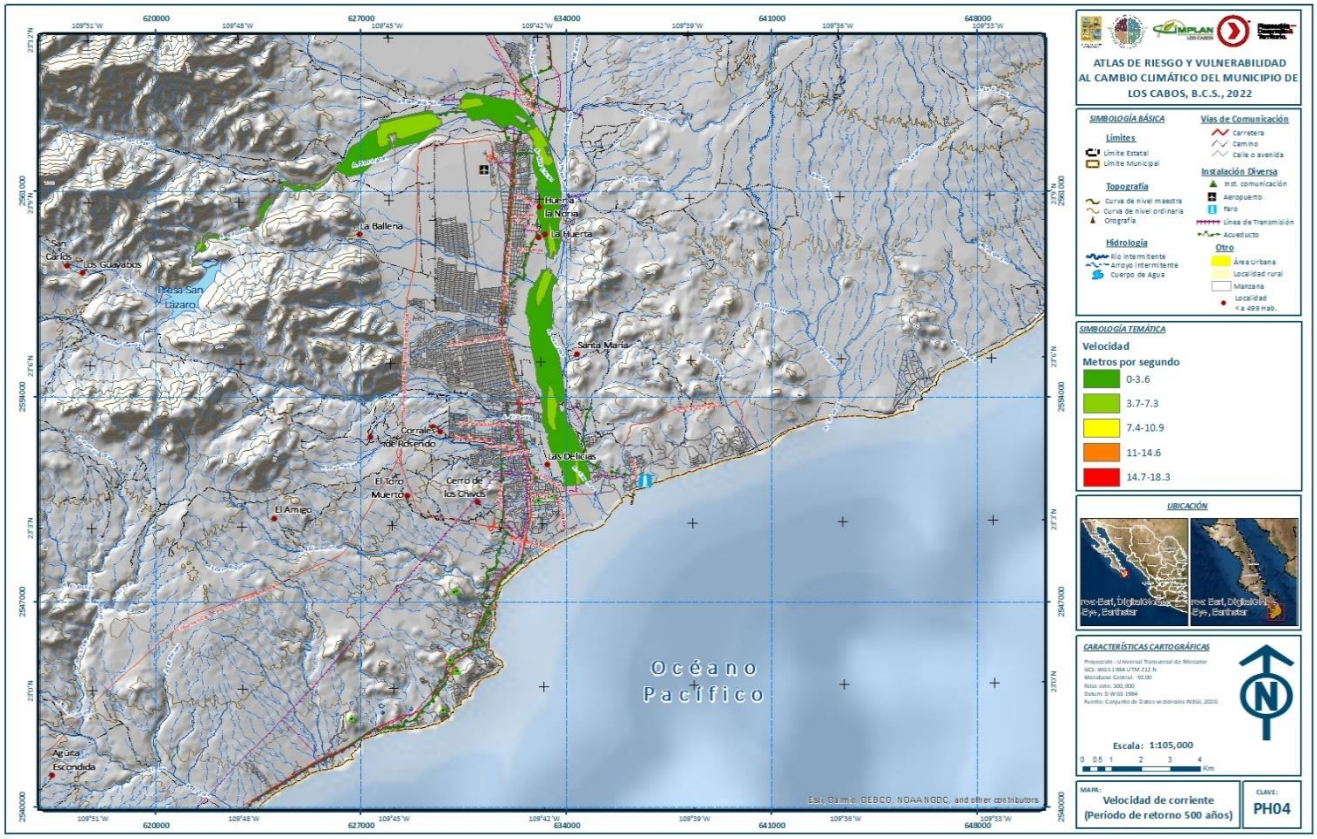



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

*Periodo de retorno a 500 años.*

**San José del Cabo.** La parte centro-norte de la localidad presenta niveles de amenaza por inundación de alta a muy alta; destaca al oriente el nivel de amenaza es nivel alto, así como al norte. Así mismo, se aprecian algunas áreas de niveles alto y muy alto en la zona centro de la localidad. La zona adyacente a la presa Lázaro Cárdenas la corriente alcanza un máximo de velocidad de hasta 18.3 metros por segundo, la zona norte del Aeropuerto Internacional de los Cabos alcanza velocidades de hasta 7.3 metros por segundo.

**Mapa 157. Velocidad de Corriente, período de retorno de 500 años**

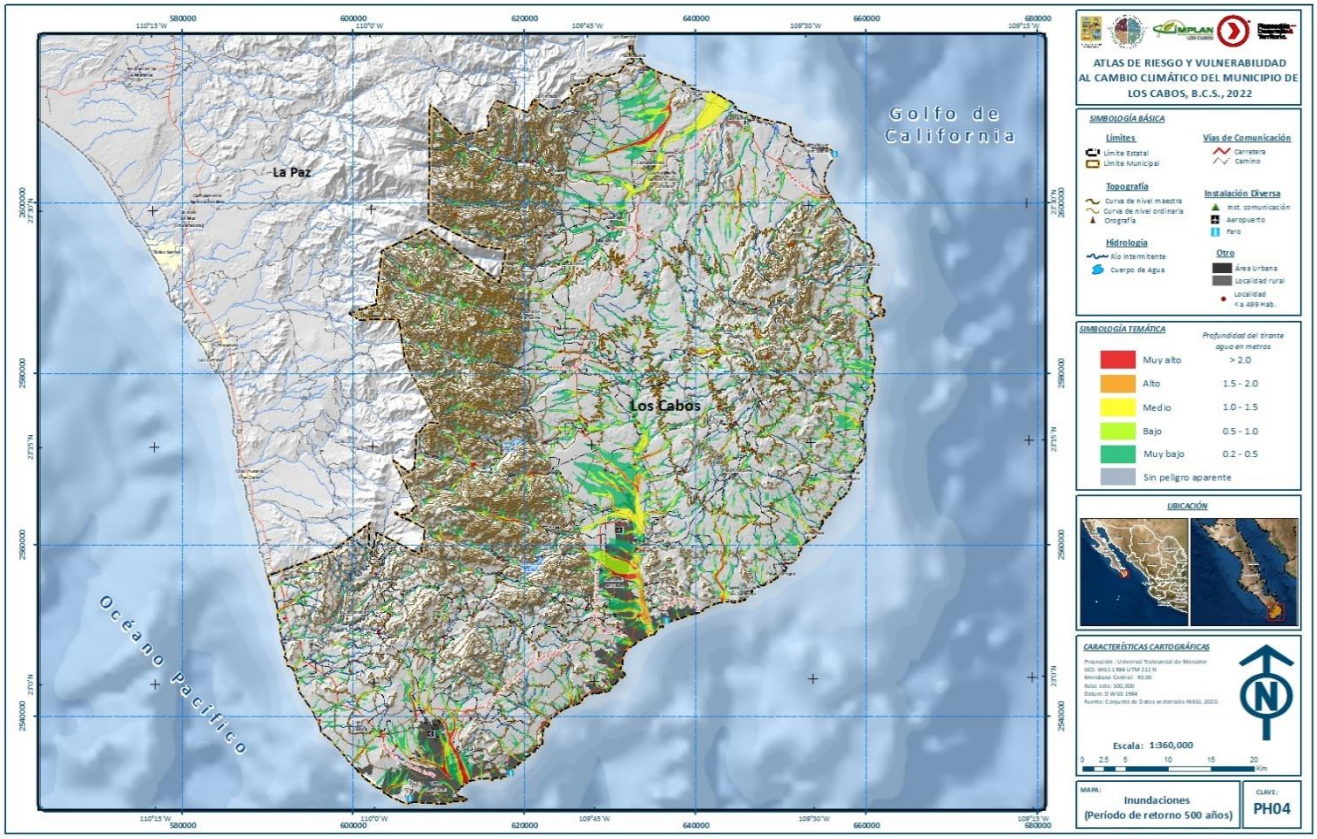



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

**Cabo San Lucas.** La zona centro y oriente de la localidad hasta la costa presenta zonas más amplias de los niveles de amenaza más altos de alto a muy alto**.** Al poniente se observan áreas de niveles de amenaza alto y muy alto; al norte, es posible observar algunas franjas con niveles alto y muy alto.

**La Rivera, Buenavista, Santiago, Miraflores y Cabo Pulmo.** Es posible apreciar una amplia zona de nivel de amenaza por inundación de nivel medio al nor-poniente de La Rivera; una franja de nivel alto y muy alto al sur de la localidad de Buenavista.

**Mapa 158. Inundaciones, período de retorno de 500 años**

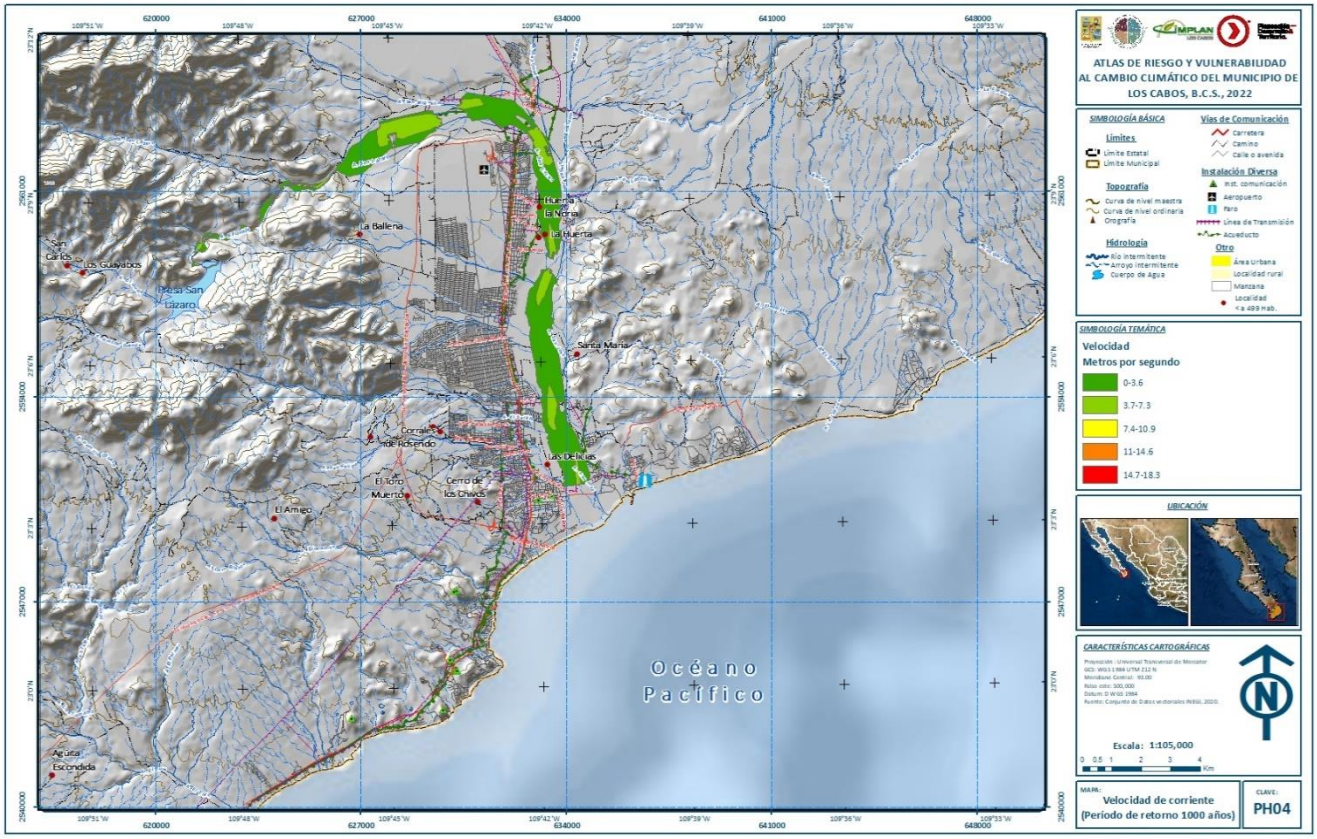



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

*Periodo de retorno a 1000 años.*

**San José del Cabo.** Se presentan amplias zonas de nivel de amenaza alta y muy alta por inundación al oriente, centro y norte de la localidad, así mismo, de algunas franjas en estos mismos niveles en la zona poniente. Cerca del desfogue de la presa Lázaro Cárdenas la velocidad puede alcanzar hasta 18.3 metros por segundo, en tanto que la zona norte del Aeropuerto Internacional de Los Cabos la corriente presenta el potencial de alcanzar 7.3 metros por segundo de velocidad.

**Mapa 159. Inundaciones, período de retorno de 1000 años**

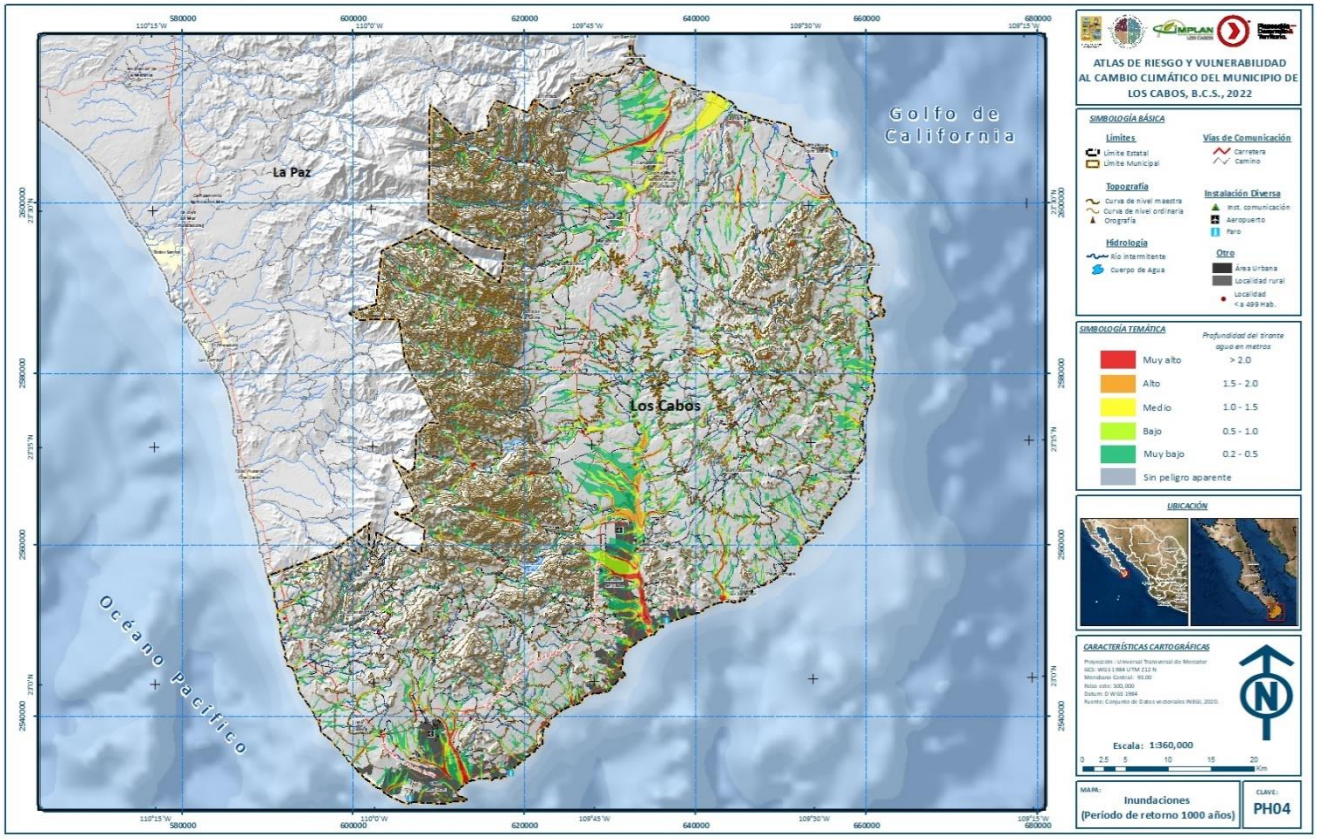



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

**Cabo San Lucas.** En esta localidad se observan amplias áreas de niveles de amenaza alta y muy alta en el centro, norte y poniente de la localidad hasta la zona costera.

**La Rivera, Buenavista, Santiago, Miraflores y Cabo Pulmo.** Destaca una amplia franja de nivel alto y muy alto de amenaza a inundaciones al sur de la localidad de Buenavista; otra amplia zona, pero de nivel medio se presenta al nor-poniente de la localidad de La Rivera hasta la zona costera del Mar de Cortés. La zona de Miraflores presenta algunas zonas con niveles de amenaza alto y muy alto.

**Mapa 160. Inundaciones, período de retorno de 1,000 años**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Modelo Digital de Elevación (MDE) de la República Mexicana.

## Tormentas de nieve

Las tormentas de nieve son una de las formas en que se presenta la precipitación, consiste en la caída de agua en estado sólido en forma de pequeños cristales de hielo ramificados en estructuras hexagonales.

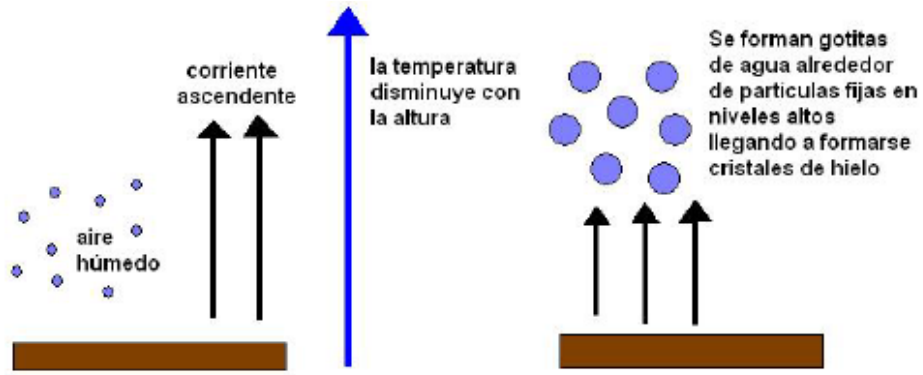
Los copos de nieve presentan diversas formas y tamaños debido a la forma en que se agrupan las moléculas de hidrogeno y oxígeno al congelarse el agua y a la cantidad de humedad y la temperatura del ambiente.

Las nevadas pueden presentarse bajo las siguientes condiciones atmosféricas:

- Humedad atmosférica suficientemente alta
- Temperaturas por debajo de los 0°C
- Corrientes de viento ascendentes
- Alta concentración de partículas fijas en la atmósfera que servirán como fondo de cristal de hielo.

Para que se origine una nevada es necesario que se enfríe el aire húmedo, lo que normalmente ocurre al presentarse una corriente ascendente, logrando una sobresaturación del aire con vapor de agua (es decir, que la humedad relativa esté por arriba del 100 %). Sin embargo, estudios han demostrado que no puede condensarse el agua pura hasta que la humedad relativa alcance valores de aproximadamente 800 %, cantidad que no se puede dar en la naturaleza. Por tanto, lo que permite que las nevadas sucedan es la presencia de partículas fijas en el aire apropiadas para que se pueda congelar el agua en las capas altas de la atmósfera. El valor de la humedad relativa necesario para la condensación y formación de gotas de agua depende de la existencia, la forma y el número de estas partículas. Normalmente existen suficientes partículas para que el vapor de agua condense alrededor de una humedad relativa de 100 %

**Ilustración 30. Proceso de formación de los cristales de hielo**




Fuente: CENAPRED.

La caída de nieve o aguanieve se da a partir de nubes ya sea de tipo cirrocúmulos, altoestratos o cumulonimbos, en las cuales hay gotitas de agua líquida y cristales de hielo a la vez. Normalmente los cristales de hielo están situados en la parte alta de la nube, dónde las temperaturas son más bajas, las gotas de agua, en cambio, están situadas en la parte baja de la nube. En medio de la nube existen cristales de hielo, además de existir inestabilidad.

La precipitación ocurre cuando hay cristales de hielo y gotas de agua a la vez, las temperaturas son bajas, y no hay suficientes partículas fijas para desarrollarse más cristales de hiel y las corrientes ascendentes que forman la nube ya no pueden mantenerlos flotando. Al ir descendiendo atrapan muchas gotitas de agua que se congelan por encima de los cristales, así que éstos crecen mucho más. Ese proceso se llama coagulación.

Si al caer pasan por una capa de aire en donde las corrientes ascendentes son más fuertes, entonces van a subir otra vez y el proceso se repite. De esta manera pueden crecer los cristales de hielo hasta alcanzar un tamaño considerable hasta llegar al punto en que las corrientes ya no pueden mantenerlas en el aire.

Debido a la ubicación geográfica de México, la ocurrencia de nevadas no es frecuente ni generalizada, la mayoría de los eventos quedan circunscriptos a las altas elevaciones (ilustración 31).

Históricamente las nevadas se localizan en regiones como en los volcanes Pico de Orizaba, Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca, Sierras de Chihuahua, Durango, Sonora, Coahuila, Baja California y

Nuevo León. En menor medida en la zona del Bajío, Zacatecas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Guanajuato y Jalisco; en el Valle de México únicamente en las partes altas del Ajusco (CDMX).

**Ilustración 31. Ocurrencia de nevadas durante el Siglo XX y XXI**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM

## *Características paramétricas de las nevadas*

**Albedo.** Es una palabra derivada del latín, que significa blancura y es utilizado para medir la capacidad de reflexión de la luz de una superficie, la cantidad de reflexión se mide en valores entre cero y uno, donde cero es reflectividad nula y uno es una reflectividad total.

La nieve posee un nivel de albedo muy alto, tiene una capacidad térmica relativamente alta, la radiación solar que recibe está repartida en una capa gruesa por lo que su superficie es muy fría. Si la temperatura ambiental aumenta aún por arriba de los 0°C, la superficie de la temperatura permanecerá cercana a 0°C, hasta que esta se haya derretido por completo.

Se ha observado la existencia de correlación entre la temperatura y la presencia de nieve, antes de una nevada, la temperatura disminuye. Como el albedo de la nieve es muy alto, la radiación es reflejada casi completamente, lo que provoca que la temperatura disminuya aún más, propiciando la caída de más nieve.

**Radiación solar.** La radiación solar que recibe la superficie de la terrestre está en función de la latitud, entre mayor sea esta, menor será la cantidad de radiación incidente, al contrario de una región más cercana al Ecuador, donde la cantidad será mayor.

Así mismo, la cantidad de horas de insolación es menor entre mayor sea la latitud, es por ello que, en las zonas polares, existen los días y las noches polares, lo que significa que, en ciertas épocas del año, la duración de la luz del día varía.

**Altura sobre el nivel del mar.** La altura con respecto al nivel del mar resulta otro factor determinante en la temperatura. Al aumentar la altitud, el aire se vuelve menos denso y la temperatura disminuye (5°C por cada mil metros). Al aumentar la altitud al aire se le dificulta expandirse y hace que su temperatura disminuya. Esta es la razón por la que hay presencia de nieve en las montañas, aún en la zona ecuatorial.

**Topografía.** Es otro de los factores que influye en la temperatura. Debido a la acción de la brisa de montaña, durante la noche la temperatura es menor en los valles y hondonadas que en las cimas de las montañas. Sin embargo, durante el día están protegidas de la acción del viento, lo que propicia la elevación de la temperatura. Es por ello que la oscilación térmica es mayor en las partes bajas que en las cimas de las montañas.

Así mismo, la inclinación de las laderas su orientación también afecta la cantidad de radiación incidente, dado que el Sol no se encuentra permanentemente en el cénit. En el caso del hemisferio norte, la mayor cantidad de radiación incide en dirección sur-norte, por lo que las laderas con orientación al norte mantendrán la nieve por periodos mayores.

Adicionalmente, la topografía influye en los vientos, tanto en su dirección como intensidad, las montañas actúan como barrera, en tanto que valles y hondonadas tienen velocidades mayores.

**Viento y advección.** El viento impide que se alcancen temperaturas extremadamente bajas en la superficie, ya que los movimientos turbulencias mezclan el aire frío con el caliente. Sin embargo, cuando el viento es débil, la temperatura tiende a ser mucho más extremosa.

La advección es el movimiento horizontal de una masa de aire con características térmicas o de humedad son distintas.

**Nubosidad.** La nubosidad ejerce una gran influencia sobre las temperaturas. El efecto de las nubes y el balance radiativo del suelo, depende de la forma, altura y composición de las nubes.

Así mismo, las nubes sirven como reservorio térmico temporal debido a su capacidad de retener parte de la radiación que reciben. Las nubes altas, por ejemplo, tienen la propiedad de aumentar la temperatura mediante el efecto invernadero, en contraposición de las nubes bajas y de gran espesor enfrían la superficie debido a la radiación que reflejan y absorben.

### *Estimación de la ocurrencia de nevadas*

La metodología consiste esencialmente en cuatro pasos:

1. Selección de la zona de estudio
2. Recolección de datos de nevadas
3. Revisión y análisis de los datos
4. Análisis estadístico

Tras la selección de la zona de estudio, deben considerarse las estaciones meteorológicas presentes en el sitio y que dispongan del parámetro de número de días con nevadas al año. Estos datos son proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional.

La revisión y análisis de datos consiste en verificar la coherencia de los datos obtenidos de las estaciones climatológicas de interés, así mismo, resulta deseable contrastar los datos con otras fuentes.

Las estaciones deberán tener el mayor número de años con registros que sea posible, por lo cual es posible que algunas deban ser excluidas del análisis debido a que no cumplen con este criterio.

Dado que, la ocurrencia de nevadas no es en periodos regulares, es de esperarse que los registros sean escasos y en ocasiones, a pesar de que suceden, estas no son registradas apropiadamente, por ello, el CENAPRED recomienda el uso de:

1) Utilizar la distribución discreta de probabilidad de Poisson cuya expresión está definida por la ecuación (ilustración 32):

$$p\,(x;\lambda) = \frac{e^{-\lambda}}{x!} \quad (para\ x = 0,1,2 \ldots y\ \lambda > 0$$

Donde

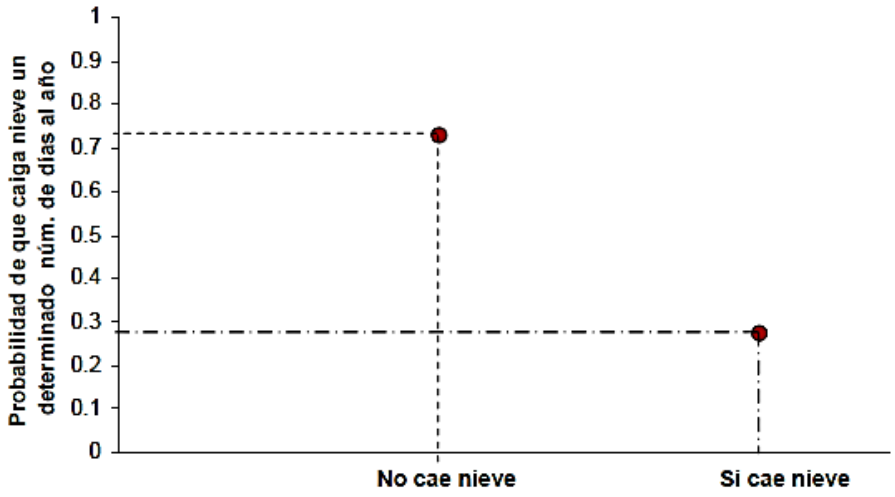
$P$ es la probabilidad de que no nieve.

$q$ es la probabilidad de que nieve.

$\lambda$ es el parámetro de distribución de Poisson que representa el número de ocurrencias del evento aleatorio por unidad de tiempo.

$x$ es el número de eventos que ocurren sobre el tiempo o el espacio.

**Ilustración 32. Distribución de Poisson**



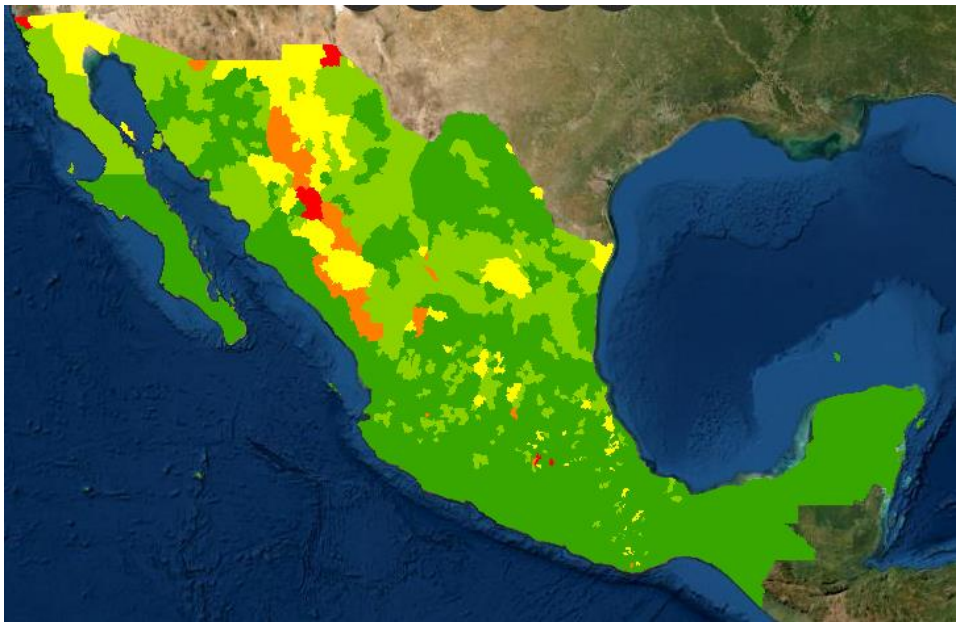

Fuente: CENAPRED

Formar grupos con las estaciones climatológicas de acuerdo con la altitud a la que se encuentran. Por ejemplo: de 2000 a 3500 metros, donde se pueden agrupar las estaciones de 2000 a 2500 metros y de 2501 a 3500 metros de tal manera que se puede obtener un promedio de nevadas para cada grupo.

### *Fenómeno en el área de estudio*

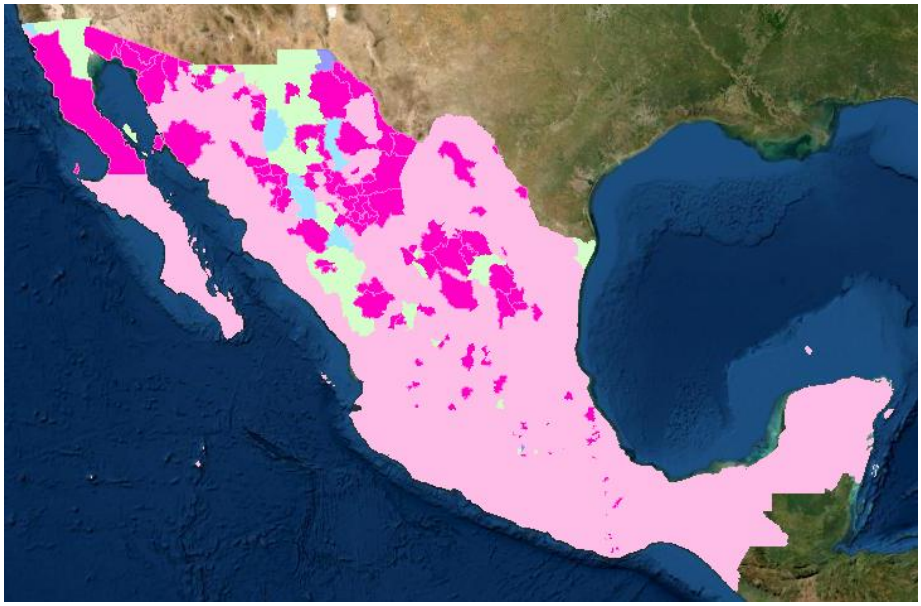
El análisis preliminar realizado en el Atlas Nacional de Riesgos arrojó que el municipio de Los Cabos está clasificado en cuanto al riesgo de ocurrencia de nevadas como muy bajo (ilustración 33) en tanto que, en el índice de frecuencia de nevadas, el municipio se ubica en el estrato más bajo de 0 a 0.03 (ilustración 34).

**Ilustración 33. Riesgo de nevadas**



Fuente: CENAPRED

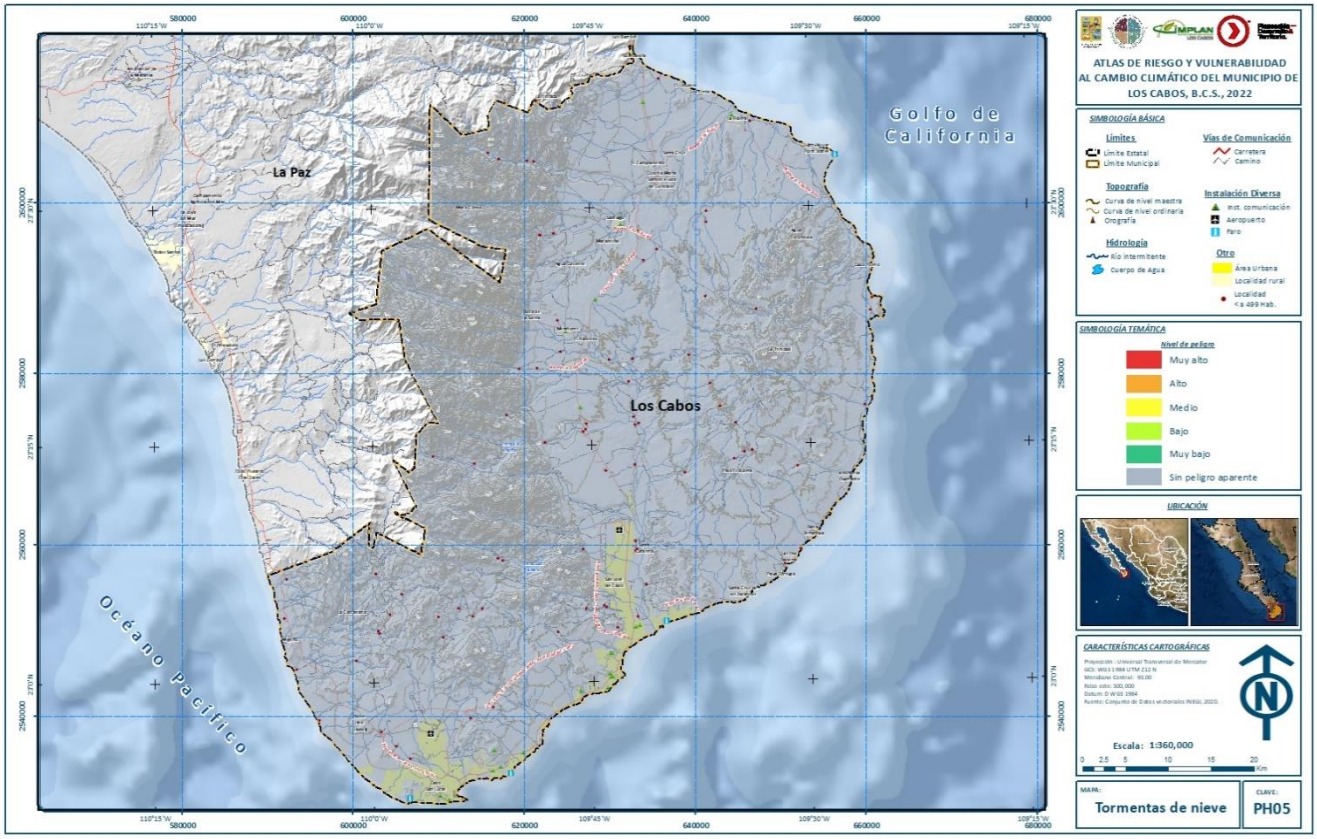
**Ilustración 34. Índice de frecuencia de nevadas**



Fuente: CENAPRED.

Lo anterior se corrobora mediante el análisis de las 19 estaciones climatológicas que conforman la red de medición dentro de los límites del municipio, ya que no muestra registros de nevada en ninguno de los casos.

**Mapa 161. Tormentas de nieve**




Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

## Tormentas de granizo

El granizo es una forma de precipitación en forma de piedras de hielo. El granizo se forma cuando, durante una tormenta severa, las partículas de agua o hielo formados en nubes de tipo cumulonimbos son arrastrados por corrientes de aire ascendentes y descendentes.

Las piedras de granizo se forman en las partes altas de las nubes en temperaturas menores a la del punto de congelación y estas crecen debido a las sucesivas colisiones de estas partículas de agua sobreenfriada. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por el aire, se precipitan hacia el suelo.

El tamaño del granizo puede ser variado, desde los 5 mm. de diámetro hasta el tamaño de una pelota de golf, las más grandes pueden constituir un peligro ya que son capaces de romper ventanas, abollar láminas de automóviles y daños en los cultivos.

El depósito de granizo en el suelo muestra una tendencia a disponerse en patrones angostos y alargados a manera de corredores. La mayoría de las granizadas ocurre durante el verano, entre los paralelos 20 y 50 en ambos hemisferios.

En México las granizadas ocurren principalmente en la región del altiplano, particularmente en los valles de la porción sur de éste y en la Sierra Madre Occidental, así como en la Sierra Madre del Sur y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora (ilustración 35). Las ciudades que con mayor frecuencia son afectadas son Puebla, Pachuca, Tlaxcala, Zacatecas y la Ciudad de México, donde se tiene la mayor incidencia, durante los meses de mayo, julio y agosto.

**Ilustración 35. Granizadas a nivel nacional**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM

## *Estimación de la ocurrencia de tormentas de granizo*

Para determinar el riesgo por granizada se utilizó como parámetro principal el número de días con presencia de granizo. El CENAPRED recomienda el uso del mapa realizado por Vidal e incluido en el Atlas Nacional de México (ilustración 36), en dicho documento se presentan los datos por intervalo (tabla 104).

**Tabla 103. Número de días con granizadas**

| Días con granizo |
|---|
| >5 |
| 2-5 |
| 1-2 |
| 0-1 |
| Sin días de granizo |

Fuente: CENAPRED

Derivado de ello, a cada intervalo se le asignó un valor el cual se calculó mediante la diferencia entre los límites máximo y mínimo de los días con granizo (tabla 105).

**Tabla 104. Asignación de valores**

| Número de días con granizada | Valor |
|---|---|
| >5 | 7.5 |
| 2-5 | 3.5 |
| 1-2 | 1.5 |
| 0-1 | 0.5 |
| Sin granizo | 0 |

Fuente: CENAPRED

Posterior a ello, el índice se calculó a partir de dividir cada valor entre el dato más alto. Con lo que se obtienen distintas categorías (tabla 106).

**Tabla 105. Categorías para el índice**

| Días con granizada | Valor | Índice | Categoría |
|---|---|---|---|
| >5 | 7.5 | 1.00 | Muy alto |
| 2-5 | 3.5 | 0.47 | Alto |
| 1-2 | 1.5 | 0.20 | Medio |
| 0-1 | 0.5 | 0.07 | Bajo |
| Sin granizada | 0 | 0 | Muy bajo o nulo |

Fuente: CENAPRED

### *Fenómeno en el área de estudio*

El análisis de las estaciones climatológicas para los datos de las normales ubicadas dentro de los límites del municipio de Los Cabos, a pesar de que algunas de ellas no reportan datos de días con granizo, el resto reportaron cero días con granizadas. Por ello, es posible afirmar que no existe amenaza significativa por este motivo.

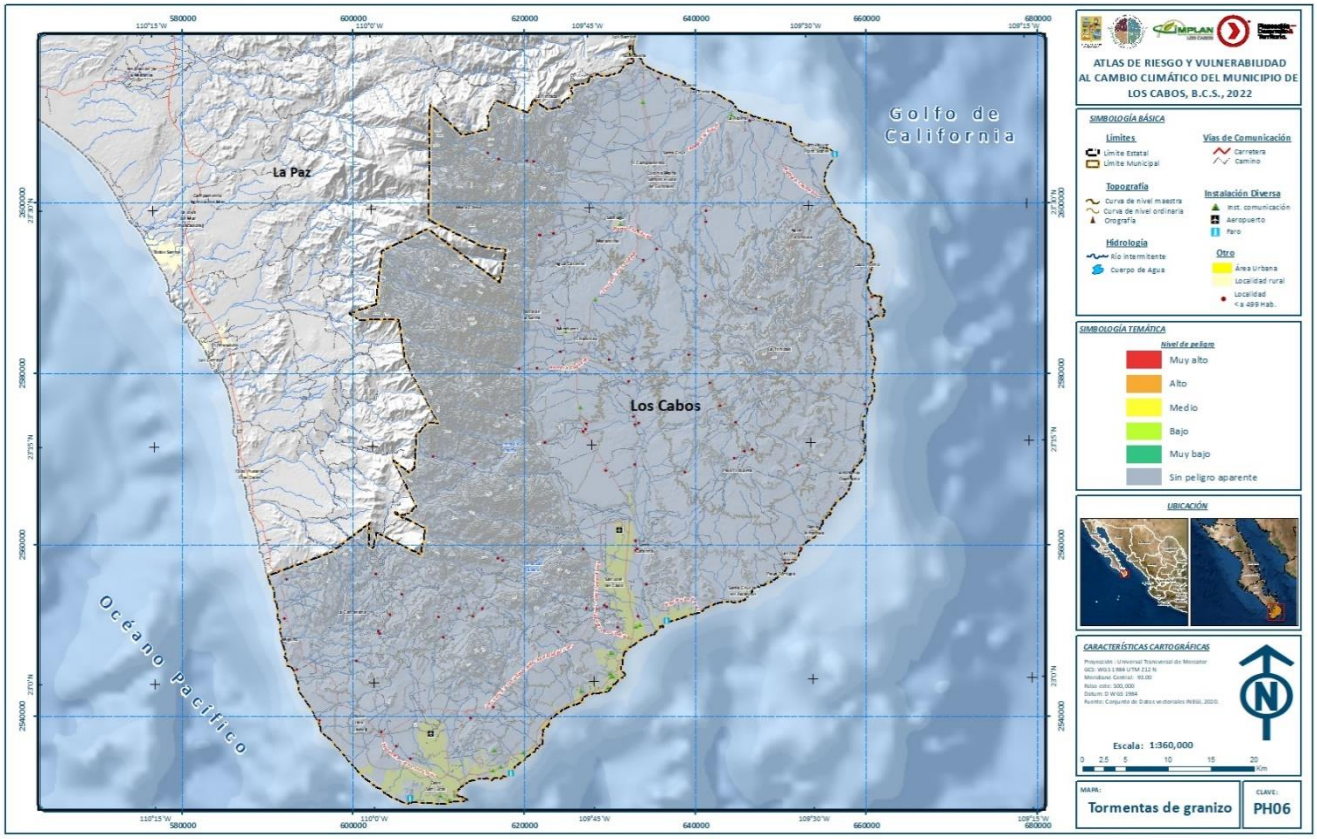
**Tabla 106. Número de días con granizada por estación**

| Estación | Total de días con granizada anual |
|---|---|
| Agua Caliente | 0 |
| Boca de la Sierra | Sin Dato |
| Bosca del Salado | 0 |
| Cabo San Lucas | 0 |
| Caduaño | 0 |
| El Sauzal | 0 |
| La Candelaria | 0 |
| La Nueva California | Sin Dato |
| La Ribera | 0 |
| Las Barracas | 0 |
| Las Cuevas | 0 |

| Estación | Total de días con granizada anual |
|---|---|
| Mangle | 0 |
| San Felipe | 0 |
| San Javier Sur | 0 |
| San José del Cabo | 0 |
| San Lázaro | Sin Dato |
| Santa Anita | 0 |
| Santiago | 0 |
| Yeneka | 0 |

Fuente: Normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional.

**Mapa 162. Tormentas de granizo**




Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

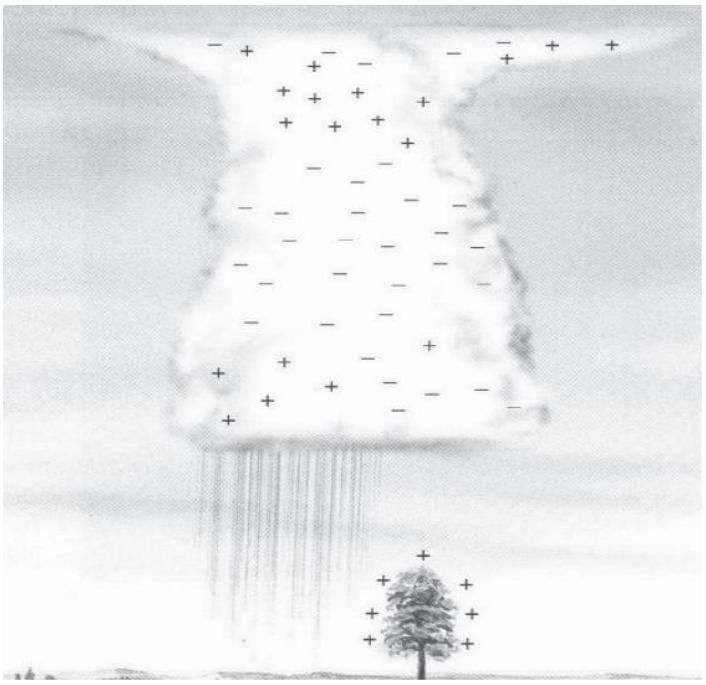
## Tormentas eléctricas.

Las tormentas eléctricas son descargas bruscas de electricidad que se manifiestan por un resplandor breve (rayo) y por un estruendo (trueno). Las tormentas están asociadas a nubes convectivas y suelen acompañarse de precipitación en forma de chubascos de lluvia, hielo o incluso de nieve. Su área de acción se reduce a unas decenas de kilómetros cuadrados (ilustración 36).

Las descargas ocurren con la acumulación de cargas negativas y positivas dentro de las nubes. Una vez que adquieren la energía suficiente aparece el rayo. La mayor parte de los rayos ocurren dentro de las nubes y sólo un 20 % se descarga al suelo.

Las tormentas eléctricas se forman por la combinación de humedad, aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de elevarlo, como puede ser un frente frío, una brisa marina o una montaña. Las descargas pueden ser de manera individual o en grupos o líneas.

**Ilustración 36. Distribución de cargas en una nube de tormenta**



Fuente: CENAPRED

Un rayo puede alcanzar 30 000 °C en tan solo una fracción de segundo. El aire caliente provoca que se expanda rápidamente que provoca una onda de choque en forma de sonido, lo que se denomina trueno y se dispersa en todas direcciones.

Los rayos pueden clasificarse como:

1. Nube-aire. El rayo se desplaza hacia una masa de aire con carga opuesta.
2. Nube-nube. El rayo puede producirse en una nube con zonas de carga contraria.
3. Nube-suelo. Las cargas negativas de las nubes son atraídas por las cargas positivas del suelo.

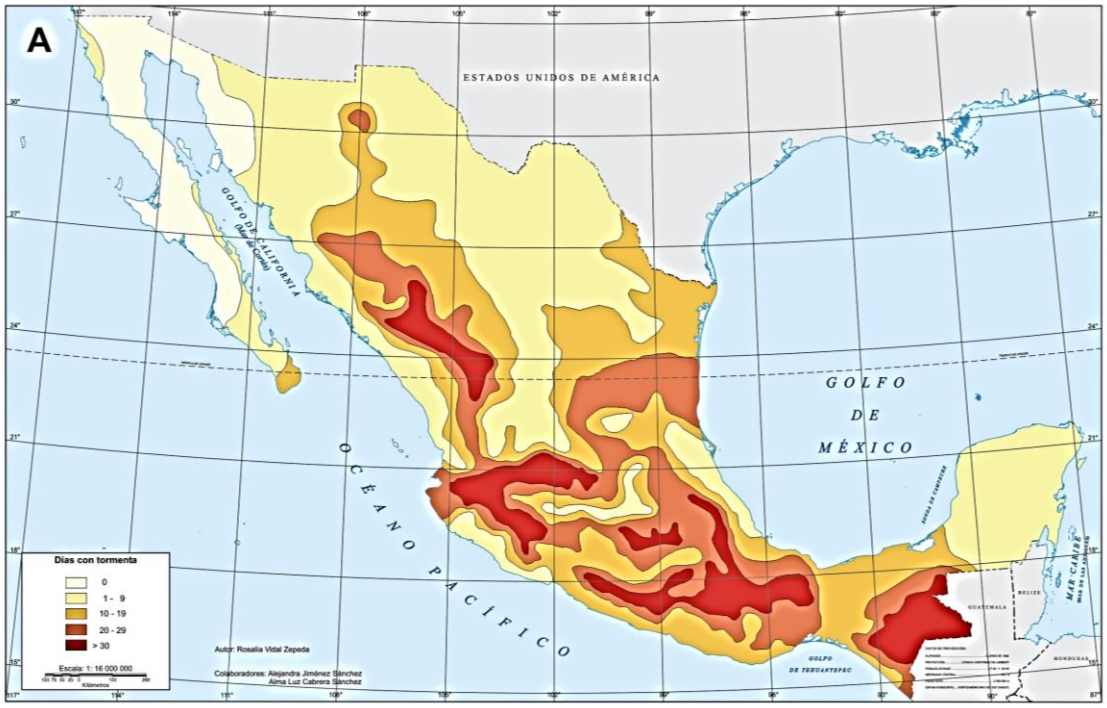
Los efectos de las tormentas eléctricas van desde herir o causar el deceso de una persona de forma directa e indirecta, así como afectar a infraestructura de la población, causar la muerte a ganado hasta generar accidentes aéreos.

En México, en 2011 hubo 15 decesos por esta causa en los estados de Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Sinaloa, Sonora y Veracruz. Al año en promedio se registran hasta 220 muertes a debido a los rayos. El

único estado que no reporta decesos es Baja California Sur.

Las tormentas eléctricas en México ocurren entre los meses de mayo y octubre, principalmente por la tarde y noche. Son de ámbito local y regional pero intermitentes debido a la topografía. El promedio de días con tormenta eléctrica es de 30, en tanto que la cifra máxima es de 100 sobre las sierras Madre Oriental, Madre Occidental, Madre del Sur, Madre de Chiapas, Montañas del Norte de Chiapas y el Sistema Volcánico Transversal (ilustración 37).

**Ilustración 37. Número de días con tormenta eléctrica**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM.

## *Estimación de las tormentas eléctricas*

Con el fin de caracterizar la amenaza por tormentas eléctricas. El CENAPRED desarrolló una metodología que se basa en el número de días de tormenta eléctricas mediante el establecimiento de intervalos a los cuales se les asignó un valor.

**Tabla 107. Días con tormenta eléctrica**

| Días con tormenta eléctrica |
|---|
| Cero |
| 1-9 |
| 10-19 |
| 20-29 |
| >30 |

Fuente: CENAPRED

A continuación, a cada intervalo se le asignó un valor calculado a partir de cada valor que se divide entre el dato más alto, lo que se obtiene se condensa en la tabla 109:

**Tabla 108. Índice y categorías de tormentas eléctricas**

| Número de días con tormenta eléctrica | Valor | Índice | Categoría |
|---|---|---|---|
| Cero | 0 | 0 | Muy baja o nula |
| 1-9 | 1 | 0.25 | Baja |
| 10-19 | 2 | 0.50 | Media |
| 20-29 | 3 | 0.75 | Alta |
| >30 | 4 | 1 | Muy alta |

Fuente: CENAPRED

### *Fenómeno en el área de estudio*

El análisis puntual de las estaciones que cubren el territorio municipal de Los Cabos arrojó que, en términos generales, las tormentas eléctricas no representan ser una amenaza significativa. Si bien, se tienen registros de la presencia de tormentas eléctricas, estas son muy esporádicas y no de forma general. De las 19 estaciones reportadas en las normales climatológicas del SMN, únicamente ocho (42.1 %) reportan incidencia de este fenómeno de estas sólo dos tienen más de un día con tormenta eléctrica y únicamente una de ellas presenta más de dos días, el resto reportan cero eventos. En promedio, para el municipio se reportan 0.34 días de tormenta eléctrica anual, lo que, comparado con los valores dados por CENAPRED, le corresponde la categoría de muy baja a nula (tabla 110). Así mismo, el escenario de riesgo por tormenta eléctrica del Atlas Nacional de Riesgos coloca al municipio en la categoría de muy bajo.

Debe destacarse, sin embargo, la discrepancia entre los datos registrados en las Normales Climatológicas del SMN y los que presenta el Atlas Nacional de Riesgos, en cuanto al número de días con tormenta eléctrica, el cual sitúa a Los Cabos con una prevalencia de 10 a 19 días de tormenta eléctrica. Lo anterior hace necesario profundizar en las razones que dan origen a esta discrepancia

No obstante, vale la pena señalar que los meses de julio, agosto y septiembre presentan la mayor concentración de actividad eléctrica, pues en suma de los datos reportados por las estaciones climatológicas, tienen 1.3, 1.9 y 1.3 días con tormenta eléctrica respectivamente.

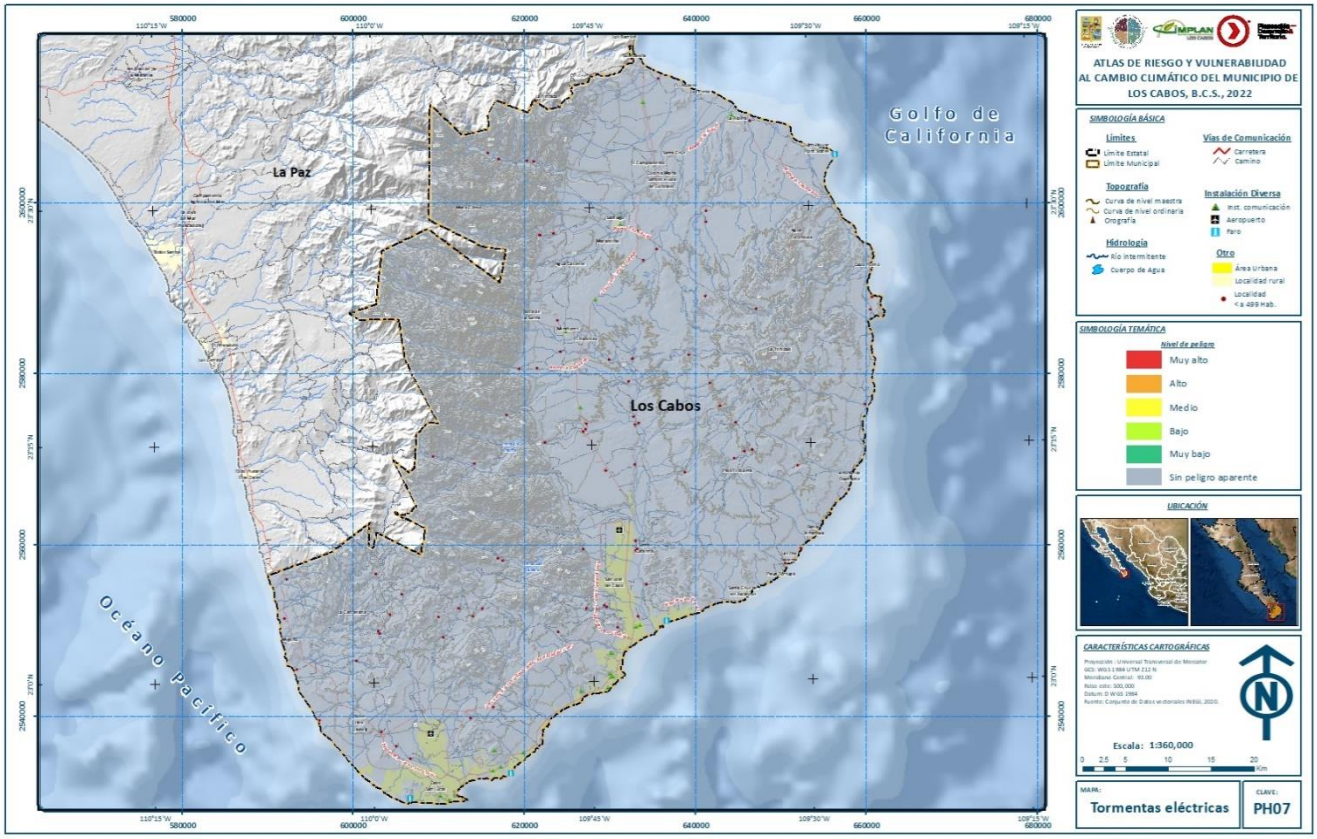
**Tabla 109. Días con tormenta eléctrica por estación**

| Estación | Total de días con tormenta eléctrica |
|---|---|
| Agua Caliente | 0 |
| Boca de la Sierra | Sin dato |
| Bosca del Salado | 0.6 |
| Cabo San Lucas | 0.1 |
| Caduaño | 0.7 |
| El Sauzal | 0 |
| La Candelaria | 0 |
| La Nueva California | Sin dato |
| La Ribera | 0.2 |

| Estación | Total de días con tormenta eléctrica |
|---|---|
| Las Barracas | 0 |
| Las Cuevas | 0 |
| Mangle | 0 |
| San Felipe | 0.5 |
| San Javier Sur | 0 |
| San José del Cabo | 0.2 |
| San Lázaro | Sin dato |
| Santa Anita | 0 |
| Santiago | 2.8 |
| Yeneka | 1.1 |

Fuente: Normales climatológicas del SMN

**Mapa 163. Tormentas eléctricas**




Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

## Tormentas de polvo

Las tormentas de polvo se producen principalmente en zonas secas, donde los vientos fuertes logran levantar partículas finas de polvo. En áreas con clima de tipo desértico donde prevalece arena suelta, se pueden desarrollar tormentas de arena debido a vientos altos intensificados por el calentamiento de la

superficie, que rápidamente levantan partículas de arena cercanas al suelo.

Existe un tipo de tormenta espectacular compuesta de polvo y arena llamada Haboob (del árabe hebbe: viento fuerte) que ocurre principalmente en África, en Sudán, pero que llega a producirse en el desierto de Sonora. Es una gigantesca nube oscura que se extiende horizontalmente hasta 150 km y elevarse hasta la base de la tormenta severa que lo genera. En México se le llega a conocer como viento negro.

### *Estimación de ocurrencia de tormentas de polvo*

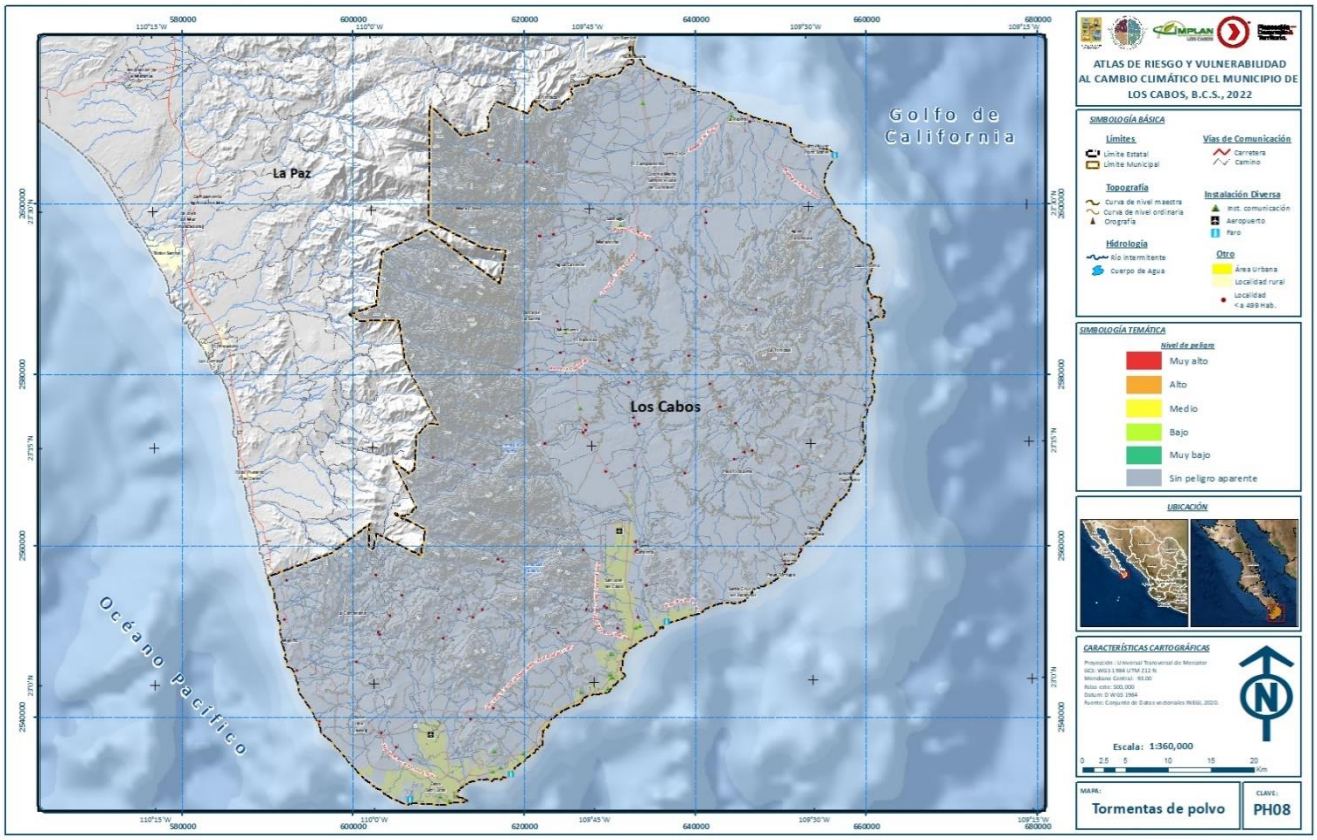
A la fecha, en México se carece de una base de datos que contenga eventos registrados para este fenómeno, así como de una metodología para el cálculo de grado de amenaza.

### *Fenómeno en el área de estudio*

El carecer de datos de registro dificulta la caracterización del fenómeno en el área del municipio de Los Cabos. Una de las alternativas es la búsqueda hemerográfica de eventos, sin embargo, no se logró ubicar ninguna tormenta de polvo que haya afectado directamente a la región, únicamente para octubre de 2020, una tormenta que afectó al municipio de Comondú, sin efectos directos sobre Los Cabos.

Por ello, se concluye que las tormentas de arena no representan una amenaza significativa para el municipio.

**Mapa 164. Tormentas de polvo**



Fuente: estimaciones propias.

## Sequías

La sequía en su forma universal y cuantitativa es difícil de explicar y sus definiciones son numerosas. Sin embargo, se puede considerar como la falta de suficiente agua para la demanda de la sociedad.

La sequía difiere de otros fenómenos meteorológicos en aspectos temporales, ya que su inicio y final son inciertos con respecto al tiempo, su duración puede ser relativamente prolongada.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) la define como "la ausencia prolongada o déficit notable de precipitación". Sin embargo, la falta de lluvia es relativa y depende de factores naturales (clima, topografía, etc.) y socioeconómicos (actividades económicas, aspectos culturales) lo que dificulta tener una definición común.

Además, la OMM la establece como un periodo de días consecutivos sin lluvia; hay sequía cuando durante un periodo de 21 días o más, la lluvia es el 30% del promedio para ese lugar y época del año.

Con base en ello, se ha considerado a la sequía como un fenómeno meteorológico que se presenta cuando la lluvia o el escurrimiento natural en un periodo dado es menor al valor normal, y cuando esta deficiencia es lo suficientemente importante y prolongada para provocar efectos negativos en las actividades humanas.

Para la población existe sequía cuando tiene que reducir su consumo de agua y considerar la cantidad de agua de reserva y necesidad de uso. En la actualidad, se ha planteado que el propio ser humano está favoreciendo el impacto de la sequía con sus actividades.

### *Tipos de Sequía*

Se considera que existen distintos tipos de sequía, cada una proporciona una definición y caracterización distinta.

**Sequía meteorológica.** Se le conoce a su vez como climatológica o atmosférica y se asocia con la reducción de la precipitación con respecto a la normal en un periodo concreto. Esta definición varía según del lugar que se trate porque es erróneo suponer que una definición de sequía desarrollada en una parte del mundo sea aplicable otra:

- Estados Unidos: Menos de 2.5 mm de lluvia en 48 horas.
- Gran Bretaña: 15 días consecutivos con una precipitación diaria menor a 0.25 mm.
- Libia: Cuando la lluvia anual es menor a 180 mm.
- India: Si la actual estación lluviosa es deficiente por más de dos veces la desviación media.
- Bali: Un periodo de seis días sin lluvia.

**Sequía agrícola.** También es conocida como biológica, ocurre cuando la humedad presente en el suelo no es suficiente para satisfacer las necesidades de un cultivo en particular en un tiempo específico. La sequía agrícola ocurre después de una sequía meteorológica pero antes de la hidrológica. La agricultura es el primer sector económico en verse afectado por la sequía.

**Sequía hidrológica.** Se refiere a la carencia en disponibilidad de agua superficial y subterránea. Se mide por las corrientes, así como en lagos, presas y por los niveles de aguas subterráneas. Hay un tiempo de desfase entre la carencia de lluvia y la menor cantidad de agua en las corrientes de ríos, lagos y pesas; de tal modo que las medidas hidrológicas no son los indicadores primarios de la sequía. Cuando la precipitación presenta un déficit por un tiempo prolongado, esto se refleja en una reducción de los niveles de agua superficial y subterránea.

**Sequía socioeconómica.** Se presenta cuando la escasez de agua afecta a la población: en otros términos, la mayoría de las definiciones socioeconómicas de sequía se asocian la disponibilidad y demanda de un bien económico.

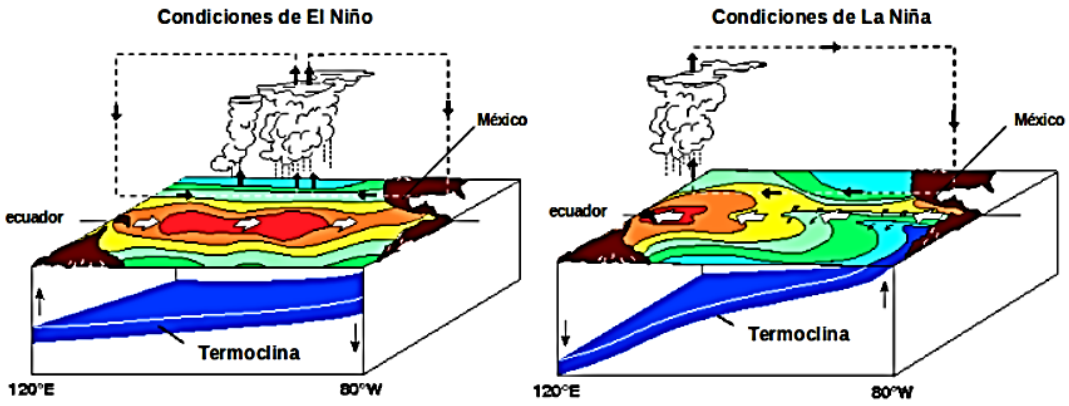
Las causas de la sequía se relacionan con el cambio en la presión atmosférica y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, así como variaciones en la incidencia de la radiación solar en la Tierra, cambios en la temperatura de los océanos, incrementos en la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera que modifica el patrón de precipitaciones.

Uno de los fenómenos asociados a la sequía es la Oscilación del Sur (ENSO), también conocida como El Niño. El ciclo de El Niño es irregular y las perturbaciones atmosféricas que origina, tienen un impacto sobre el clima a escalas regional y global.

Consiste en el incremento de la temperatura oceánica en el Pacífico ecuatorial que provoca una reducción en el ascenso de aguas frías frente a las costas de Perú y cambios en los vientos y en la humedad. Este fenómeno se identificó debido a la observación de pescadores que notaron disminución en la pesca y que, debido a que se presentó a finales de diciembre, se le denominó El Niño.

Sin embargo, hay temporadas en que la temperatura de las aguas marinas superficiales del Pacífico ecuatorial en lugar de calentarse, se enfrían por debajo de ciertos umbrales, lo cual también tiene efectos sobre el clima, este fenómeno se le denomina La Niña, por ser de características contrarias a El Niño (ilustración 38).

**Ilustración 38. Condiciones de El Niño y La Niña**




Fuente: NOAA y SMN

## *Sequía en México*

En México la sequía se asocia a distintos aspectos meteorológicos en los que se encuentran:

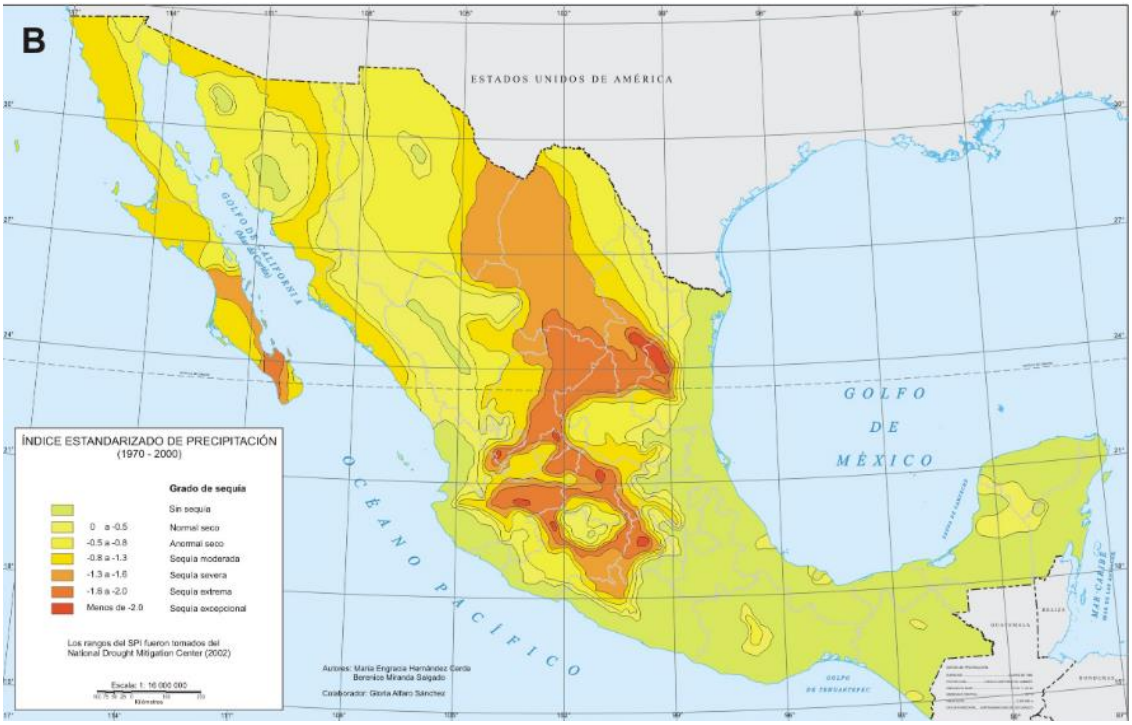
Fenómenos meteorológicos de escala planetaria:

- Sistemas anticiclónicos
- Vientos del Oeste
- Vientos del Este
- Corrientes en Chorro
- Zona Intertropical de Convergencia
- Circulación monzónica

Fenómenos meteorológicos de escala sinóptica:

- Frentes fríos
- Ondas del Este
- Ciclones tropicales

**Ilustración 39. Grado de severidad de sequía en México (1970-2002)**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM

## *Estimación de la sequía*

La forma de estimación de la sequía aplicada se basó en los datos de evapotranspiración y precipitación por estación con periodicidad anual de acuerdo con la metodología de Gómez Díaz y Monterroso Rivas (2012). El Índice de Aridez, el cual, de acuerdo con la OMM (2016) tiene la ventaja de ser aplicable en distintos tipos de clima y se utiliza principalmente para determinar el desarrollo de sequías en escalas temporales más cortas y sirve para identificar y vigilar efectos agrícolas y meteorológicos

Las estaciones se seleccionaron con un mínimo de registros de 30 años para ambas variables. Cabe señalar que son pocas las estaciones climatológicas con mediciones lo suficientemente extensas y completas, especialmente para la evapotranspiración, lo cual representa una limitante importante para el análisis.

De modo que se utilizó la expresión:

$$IA = Precipitación/Evapotranspiración$$

La cual expresa la relación entre la cantidad de precipitación y la evaporación de un sitio determinado, el cuál queda explicado por la tabla 111:

**Tabla 110. Índice de aridez**

| Índice Aridez | Grado Aridez | Intensidad de Aridez |
|---|---|---|
| <0.25 | Árido | Muy alta |
| 0.25-0.5 | Semiárido | Alta |
| 0.5-2.0 | Subhúmedo | Baja |
| >2.0 | Húmedo | Muy baja |

Fuente: Elaboración propia

Así mismo se calculó el periodo de retorno mediante la distribución de Weibull y Gumbel, el cuál queda expresado por la ecuación general:

$$-Ln(-Ln(f(x)) * \alpha + \mu$$

Donde:

*Ln*: Logaritmo natural

*F(x):* Inverso de la probabilidad de excedencia

$\alpha$: Cociente de la desviación estándar muestral y el parámetro *Sn* de Gumbel

μ: Diferencia entre la media y el producto de $\alpha$ y el parámetro *Yn* de Gumbel

Los resultados se concentran en la tabla 112:

**Tabla 111. Índice de aridez por estación y periodo de retorno**

| TR | Índice de Aridez por estación |
|---|---|

| | 3030 | 3056 | 3062 | 3067 | 3094 |
|---|---|---|---|---|---|
| **5** | 0.16 | 0.20 | 0.23 | 0.26 | 0.28 |
| **10** | 0.16 | 0.21 | 0.24 | 0.31 | 0.29 |
| **25** | 0.17 | 0.22 | 0.26 | 0.34 | 0.29 |
| **50** | 0.17 | 0.22 | 0.26 | 0.36 | 0.30 |

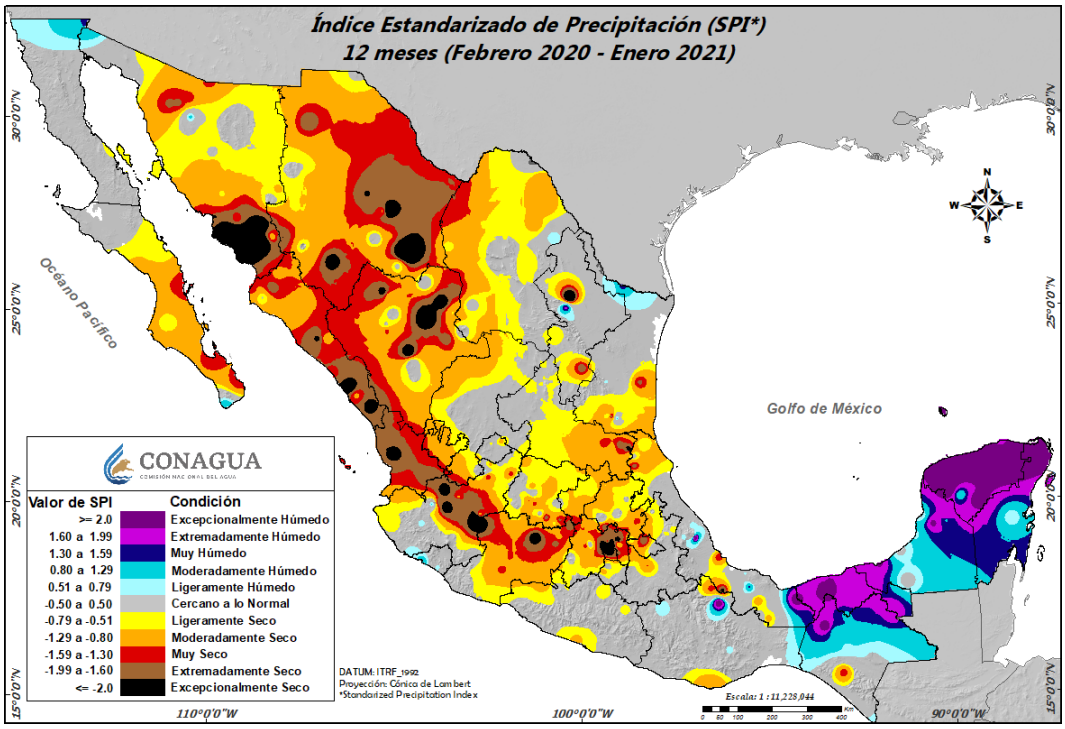
Fuente: Elaboración propia

## *Fenómeno en el área de estudio*

Históricamente la sequía ha afectado en términos generales al estado de Baja California Sur en materia económica, especialmente en el sector agropecuario. Ejemplo de ello se observa en marzo de 1994 cuando se perdieron más de 20 mil cabezas de ganado, además en el año 2000 nuevamente la sequía afectó la ganadería en la zona de Los Cabos. Más recientemente, el 24 de diciembre de 2020, se publicó en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria de desastre natural por sequía en dos municipios del estado de Baja California Sur debido a la presencia de sequía severa del 1 de mayo de 2020 al 30 de noviembre de este.

El análisis del SPI arrojó que para el periodo de 12 meses (febrero 2020-enero 2021) la zona de Cabo San Lucas presentó una condición de moderadamente húmeda (0.8 a 1.29) hacia la zona media del municipio, en la región de San José del Cabo, se presentó una condición cercana a lo normal (-0.5-0.5). Sin embargo, al norponiente del municipio presentó condiciones de ligeramente seco hasta muy seco (-0.51 hasta – 1.59) (ilustración 40)

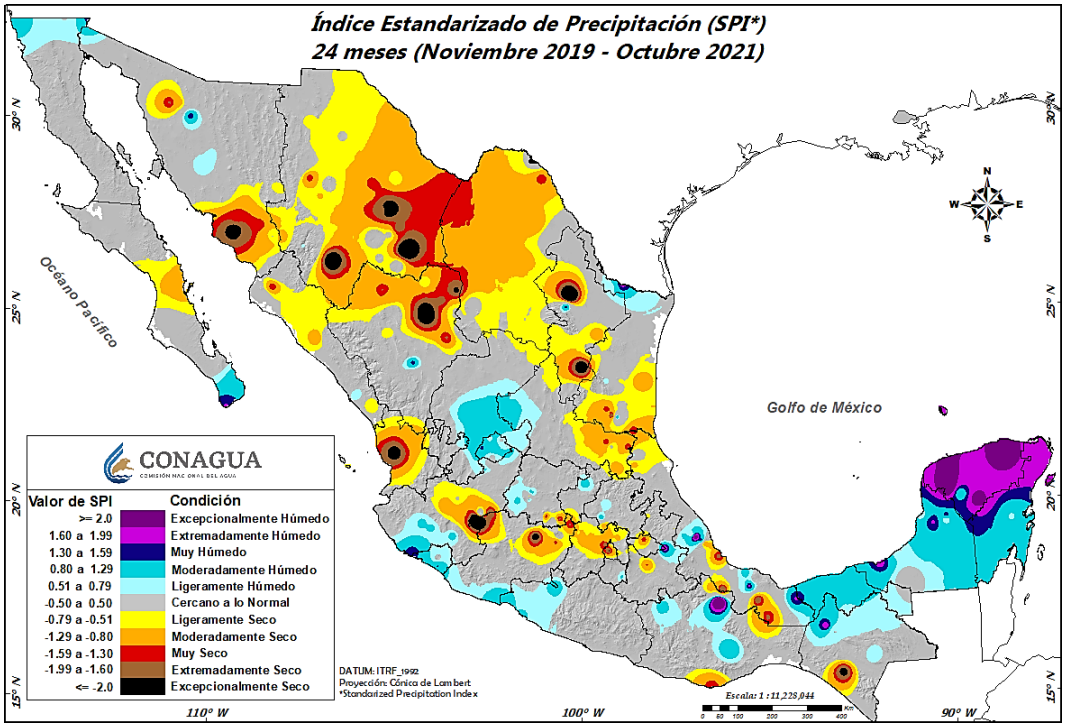
**Ilustración 40 SPI a 12 meses (febrero 2020-enero 2021)**



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Para el periodo de 24 meses (noviembre 2019-octubre 2021), el SPI presentó un comportamiento en el municipio de Los Cabos una condición en el terreno húmedo. El área de Cabo San Lucas presentó valores de extremadamente húmedo (1.60-1.99), la zona de San José del Cabo presentó condiciones de muy húmedo a moderadamente húmedo (1.3 – 0.8), hacia Cabo Pulmo y La Rivera presentó una condición de humedad moderada (0.8 – 1.29) (ilustración 41)

**Ilustración 41. SPI a 24 meses (noviembre 2019-octubre 2021)**




Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

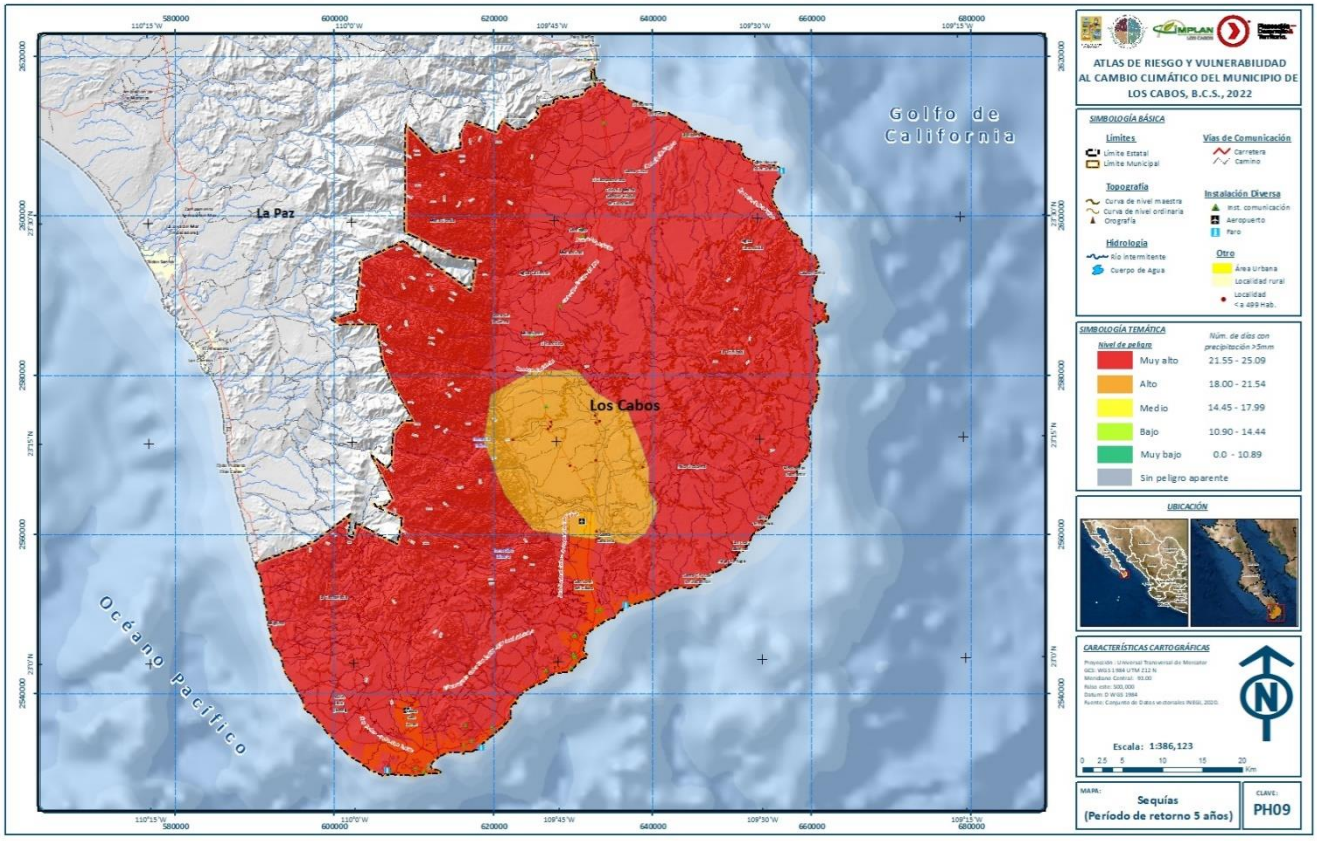
El análisis de sequía mediante índice de sequía en periodo de retorno a cinco años arrojó que la mayor parte del municipio de Los Cabos presenta una condición de aridez muy alta, donde se encuentra Cabo San Lucas. A excepción de la porción centro del municipio, la cual presenta una intensidad alta de peligro al situarse dentro de la categoría de semi árido y envuelve a parte de San José del Cabo.

El periodo de retorno a 10 años muestra un comportamiento más o menos similar al periodo de retorno de 5 años, ya que la mayor parte del territorio del municipio se mantiene en una condición de aridez muy alta e incluye a Cabo San Lucas. La zona centro se mantiene como aridez alta y se clasifica como semiárido de modo que alcanza parte de San José del Cabo

En el periodo de retorno a 25 años el área que abarca la condición de aridez muy alta abarca poco más de la mitad del territorio, en donde se mantiene Cabo San Luca. En tanto que la parte centro, centro-norte y nororiental muestra un grado de aridez alto, en esta categoría se encuentra parte San José del Cabo.

Para el periodo de retorno a 50 años la parte centro y oriente del municipio presenta condiciones de intensidad de peligro por aridez alta en esta categoría se encuentra nuevamente San José del Cabo, mientras que Cabo San Lucas se mantiene con condición de aridez muy alta.

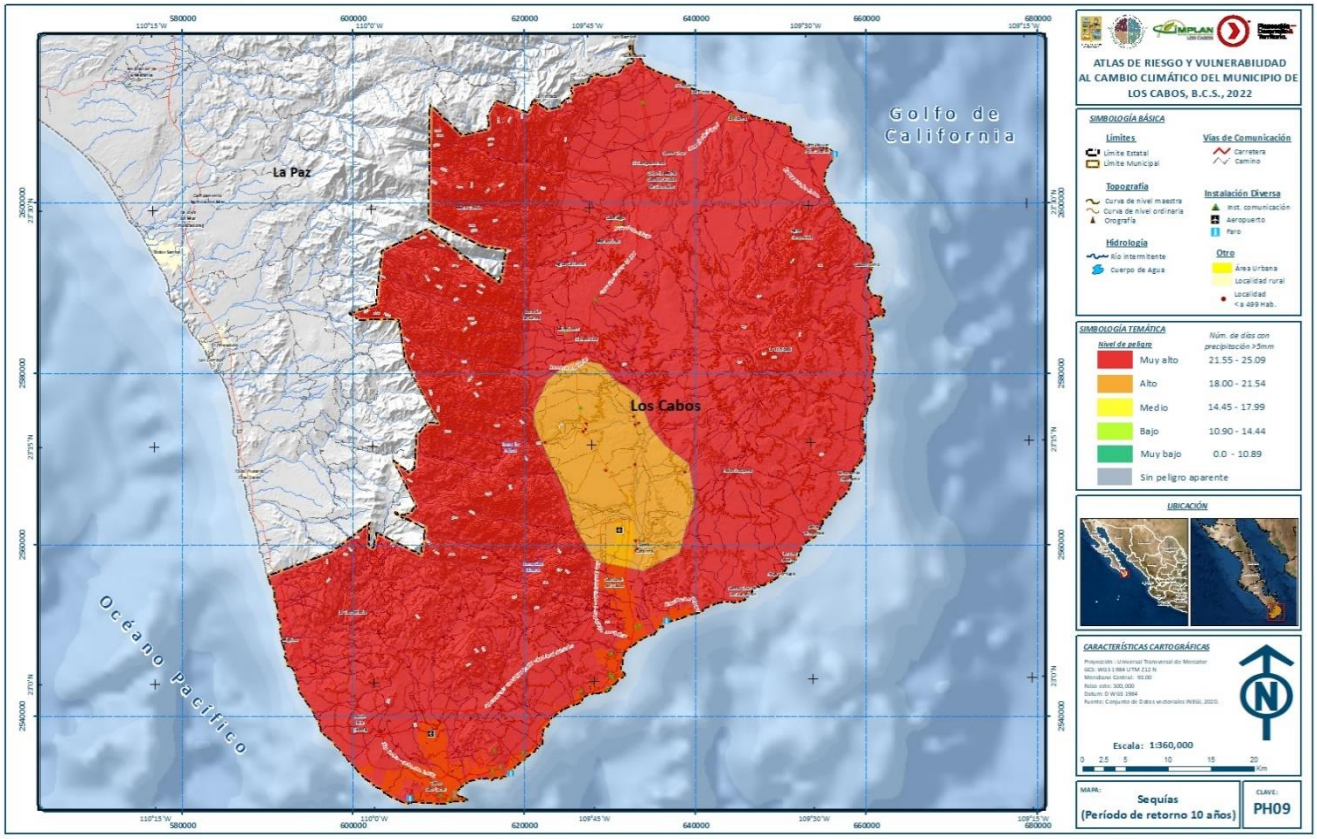
**Mapa 165. Sequía, período de retorno de 5 años**




Fuente: Elaboración propia con base en PDSI.

El periodo de retorno a 10 años muestra que la presencia al sur de una intensidad de peligro por sequía media donde se encuentra tanto San José del Cabo y Cabo San Lucas, así como el extremo noreste y el extremo oriente del municipio. Por otro lado, el centro, norte, y occidente del municipio tiene una intensidad de peligro por sequía alta.

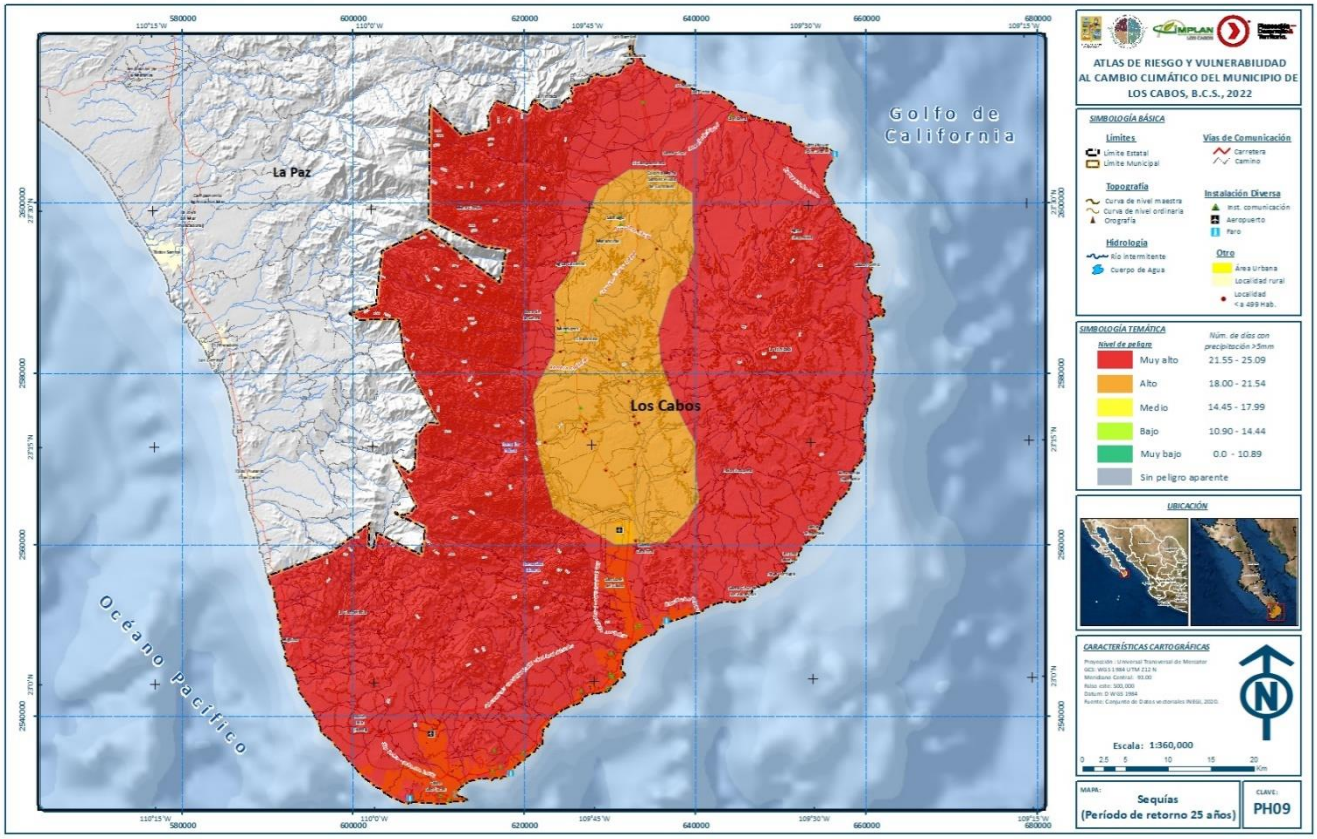
**Mapa 166. Sequía, período de retorno de 10 años**




Fuente: Elaboración propia con base en PDSI.

En el periodo de retorno a 25 años únicamente la parte suroccidental presenta una intensidad de peligro por sequía medio en esta situación se encuentra Cabo San Lucas, en tanto que la parte centro, norte, oriente y occidente muestra una intensidad de peligro por sequía alto, en esta categoría se encuentra San José del Cabo y el extremo noroccidental del municipio tiene una intensidad de peligro por sequía muy alto.

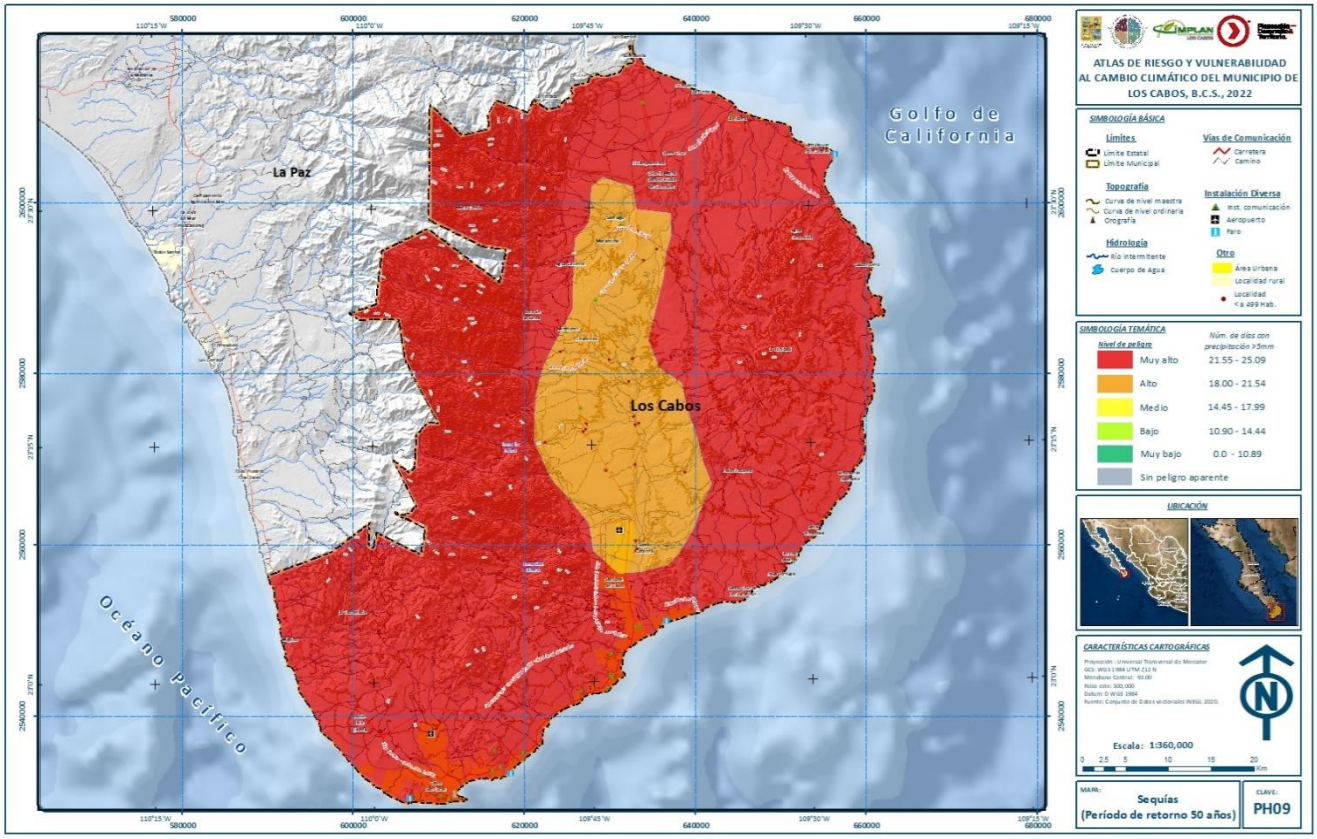
**Mapa 167. Sequía, período de retorno de 25 años**




Fuente: Elaboración propia con base en PDSI.

Para el periodo de retorno a 50 años la parte sur, centro y oriente del municipio presenta condiciones de intensidad de peligro por sequía alta en esta categoría se encuentran tanto San José del Cabo y Cabo San Lucas, en tanto que el poniente y norte hay presencia de una muy alta intensidad de peligro por sequía.

**Mapa 168. Sequía, período de retorno de 50 años**




Fuente: Elaboración propia con base en PDSI.

## Ondas cálidas y Ondas gélidas

**Ondas cálidas.** Se puede definir una onda de calor de acuerdo a dos criterios: umbrales de temperatura absolutos y relativos. En el caso de umbrales de temperatura absolutos se tiene, por ejemplo, el umbral establecido en Canadá, de 32°C en tres días consecutivos o el del National Weather Service de los EUA (NWS), que establece que la temperatura máxima sea mayor o igual a 40.6° C y la temperatura mínima mayor o igual a 26.7° C, las cuales deben ser superadas en al menos dos días seguidos. En México se han utilizado diferentes umbrales, desde los 26° C como lo ha propuesto Vidal en el Atlas Nacional de México de 2007, o el de Alanís de (citado) por CENAPRED (2016) de 30 y 35° C ambos considerando al menos tres días consecutivos.

Las ondas de calor son un fenómeno natural que puede causar graves daños económicos, en el medio ambiente y efectos en la salud humana, como sucedió en Estados Unidos a mediados de julio de 1995, donde perecieron 830 personas, y tan sólo 525 fueron en la ciudad de Chicago. En Europa, en el verano de 2003, se estima que las pérdidas de las cosechas fueron 12.3 billones de dólares y 35000 decesos por las elevadas temperaturas, de éstos 15000 ocurrieron en Francia, donde la mayoría fueron ancianos. La península Ibérica fue uno de los lugares donde se registraron las temperaturas más altas e, incluso,

superaron los 47°C. Mientras que, en Portugal los incendios forestales generaron daños en 1.6 billones de dólares.

Debido a que las condiciones locales de temperatura son variables según el sitio se sugiere el uso de umbrales relativos mediante alguna variable estadística para determinar dicho umbral, por ejemplo, el NWS establece el uso de percentiles (95 o 99) en dos días consecutivos y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) define una onda de calor cuando la temperatura máxima supera la temperatura máxima promedio en un transcurso de cinco días.

El CENAPRED ha propuesto grados de severidad de las ondas de calor de acuerdo con la temperatura presentada.

**Tabla 112. Grado de severidad de ondas de calor**

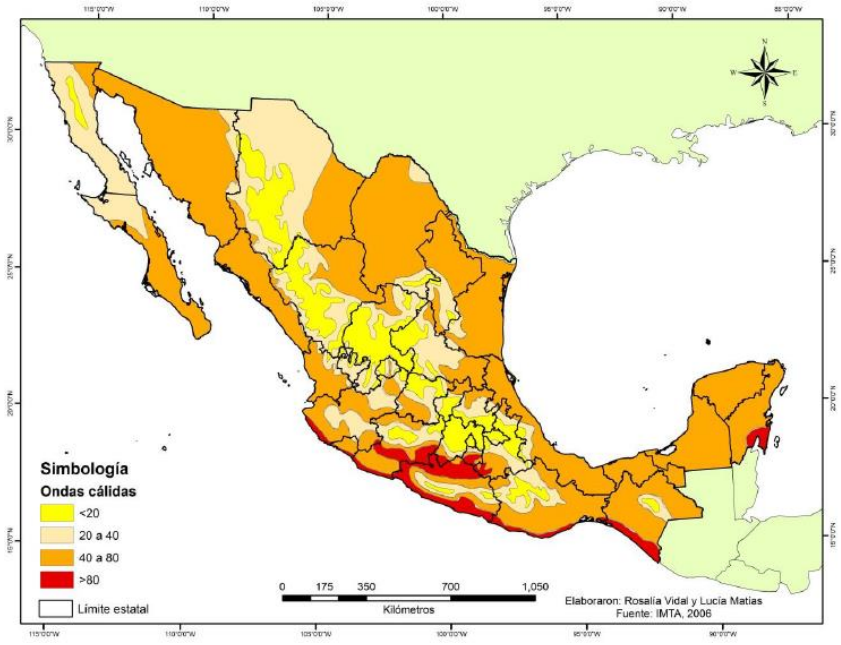
| Intervalos de temperatura en °C | Grado de severidad |
|---|---|
| 26-29.9 | 1 |
| 30-33.9 | 2 |
| 34-39.9 | 3 |
| >40 | 4 |

Fuente: CENAPRED

Las ondas de calor no guardan relación con periodos de sequía, si bien, se presentan con regularidad, estas no son periódicas, por lo que no es posible realizar pronósticos a largo plazo de su ocurrencia. No obstante, en México se presentan mayormente entre los meses de abril hasta septiembre (ilustración 40).

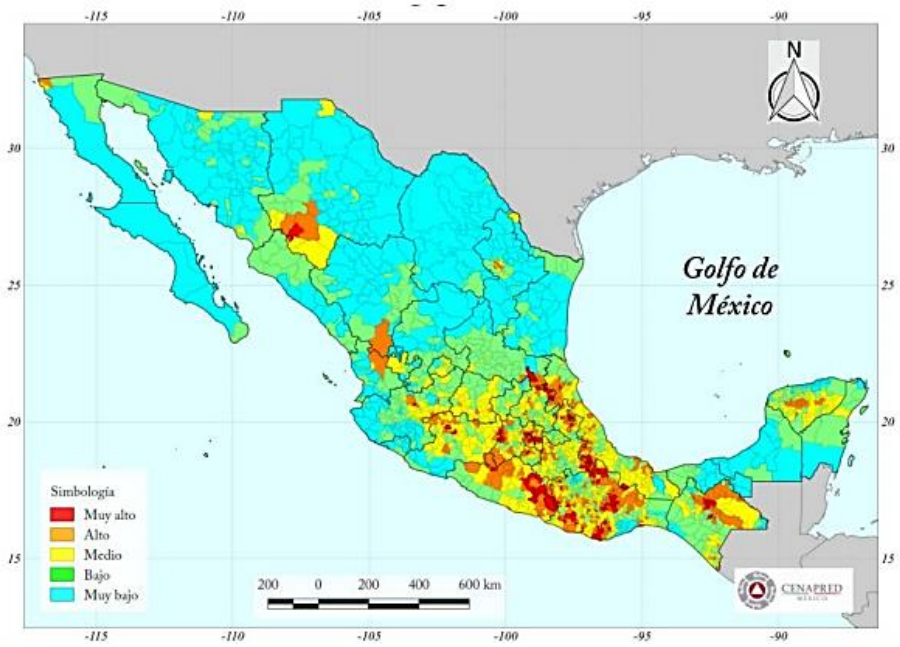
Las zonas de la República Mexicana que se ven afectadas en mayor medida por las ondas de calor se ubican en la zona centro del país, suroeste de Chihuahua (zona Tarahumara y Tepehuanes), Yucatán, noreste de Chiapas y noroeste de Baja California, en tanto que la mayor incidencia de decesos a causa de las ondas de calor se da en Baja California, Sonora, Chihuahua, Jalisco, San Luis Potosí, Veracruz, Campeche, Yucatán y Quintana Roo (ilustración 41 e ilustración 42).

**Ilustración 42. Número de ondas de calor anual**



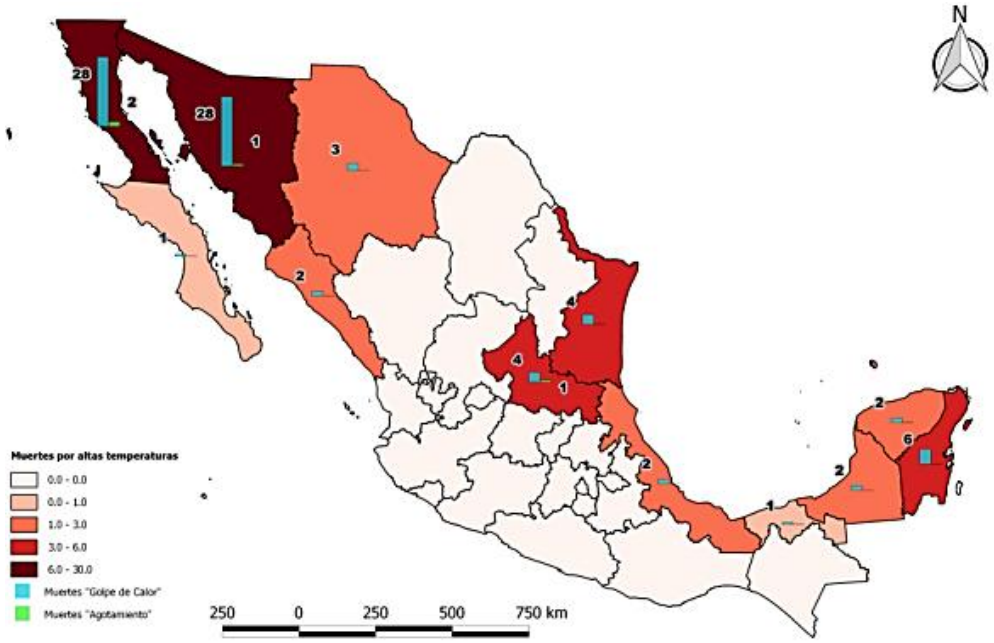

Fuente: CENPARED

**Ilustración 43. Mapa de riesgo por onda de calor**




Fuente: CENAPRED

**Ilustración 44. Muertes asociadas a altas temperaturas 2010-2015**




Fuente: CENAPRED

**Ondas gélidas.** En algunos países el fenómeno de las bajas temperaturas, o frío, como se le conoce comúnmente, es tan frecuente que la gente está acostumbrada a vivir con él; en cambio, en otros, sobre todo aquellos de latitudes tropicales, ocurren ocasionalmente, por lo que toma desprevenida a la población. Aunque, si existen zonas montañosas, es posible que aun en estos países haya poblaciones sujetas a bajas temperaturas gran parte del año.

Las bajas temperaturas y los fenómenos relacionados con ellas pueden causar varios problemas en los países afectados, principalmente en la salud de la población, así como para sus animales domésticos y cultivos; también, pueden entorpecer el funcionamiento de la infraestructura, como los caminos, que se hacen inseguros por el hielo o la nieve acumulada en el pavimento y pueden ocasionar accidentes.

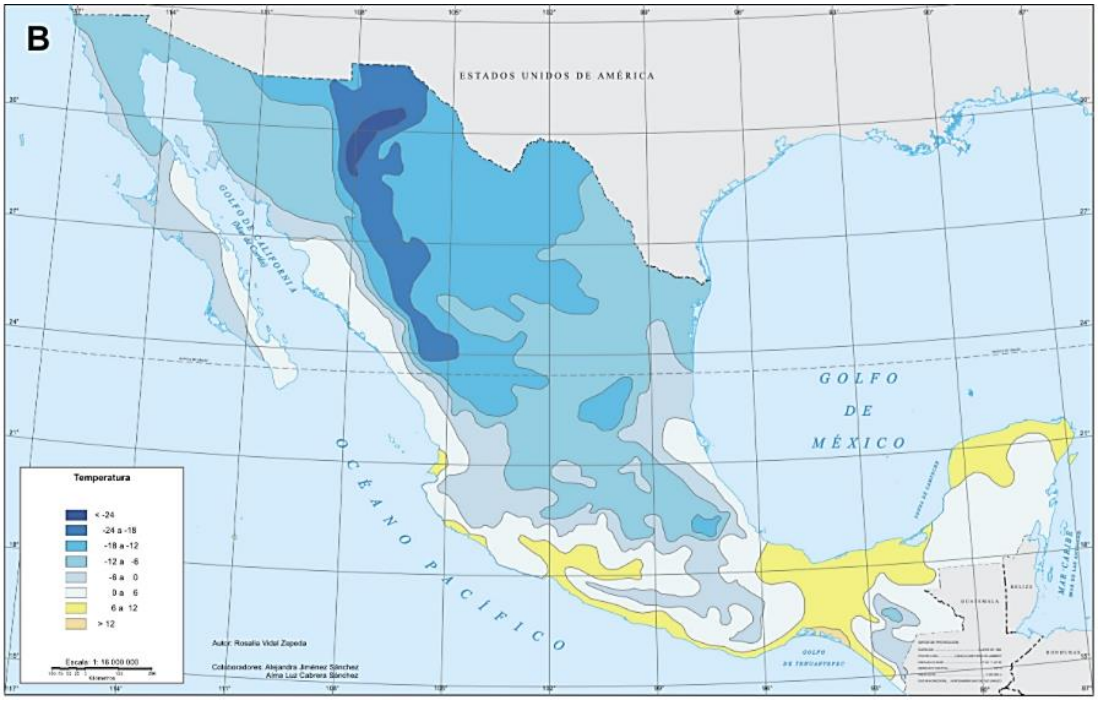
La República Mexicana se caracteriza por una diversidad de condiciones de temperatura y humedad. Por su ubicación geográfica se encuentra entre dos regiones climáticas, la templada al norte del trópico de Cáncer y la tropical, al sur de éste. Debido a la forma del relieve, la altitud, extensión territorial y su localización entre dos océanos se producen diversos fenómenos atmosféricos, según la época del año; por ejemplo, en el invierno que es frío y seco, el país se encuentra bajo los efectos de las masas polares y frentes fríos, que ocasionan bruscos descensos de temperatura, acompañados generalmente de problemas en la salud de la población.

**Ilustración 45. Mapa de temperatura mínima anual**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM

**Ilustración 46. Mapa de temperatura mínima extrema anual**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM

## *Estimación de ondas de calor*

Para la estimación de la ocurrencia de las ondas de calor se tomó como base la metodología propuesta por CENAPRED en 2016. Esta considera que las estaciones climatológicas consideradas deberán contar con un mínimo de 30 años de registros de temperatura máxima diaria, así mismo, se establece que el umbral para considerar una onda de calor se calcule a través del método de percentiles, ya sea el 95 o el 99. Así mismo, se considera como onda de calor cuando la temperatura máxima diaria, rebase el valor del percentil por al menos tres días consecutivos.

La base de datos utilizada es la de CLICOM, así mismo, se analizó el tiempo de registros para cada una de las estaciones climatológicas ubicadas dentro de los límites del municipio de Los Cabos.

Para el conteo de las ondas de calor se calculó el percentil 95 a partir de la temperatura máxima diaria dentro del periodo. De tal manera que a cada estación se le asignó el umbral para las ondas de calor, en relación con sus condiciones particulares.

Del total de estaciones de Los Cabos, se descartaron tres por no tener datos reportados, dos más por no tener los 30 años, como mínimo de registro, por lo que se consideraron 14 estaciones en total. Los resultados se concentran en la tabla siguiente:

**Tabla 113. Percentiles y número de ondas de calor por estación**

| Estación | P95 °C | Ondas de calor 1950-2010 |
|---|---|---|
| Agua Caliente | 41 | 43 |
| Bosca del Salado | 36.5 | 65 |
| Cabo San Lucas | 36 | 74 |
| Caduaño | 40 | 85 |
| La Candelaria | 35 | 33 |
| La Ribera | 37 | 84 |
| Las Barracas | 37 | 51 |
| Las Cuevas | 39 | 40 |
| Mangle | 41 | 17 |
| San Felipe | 39 | 85 |
| San José del Cabo | 37 | 53 |
| Santa Anita | 39 | 49 |
| Santiago | 40 | 52 |
| Yeneka | 41 | 47 |

Fuente: CLICOM

## *Fenómeno en el área de estudio*

Los umbrales calculados por el percentil 95 ubican al municipio de Los Cabos en los grados 3 y 4 de severidad por ondas de calor el mínimo es de 35°C y el máximo de 41 °C) esto significa que se ubican en los dos estratos más alto en cuanto a severidad se refiere.

En cuanto a la incidencia de ondas de calor, el centro oriente y poniente del municipio presentan los valores más bajos, de entre 17 a 50 ondas de calor durante el periodo estudiado. El número más alto de ondas de calor se distribuyen en forma de corredor, desde la costa sur hasta el norte del municipio, así como en el extremo nororiental de la localidad, que va desde 74 hasta 85 ondas de calor registradas.

**San José del Cabo.** La zona presenta un umbral de 37°C en el percentil 95, ello representa un grado 3 de severidad de las ondas de calor. En tanto se observó una incidencia de 53 ondas cálidas durante el periodo 1950-2010.

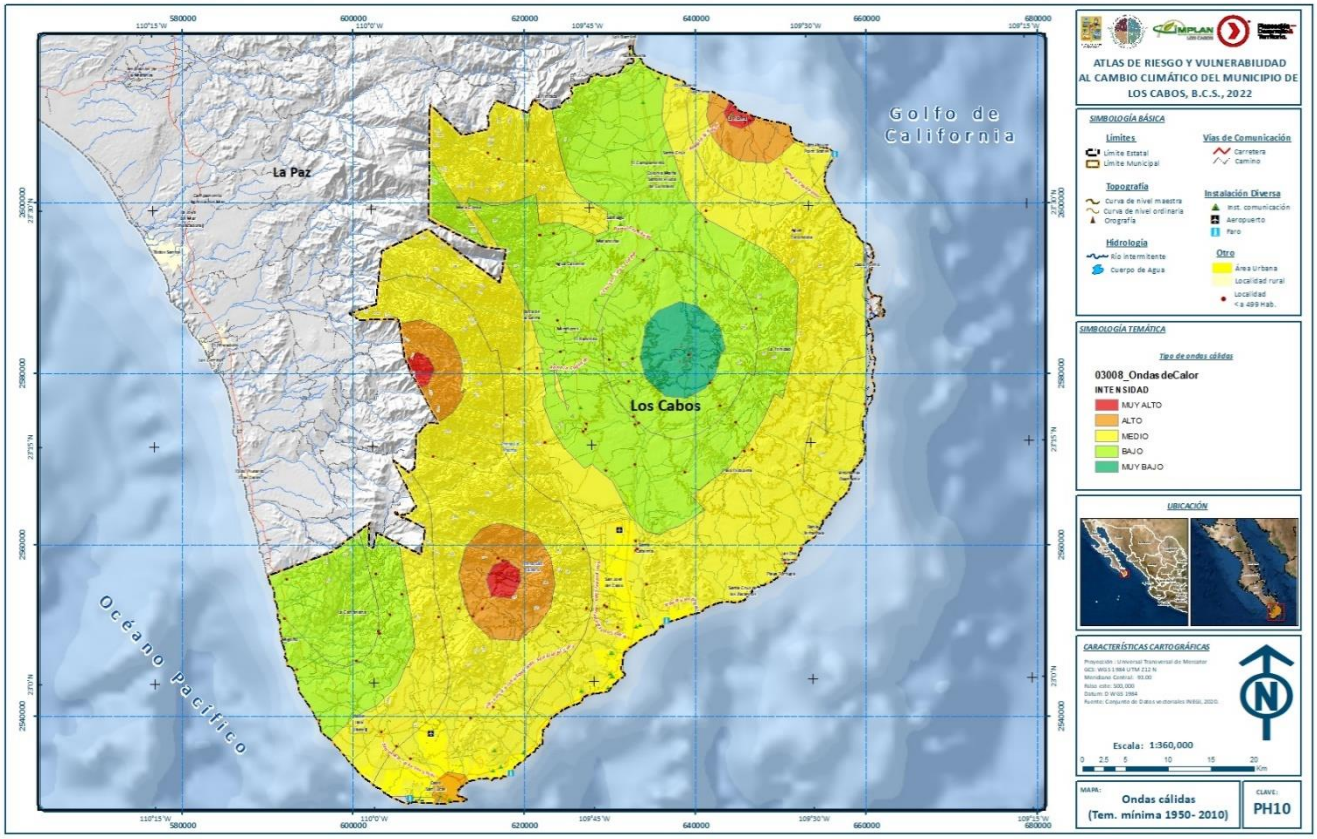
**Cabo San Lucas.** La zona presenta un umbral de 36°C en el percentil 95, con lo cual se ubica dentro del grado de severidad 3 por onda de calor. Así mismo, se presentaron un total de 74 ondas de calor en el periodo 1950-2010, lo que representa uno de los valores más altos de los datos analizados.

**La Rivera, Buenavista, Santiago, Miraflores y Cabo Pulmo.** La zona de La Rivera y Buenavista presenta un umbral de 37°C en el percentil 95, lo que la ubica en el grado 3 de severidad por ondas de calor; presenta la mayor incidencia de ondas de calor de todo el municipio con 84 eventos en el periodo 1950-2010.

En contraste, la zona de Santiago y Miraflores se ubican en los umbrales de percentil 95 de 41° C, lo que representa la cifra más alta en el municipio, en tanto que la severidad de las ondas de calor es de grado 4. Se presentaron entre 43 y 47 eventos para el periodo 1950-2010.

Por su parte, el área donde se localiza Cabo Pulmo presenta un umbral máximo en el percentil 95 de 37° C, lo que lo ubica en el grado 3 de severidad por ondas de calor. Así mismo, se registraron 65 eventos entre el periodo 1950-2010.

**Mapa 169. Ondas de calor**




Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

## *Estimación de ondas gélidas*

Este cálculo se baja en el análisis de la temperatura mínima extrema, CENAPRED recomienda la construcción de una escala de riesgo basado en los intervalos propuestos por Vidal (2007) en el Atlas Nacional de México. Estos intervalos a su vez fueron reagrupados en cinco clases, donde se toma cada valor y se divida entre el más alto, después se multiplica por 0.5.

**Tabla 114. Escalas de temperaturas mínimas**

| Temperatura mínima extrema | Valor | Índice | Categoría |
|---|---|---|---|
| >12 | 1 | 0.1 | Muy bajo |
| 6 a 12 | 2 | 0.2 | Bajo |
| 0 a 6 | | | |
| 0 a -6 | 3 | 0.3 | Medio |
| -6 a -12 | | | |
| -12 a -18 | 4 | 0.4 | Alto |
| -18 a -24 | | | |
| <-24 | 5 | 0.5 | Muy alto |

Fuente: CENAPRED.

## *Fenómeno en el área de estudio*

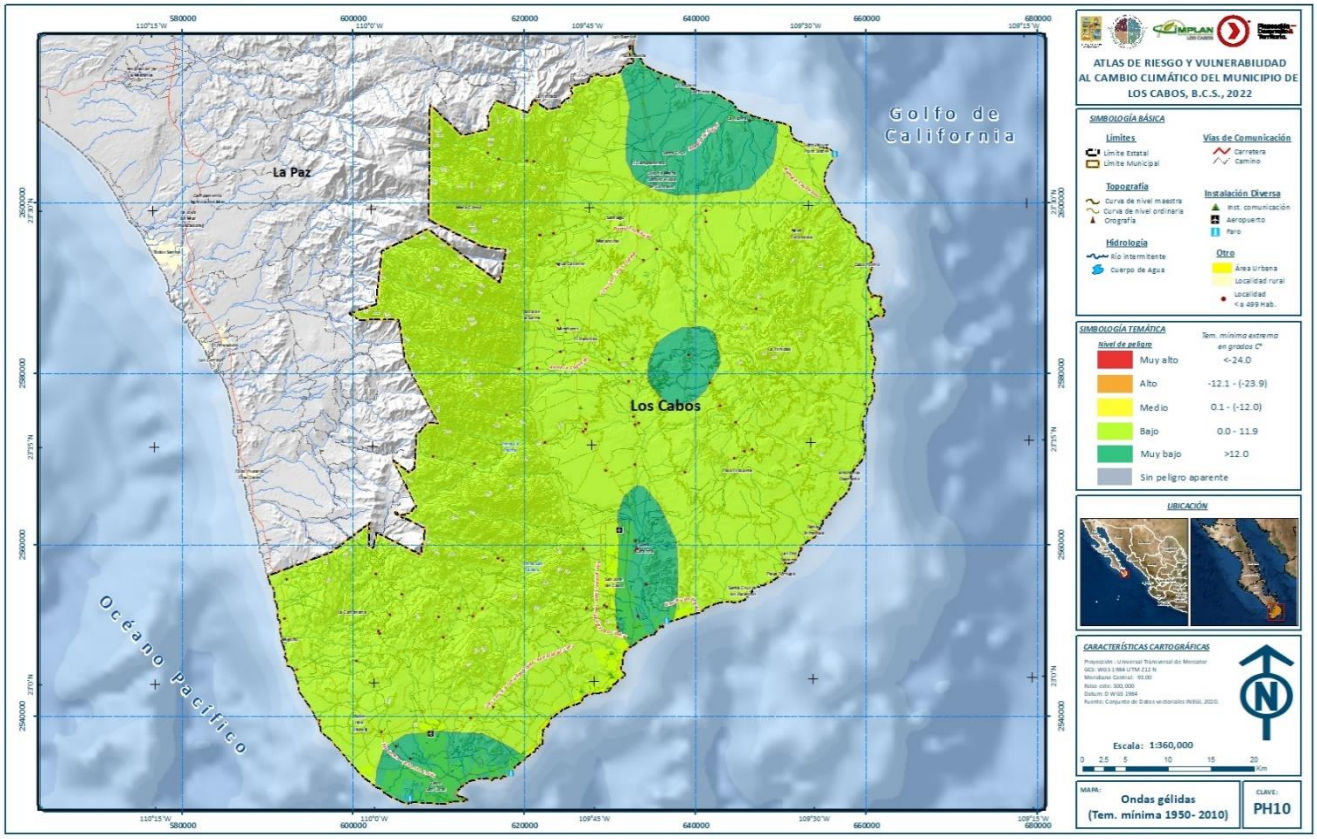
Para las ondas gélidas, el análisis de las estaciones ubica con respecto a las categorías sugeridas por el CENAPRED en términos generales al municipio de Los Cabos como nivel de riesgo bajo y muy bajo (tabla 116). Por lo que no se considera que las ondas gélidas representan un riesgo relevante para la localidad.

**Tabla 115. Temperatura mínima mensual para las estaciones de Los Cabos**

| Estación | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Prom |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Agua Caliente | 7 | 7.3 | 8.3 | 10.4 | 14.2 | 17.3 | 17 | 17.9 | 16.2 | 15.3 | 10.1 | 7.4 | 12.4 |
| Bosca del Salado | 7.4 | 6.7 | 10 | 11 | 11.9 | 13.4 | 13.8 | 14.1 | 17.4 | 9.9 | 10.5 | 8.1 | 11.2 |
| Cabo San Lucas | 8.3 | 8.5 | 10 | 10.4 | 10 | 15.1 | 18.5 | 21.5 | 21.5 | 18.1 | 13.9 | 9.4 | 13.8 |
| Caduaño | 4.1 | 3.4 | 5.9 | 7.4 | 8.2 | 8.4 | 9 | 8.9 | 8.3 | 7.7 | 7.5 | 5.5 | 7.0 |
| El Sauzal | 5.2 | 3.8 | 5.7 | 7.6 | 11 | 13 | 13.9 | 12.9 | 17.5 | 10.1 | 7.6 | 4.2 | 9.4 |
| La Candelaria | 8.9 | 9.7 | 12.4 | 13.3 | 12.5 | 15.3 | 18.8 | 21.9 | 20.2 | 18.5 | 12 | 10.4 | 14.5 |
| La Ribera | 6.3 | 6.7 | 6.7 | 9.5 | 12.3 | 16.3 | 20.6 | 23 | 21.3 | 17 | 13 | 8 | 13.4 |
| Las Barracas | 5.5 | 5.4 | 6.3 | 9.1 | 11.7 | 14.2 | 9.2 | 17.2 | 16.8 | 14.9 | 12.4 | 9.3 | 11.0 |
| Las Cuevas | 5.3 | 6.4 | 7.4 | 9.4 | 13.1 | 16.6 | 21.1 | 22.1 | 20.7 | 16.6 | 10.7 | 6.6 | 13.0 |
| Mangle | 6.9 | 7.5 | 8.1 | 8.7 | 13.4 | 17.6 | 18.5 | 19.9 | 20.2 | 14.4 | 11.3 | 6.1 | 12.7 |
| San Felipe | 3.4 | 3.2 | 4.7 | 6.5 | 9.4 | 11.6 | 10.5 | 17.7 | 11.3 | 12.2 | 5.6 | 5.2 | 8.4 |
| San José del Cabo | 9.4 | 7.6 | 10.3 | 11.9 | 12.7 | 15 | 15.4 | 15.6 | 15.3 | 14.8 | 13.2 | 8.9 | 12.5 |
| Santa Anita | 5.6 | 4.6 | 7.6 | 11.6 | 13.6 | 17.2 | 19.7 | 19.7 | 21.4 | 11.9 | 7.8 | 8.1 | 12.4 |
| Santiago | 4.3 | 4.3 | 6.2 | 8.1 | 12 | 16.8 | 21.5 | 21.8 | 20.4 | 13.8 | 9.4 | 5.1 | 12.0 |
| Yeneka | 3.4 | 3.2 | 5.1 | 8.2 | 9 | 12.2 | 17.7 | 16.6 | 15.5 | 10.9 | 7.1 | 4.7 | 9.5 |

Fuente: Normales climatológicas, SMN.

**Mapa 170. Ondas gélidas**




Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

## Heladas

Una helada se define como la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas.

Las heladas se presentan particularmente en las noches de invierno por una fuerte pérdida de calor. Suele acompañarse de una inversión térmica junto al suelo, donde se presentan los valores mínimos, que pueden descender a los 2°C o aún más. Es especialmente importante considerar a dicho fenómeno, dados sus efectos en el sector agrícola.

Hay factores meteorológicos que afectan a la ocurrencia de las heladas:

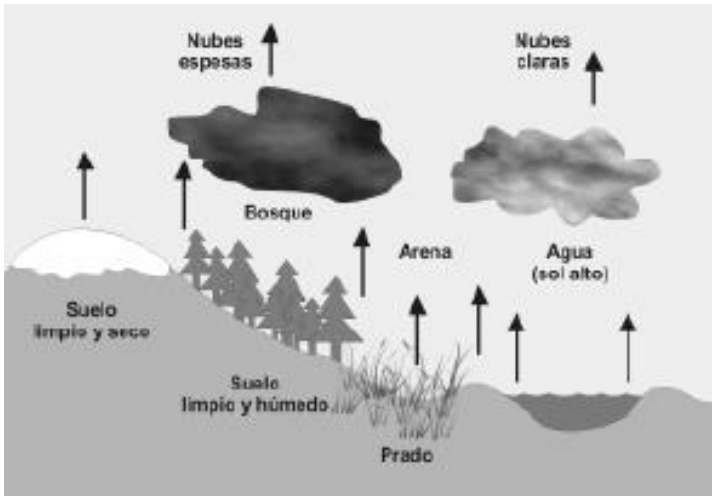
**Balance regional de la radiación.** La atmósfera recibe energía proveniente del Sol en forma de radiación. Una fracción de la energía es absorbida por la troposfera (capa de la atmósfera más cercana a la Tierra donde se presentan los fenómenos meteorológicos), otra parte se dirige al exterior al ser difundida desde la atmósfera hacia el espacio y el resto llega a la superficie de la Tierra.

En las noches con cielo cubierto por nubes, gran parte de la energía que se difunde desde la corteza de la Tierra es reflejada por estas masas de humedad hacia el planeta; otra parte de ella es absorbida y la restante es enviada al espacio.

Sin embargo, cuando de una región de la superficie terrestre se desprende una mayor cantidad de calor que la que recibe, ocurre un enfriamiento que favorece la formación de la helada (ilustración 45).

Los balances de radiación varían a lo largo del tiempo, ya que en ello influye la inclinación de los rayos solares según la latitud y la temporada del año.

**Ilustración 47. Enfriamiento que favorece la formación de heladas**




Fuente: CENAPRED

**Circulación general de la atmósfera**. Al movimiento del aire en dirección horizontal se le llama viento y al que se desplaza en dirección vertical se le nombra corriente.

El movimiento del aire se realiza desde una zona de alta presión atmosférica a una de baja presión. Al conjunto de vientos que actúan sobre la Tierra, a gran escala, se le denomina circulación general de la atmósfera.

A los vientos se les designa con un nombre del punto cardinal de donde provienen. Por ejemplo, son vientos del Este los que vienen del Este.

Adicionalmente, se les conoce como vientos dominantes a aquéllos que soplan en una dirección persistente.

Los vientos se disponen como una serie de cinturones alrededor del globo terrestre. Este comportamiento es la consecuencia de las distintas temperaturas y diferentes velocidades radiales que existen entre los polos y el ecuador debido a la rotación de la Tierra.

Las masas de aire entre las zonas de 30° de latitud norte y sur, que se desplazan como corrientes descendentes hacia las áreas del ecuador (región de bajas presiones) se nombran vientos alisios. Así pues, la región donde estos vientos se debilitan se identifica como calma ecuatorial.

Existen corrientes de aire denominadas células de Hadley, que en los trópicos ascienden y en las zonas altas se desplazan hacia el ecuador, donde descienden.

A pesar de que la mayor parte del aire cálido que se asienta en las franjas a 30° de latitud norte y sur, vuelve hacia el ecuador, una parte sigue desplazándose hacia los polos. A los 60° de latitud norte y sur, el aire entra en contacto con el aire polar frío a estos últimos se les denominan frentes polares.

La diferencia de temperatura entre estas dos masas de aire provoca que el aire más cálido se eleve.

Las circulaciones que se producen entre los 30° y 60° de latitud norte y sur, se llaman células de Ferrel. El resto del aire se eleva en los frentes polares que siguen moviéndose en dirección a los polos. Cuando se acerca a éstos, se enfría, desciende y regresa hacia los 60° de latitud norte y sur. Las llamadas células polares de Hadley son más débiles que las de los trópicos debido a la menor energía solar que reciben las regiones polares (ilustración 46).

**Ilustración 48. Circulación general de la atmósfera**




Fuente: CENAPRED

**Viento.** El viento es un elemento fundamental para la formación de las heladas. Cuando hay corrientes de aire se mezcla el aire frío, cercano al suelo, con el más caliente que está en niveles superiores, lo que hace más difícil el desarrollo de una helada. Por tanto, una de las condiciones que favorece la ocurrencia de heladas es la ausencia de viento.

La temperatura del aire disminuye conforme aumenta su distancia a la superficie del suelo. Sin embargo, existe una inversión térmica cuando la temperatura es mayor conforme aumenta la elevación. Diversas condiciones meteorológicas producen las inversiones térmicas; cuando se presenta ésta, las capas de aire son arrastradas por otras corrientes descendentes más frías. Este fenómeno se manifiesta en los valles, principalmente en invierno y está asociado con los cielos despejados y temperaturas bajas cercana a la superficie de la Tierra.

**Nubosidad.** Las nubes son extensos conjuntos de pequeñas gotas de agua y cristales de hielo suspendidos en el aire. Se forman cuando el vapor de agua presente en el aire llega a los niveles altos de la atmósfera y se condensa porque la temperatura es más baja.

Cuando el cielo está cubierto por nubes, impiden la pérdida de calor del suelo por radiación hacia la atmósfera e irradian parte de ese calor a la Tierra. Para que ello ocurra, la temperatura del aire en movimiento debe ser mayor a la del punto de rocío. Cuando sigue descendiendo la temperatura puede llegar a los 0°C y el vapor de agua que contiene produce una capa delgada de hielo en la superficie de la tierra, que se conoce como escarcha blanca.

Si en la noche, el cielo está despejado, la pérdida de calor desde la superficie de la Tierra es continua. Así disminuye el calor de la tierra y con ello se favorece la ocurrencia de las heladas.

**Humedad atmosférica.** Cuando disminuye la temperatura a los 0° C o aún más, y el viento es escaso, el vapor de agua contenido en el aire, se condensa; si la humedad es abundante, ésta produce una nevada y cuando tiene poco contenido de humedad, se forma la helada. Una gran humedad atmosférica reduce la probabilidad de ocurrencia de heladas.

Cuando se presenta una helada, sobre los cuerpos de agua en objetos del terreno se pueden formar capas de hielo.

**Radiación solar.** La fuente principal de la energía que recibe la atmósfera terrestre es el Sol, que continuamente radia parte de su masa al espacio en forma de energía electromagnética y de partículas a gran velocidad.

Una cantidad de radiación solar es absorbida por la superficie de la Tierra y otra es devuelta desde su superficie a la atmósfera (radiación reflejada). Durante el día, el suelo retiene el calor y durante la noche lo libera progresivamente; estos procesos dependen de la nubosidad y del viento que existan sobre ciertas regiones del planeta.

Cuando los días son más cortos y las noches más largas, aumenta la ocurrencia de heladas, por ello existe menor acumulación de calor en el suelo y esta habrá de regresar a la atmósfera en mayor tiempo.

### *Tipos de heladas*

Las heladas se clasifican principalmente por origen, época de ocurrencia y aspecto visual.

#### Origen climatológico

1. Por advección. Se forma cuando llegan grandes masas de aire frío de origen continental a una región hasta de 100 km2, ubicada en las partes bajas de las montañas, en las cañadas o en valles. Se presentan indistintamente en el día o noche. Ellas van acompañadas de vientos moderados a fuertes (velocidades mayores de 15 km/h) y durante ellas no existe inversión térmica. Los daños en los cultivos se deben al continuo movimiento de aire frío sobre ellos, por lo que es muy difícil protegerlos contra las heladas.
2. Por radiación. Estas heladas se presentan por la pérdida de calor del suelo durante la noche. Durante el día el suelo se calienta, pero al anochecer pierde calor por radiación, con mayor cantidad en las noches largas de invierno; por ello, las heladas más severas ocurren en esta

estación del año. Los lugares más propensos a la formación de heladas por radiación son tanto los valles como las cuencas y hondonadas próximas a las montañas. Ello se debe a la acumulación del aire frío que desciende durante la noche. Se originan cuando el aire cercano a la superficie del suelo tiene una humedad relativa baja y disminuye aún más por la llegada de un viento con aire seco. Esto causa la evaporación del agua que se encuentra sobre las plantas, lo que provoca su enfriamiento. Esta helada, aunque poco frecuente, afecta a las plantas con flores, particularmente las hortalizas.

### Por la época del año en que ocurren

1. Primaverales. Este tipo de helada afecta principalmente a los cultivos de ciclo anual (como el maíz) cuando se encuentran en la etapa de brotación de ramas o con pocos días de nacimiento. Se presentan cuando en el ambiente se genera un descenso de temperatura.
2. Otoñales. También llamadas heladas tempranas, son perjudiciales para los cultivos porque pueden interrumpir bruscamente el proceso de formación de botones de las flores y la maduración de frutos. A estas heladas se le atribuye la reducción de la producción agrícola de una región. Se forman por la llegada de las primeras masas de aire frío sobre el país provenientes del Polo Norte durante los meses de septiembre y octubre.
3. Invernales. Se forman durante el invierno si la temperatura ambiente disminuye notablemente. Estas heladas afectan principalmente a los árboles perennes con frutos y especies forestales, especialmente cuando se hace más intenso el frío. Ellas ocurren cuando las plantas se encuentran en periodo de reposo, lapso en el que las plantas disponen de mayores posibilidades para soportar bajas temperaturas.

### Por su efecto visual

1. Helada blanca. Se presenta cuando el aire cercano al follaje y las flores tengan temperaturas iguales o menores que 0°C, de esta manera, el aire alcanza la temperatura del punto de rocío, ya que con ello existe condensación y de inmediato el vapor de agua del aire pasa al estado sólido para formar hielo. Este último forma capas de color blanco sobre la superficie de las plantas y en objetos expuestos; se presentan principalmente en las mañanas despejadas y sin viento.
2. Helada negra. Se desarrolla cuando el aire tiene poco vapor de agua y la temperatura del punto de rocío es inferior a 0° C; de modo que existe escasa condensación y nula formación de hielo sobre la planta. Sin embargo, los cultivos son dañados y al día siguiente las plantas presentan una coloración negruzca, por la congelación de la savia de las plantas o del agua de sus tejidos. Durante este tipo de helada sucede que, al congelarse el agua, se origina un incremento de su volumen, que deriva en el rompimiento y quemaduras en el follaje. Estas heladas causan daños más severos que las blancas. Si la temperatura del punto de rocío está por debajo del punto de congelación (menor que 0° C) el vapor de agua que contiene el aire cambia directamente a hielo sin pasar por el estado líquido, presentándose el proceso llamado sublimación.

### *Estimación de las heladas*

Las heladas se cuantifican principalmente mediante observación, y estas son registradas y reportadas por los datos que proporcionan las estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional. Es necesario señalar que la mayoría de las estaciones climatológicas no tiene como parámetro el reportar la ocurrencia de heladas, lo que complica su medición.

Por otra parte, CENAPRED elaboró el Índice de número de días con helada, el cual se basó en el mapa del Nuevo Atlas Nacional de México de 2007, donde se tomaron los valores más desfavorables para el cálculo.

**Tabla 116. Intervalo de días con helada**

| Días |
|---|
| >120 |
| 61-120 |
| 1-60 |
| Cero |

Fuente: CENAPRED

Posteriormente, se asignó un valor a cada uno de los intervalos, el índice se calcula dividiendo cada valor entre el valor más alto y multiplicado por 0.5 con lo que se forman diversas categorías.

**Tabla 117. Categorías de índice de heladas**

| Días con heladas | Valor | Ihel | Categoría |
|---|---|---|---|
| >120 | 3 | 0.5 | Alta |
| 61-120 | 2 | 0.375 | Media |
| 1-60 | 1 | 0.25 | Baja |
| Cero | 0 | 0.125 | Nula o muy baja |

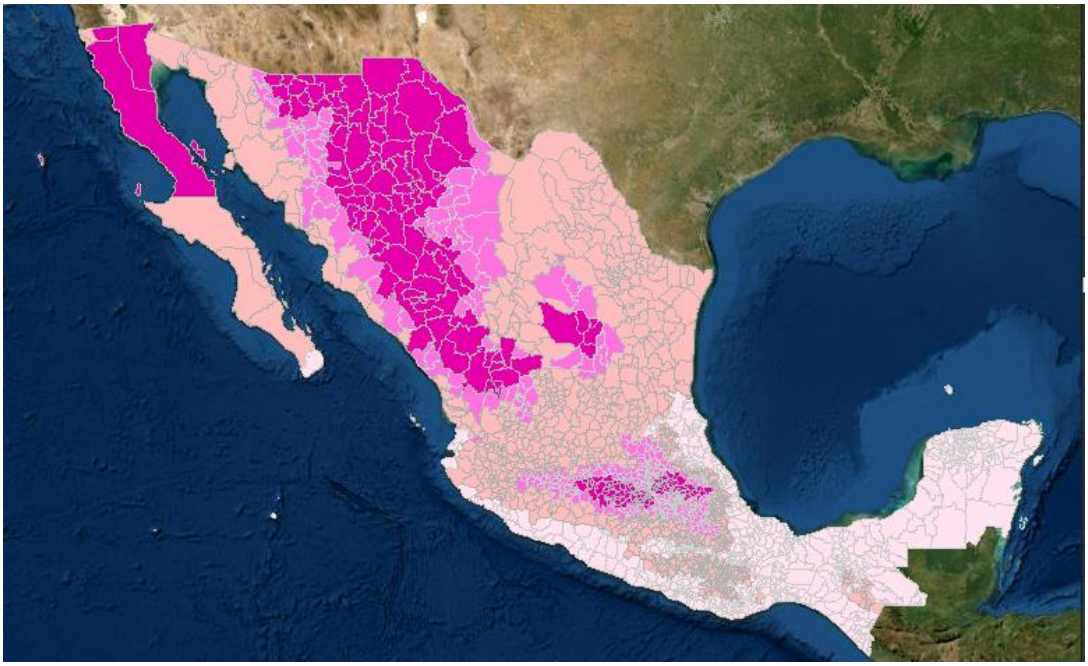
Fuente: CENAPRED

## *Fenómeno en el área de estudio*

El análisis preliminar a nivel municipal se basó en la información aportada por el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED y del Atlas Nacional de México de la UNAM.

El mapa de número de días con helada a nivel municipal de CENAPRED ubica al municipio de Los Cabos con cero días del fenómeno (ilustración 47). Por su parte, el Atlas Nacional de México de la UNAM, corrobora lo anterior al clasificar el área de estudio como libre de heladas (ilustración 48). En ese mismo sentido se observa el índice de días con heladas de CENAPRED, donde Los Cabos se encuentra en la categoría muy bajo (ilustración 49).

**Ilustración 49. Número de días con helada**



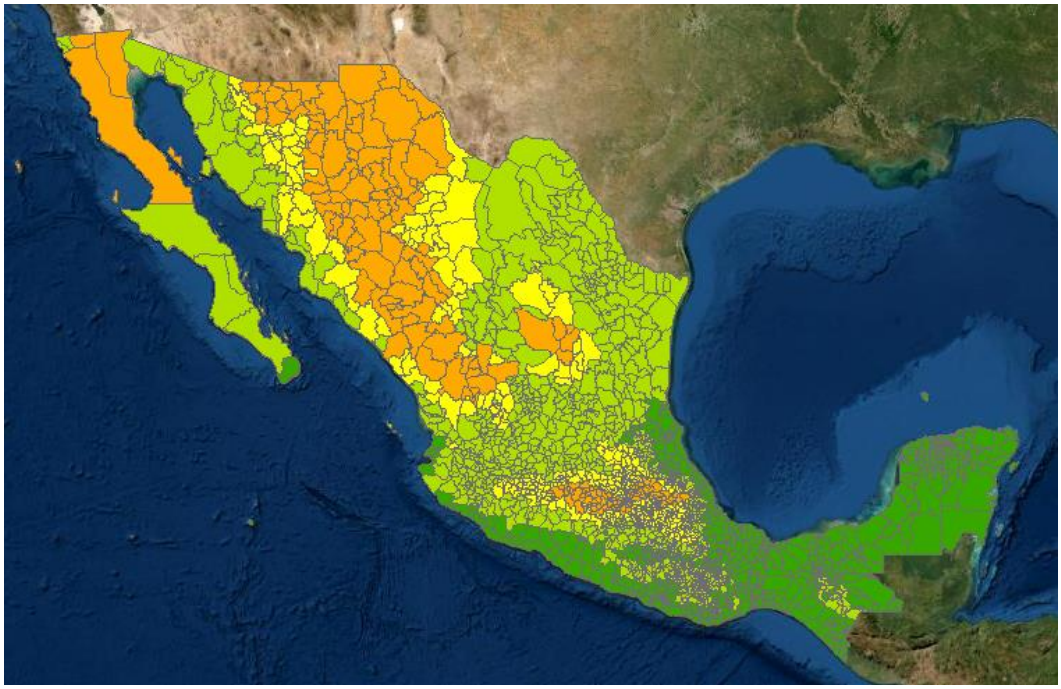
Fuente: CENAPRED

**Ilustración 50. Número de días con heladas**




Fuente: Atlas Nacional de México, UNAM

**Ilustración 51. Índice de número de días con helada**

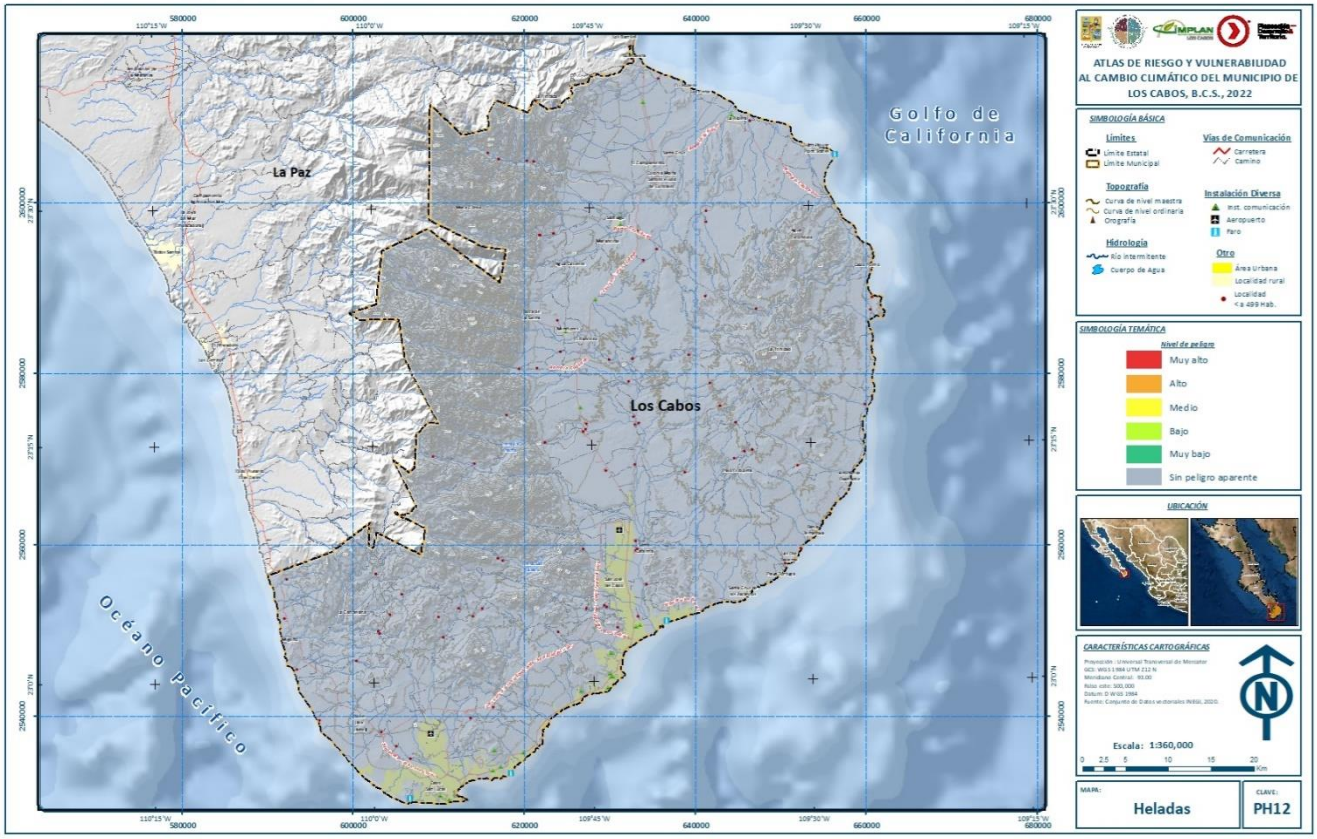


Fuente: CENAPRED

El análisis de los datos presentados por las estaciones climatológicas emplazadas en el territorio del municipio de Los Cabos arrojó que ninguna de ellas tiene como uno de sus parámetros de medición el número de días con heladas.

Ante lo anterior, es posible afirmar que el fenómeno de heladas no ocurre en el territorio o su presencia no es recurrente. Por ello, no se considera a las heladas como un riesgo relevante para el caso de Los Cabos.

**Mapa 171. Heladas**




Fuente: Elaboración propia con base en datos del Servicio Meteorológico Nacional.

## Tornados

Los tornados son el tipo de perturbación atmosférica más violenta en forma de vórtice. Se forman en la base de nubes cumuliformes derivado de una intensa inestabilidad, provocada por un fuerte descenso en la presión en el centro del fenómeno y fuertes vientos ciclónicos que corren alrededor de este. Los tornados se forman cuando chocan masas de aire con diferentes características físicas de densidad, temperatura, humedad y velocidad.

Cuando se observa un tornado se puede distinguir una nube de color blanco o gris claro, mientras que el vórtice se encuentra suspendido de ésta; cuando el vórtice hace contacto con la tierra se presenta una nube de un color gris oscuro o negro debido al polvo y escombros que son succionados del suelo por la violencia del remolino.

Estos vórtices llamados también chimeneas o mangas, generalmente rotan en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y al contrario en el hemisferio sur. En algunas ocasiones se presentan como un cilindro, sus dimensiones varían desde decenas de metros hasta un kilómetro; el diámetro puede variar ligeramente entre la base de la nube y la superficie del suelo.

Los tornados pueden tener uno o más vórtices, en el segundo caso, estos se mueven en órbita alrededor del centro de circulación más grande. Estos vórtices se pueden formar en segundos y del mismo modo diluirse.

A pesar de sus semejanzas, los tornados, huracanes y remolinos son fenómenos distintos (tabla 119):

**Tabla 118. Diferencias entre tornados, huracanes y remolinos**

| | Tornado | Huracán | Remolino |
|---|---|---|---|
| Origen | Se desarrolla sobre la tierra o el agua.<br>Se desarrolla por una inestabilidad atmosférica. | Se forman sobre los océanos cuando la superficie tiene una temperatura mayor a 27°C. | Se desarrollan sobre la tierra, cuando dos corrientes superficiales de aire chocan, derivado de la alta temperatura y origina almacenamiento de grandes cantidades de energía. |
| Latitud | Entre 15° y 50° latitud norte y sur | Entre 5° y 15°C de latitud norte y sur | Se forman a cualquier latitud |
| Velocidad del viento | Entre 60 y 420 km/h llegando hasta 500 km/h. | Entre 120 y 240 km/h incluso a 250 km/h. | No excede de 20 km/h. |
| Diámetro | De 100 m. hasta 1 km. | De 500 a 1800 km. | De 1 a 100 metros |
| Ciclo de vida | De unos minutos hasta horas. | Desde unos días hasta semanas. | De segundos a minutos. |
| Asociado a otros fenómenos | Se producen en conexión con líneas de inestabilidad, frentes o nubes de tormenta. Los puede originar un huracán. | No están asociados a ningún frente. | No están asociados a ningún frente o nube de tormenta. |

Fuente: CENAPRED

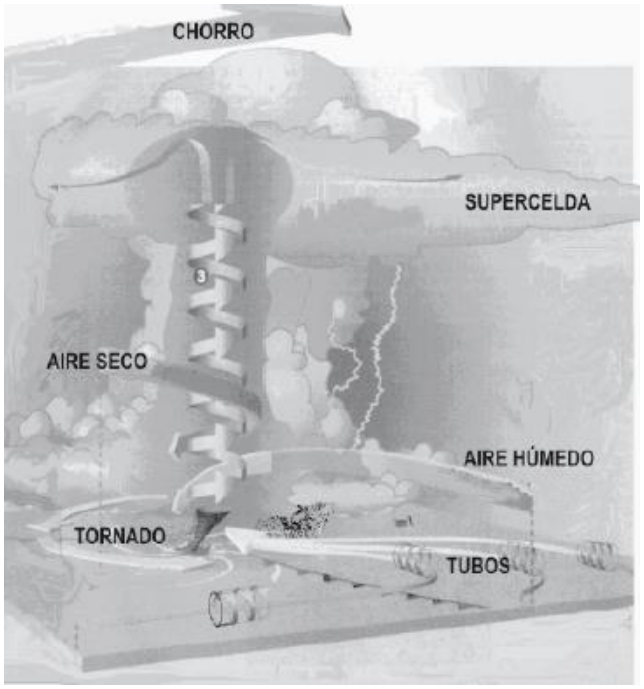
## *Clasificación de los tornados*

Los tornados se clasifican de acuerdo con su origen: de supercelda y no-supercelda.

**Supercelda.** Tienen su origen en una tormenta severa de larga duración cuyo viento se encuentra en rotación conocido como mesociclón o supercelda. Se forma cuando una columna de nube cumulonimbos genera corrientes ascendentes dentro de ella misma, puede llegar a extenderse hasta algunos kilómetros de diámetro, lo que origina un tipo de tormenta convectiva con ciertas condiciones que pueden generar fuertes vientos, grandes granizadas y tornados violentos que puede devastar sobre una larga trayectoria.

Las fuertes corrientes ascendentes dentro de la supercelda atraen las corrientes de aire del entorno, de manera que la rotación se va concentrando e incrementando. A medida que la rotación incrementa su velocidad, las corrientes se convierten en una columna estrecha y giratoria (ilustración 50).

**Ilustración 52. Formación de un tornado**




Fuente: CENAPRED

**No-supercelda.** Estos suelen ser de menor intensidad que los de origen supercelda. Este tipo de tornados se originan a partir de nubes tipo cúmulos congestus, en rápida formación, atrae el aire que circula lentamente y de manera giratoria en los niveles inferiores de la superficie de la tierra.

Los tornados no-supercelda que ocurren en el mar o en otro cuerpo de agua reciben el nombre de tromba o waterspout. Es importante aclarar que una tromba es un tornado que se forma o transita sobre un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar. Está íntimamente relacionada con una nube cumulonimbos, como subproducto de una tormenta eléctrica severa de carácter local. Suelen ser peligrosos ya que representan una amenaza para los barcos, aviones o cualquier ser vivo; algunas investigaciones, sugieren

que éstos se forman en un montículo líquido de casi un metro de alto debido a que la presión en el agua es mayor que la existente en el aire del vórtice, lo que obliga a que la superficie del agua se eleve.

Los tornados tienen diversos efectos, a pesar de ser fenómenos de escala local, la velocidad a la que se desarrollan representa un peligro para la población. Estos daños se deben a la combinación de varios factores:

- La fuerza del viento hace que las ventanas se abran, que los cristales se rompan, árboles arrancados desde la raíz, automóviles, camiones entre otros objetos, salgan disparados por los aires.
- La fuerza de impacto de los objetos proyectados por los vientos contra vehículos, casas y otras construcciones.

- La baja presión del centro de los tornados puede causar fallas estructurales y no estructurales en los elementos sobre los que se posa.

Existen varias escalas para medir la intensidad de un tornado, pero la aceptada universalmente es la Escala de Fujita (también llamada Fujita-Pearson Tornado Intensity Scale), elaborada por Tetsuya Fujita y Allan Pearson de la Universidad de Chicago en 1971. Esta escala se basa en la destrucción ocasionada a las estructuras realizadas por el hombre y no al tamaño, diámetro o velocidad del tornado. Por lo tanto, no se puede calcular su intensidad a partir de la observación directa; se deben evaluar los daños causados por el meteoro. Hay seis grados (del 0 al 5) y se antepone una F en honor del autor (tabla 120).

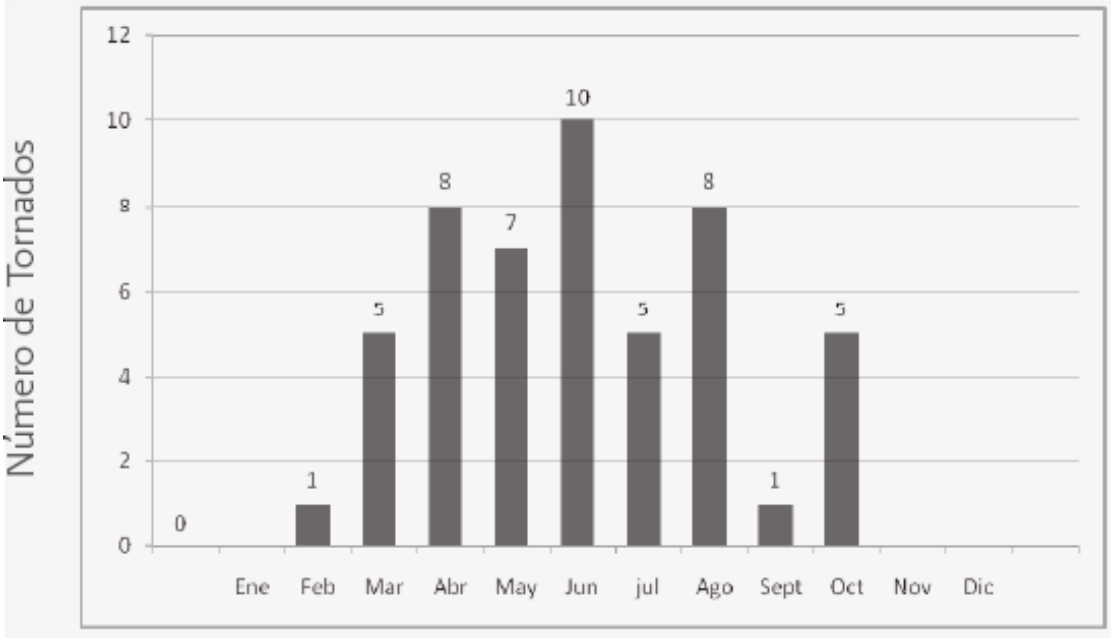
**Tabla 119. Escala Fujita para tornados**

| Escala | Denominación de intensidad | Velocidad del viento (km/h) | Daños |
|---|---|---|---|
| F0 | Vendaval | 60-100 | Daños en chimeneas, rotura de ramas, árboles pequeños rotos, daños en señales y rótulos. |
| F1 | Tornado moderado | 100-180 | Desprendimiento de tejados, mueve coches y camper, arranca algunos árboles pequeños |
| F2 | Tornado importante | 180-250 | Daños considerables. Arranca tejados y grandes árboles de raíz, casas débiles destruidas, objetos ligeros son lanzados a gran velocidad. |
| F3 | Tornado severo | 250-320 | Daños en construcciones sólidas, trenes afectados, la mayoría de los árboles arrancados. |
| F4 | Tornado devastador | 320-420 | Estructuras sólidas seriamente dañadas, estructuras de cimientos débiles arrancadas, coches y objetos pesados arrastrados. |
| F5 | Tornado increíble | 420-550 | Edificios grandes seriamente dañados o destruidos, coches lanzados a distancias superiores a los 100 metros, estructuras de acero sufren daños. |

Fuente: CENAPRED

En México se presentan las condiciones necesarias para la formación de los tornados superceldas y no-superceldas. En algunos lugares se presentan estacionalmente y en otros esporádicamente. En la actualidad, los registros que se han logrado recabar para conocer la frecuencia e intensidad de estos fenómenos, además de su localización geográfica, son pocos, remitiéndose exclusivamente a una recopilación de información existente entre testimonios históricos en la época de 958-1822, siglo XIX-XX, notas periodísticas 2000-2007 e información popular obtenida en trabajo de campo como la realizada por Avendaño en 2007. Esta distribución de tornados debe de tomarse con las reservas necesarias, ya que no hay una validación en cada uno de los eventos registrados (ilustración 51).

**Ilustración 53. Número de tornados recopilados por Avendaño en 2007**




Fuente: CENAPRED

En esta recopilación se observa la presencia del fenómeno entre los meses de febrero a octubre, siendo abril, junio y agosto los meses que mostraron mayor actividad. Sin embargo, cabe destacar que la falta de estudios y estadísticas sobre el tema no garantiza que el comportamiento mostrado en la gráfica sea confiable, ya que el fenómeno no guarda un patrón de comportamiento definido, aunque sí está asociado con la temporada de lluvias.

A la mayoría de los tornados que se presentan en México se les conoce como tornado débil o tornado no-supercelda, también denominado en inglés Landspout.

### *Estimación de ocurrencia de tornados*

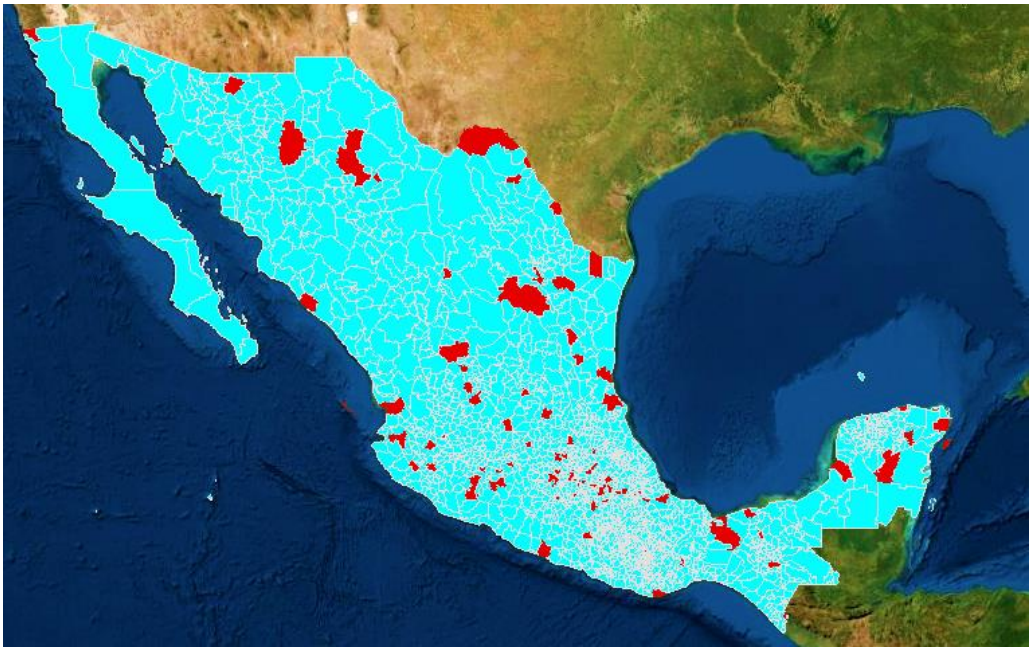
Actualmente, únicamente como método de cuantificación, el registro de eventos reportados es mediante la observación directa de los eventos, las estaciones climatológicas, en general, carecen de este tipo de datos.

### *Fenómeno en el área de estudio*

Se tienen algunos registros de ocurrencia de trombas marinas o tornados sobre el mar, por ejemplo, el 13 de octubre de 2013, como el probable evento más reciente de estas características, otro el día 2 de septiembre de 2009, el cual causó daños leves en las colonias Las Veredas y San Bernabé.

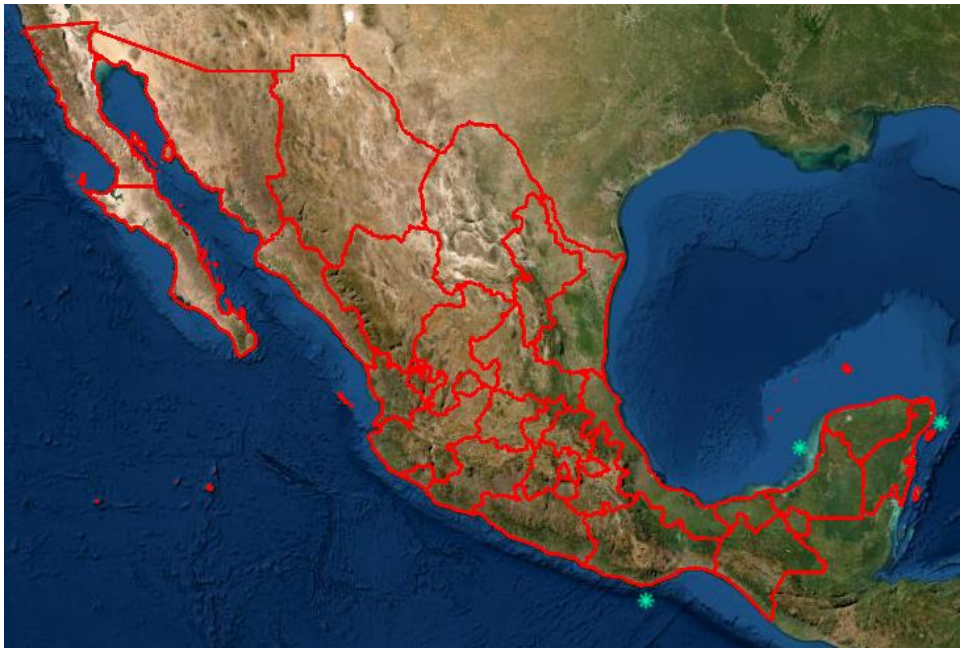
A pesar de lo anterior, el CENAPRED no cuenta con registro de eventos por tornado ni trombas marinas en el área del municipio de Los Cabos (ilustración 52 e ilustración 53).

**Ilustración 54. Municipios con registro de tornados (en rojo)**



Fuente: CENAPRED

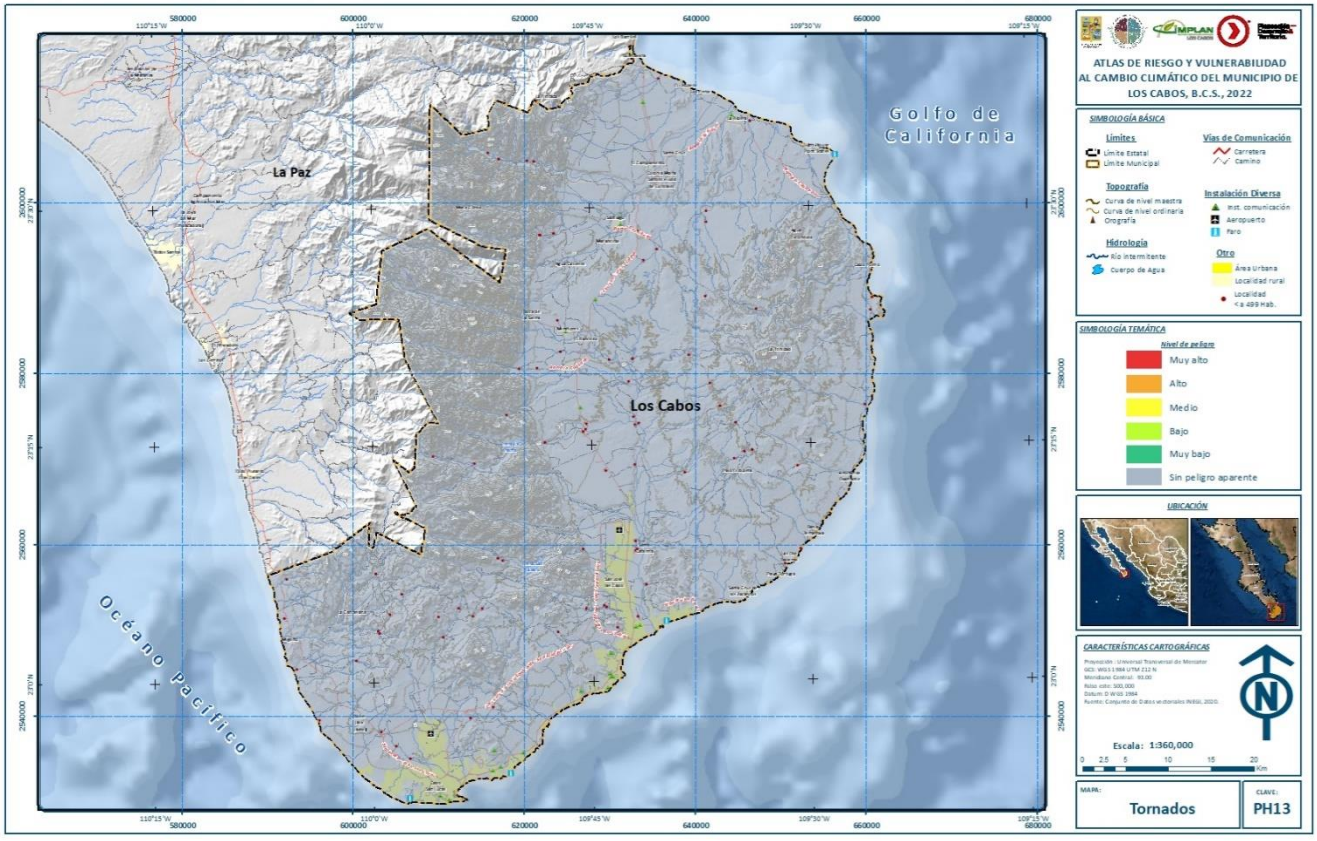
**Ilustración 55. Registro de presencia de trombas marinas**



Fuente: CENAPRED

Derivado del análisis, a pesar de que se han reportado extraoficialmente algunos eventos aislados de tipo tromba marina, es posible afirmar que este fenómeno no se presenta con regularidad, por tanto, puede considerarse que los tornados no representan un riesgo significativo para el municipio de Los Cabos.

**Mapa 172. Tornados**




Fuente: estimaciones propias.

## 2.3. Químico-Tecnológicos

Los fenómenos Químico-tecnológicos están relacionados con las actividades humanas e industriales, pues es la ocupación del suelo y las prácticas económicas las que condicionan el desarrollo de fenómenos que afectan la normalidad física del territorio.

Para el caso de los fenómenos químico-tecnológicos el peligro se define como la capacidad intrínseca de una sustancia química de causar daño o afectación a las personas, a las propiedades y al ambiente, por lo que debe incluir la probabilidad de que suceda un accidente o evento determinado, así como las probabilidades de daño a la población.

### Antecedentes

El riesgo químico está asociado al uso y manejo de sustancias que poseen cierta capacidad de dañar (peligrosidad). En la normatividad mexicana, las sustancias son consideradas peligrosas por el tipo y nivel de afectación que pueden tener en la salud humana y ambiental, debido a sus propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables.

La identificación y regulación de las miles de sustancias peligrosas es una tarea sumamente lenta, actualmente sólo se han regulado alrededor de ocho mil sustancias y sólo para un número limitado se

han realizado estudios sistemáticos para evaluar su peligrosidad. Por lo tanto, aunque se ha avanzado en el tema se desconoce el nivel de amenaza o peligro que representan a la salud y al ambiente la mayoría de las sustancias que circulan en el comercio y que existen en el planeta.

En el presente Atlas los fenómenos químico-tecnológicos considerados son los que marca la Ley General de Protección Civil y se materializan a partir de los eventos o accidentes que liberan las sustancias durante el uso, transporte, fabricación, almacenaje o manejo de estas. Para Los Cabos, la estimación de ocurrencia de este tipo de eventos se consideró a partir de empresas cuyos giros involucran el uso, producción transformación, almacenaje o transportación de sustancias peligrosas; así se georreferenciaron -a través del DENUE- más de 1,200 empresas con potencial de desencadenar fenómenos explosivos, reactivos, corrosivos, tóxicos o infecciosos. Dichos fenómenos pueden ser generados por los eventos definidos a continuación.

### Incendios

Sustancias reactivas: Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica.

Sustancias inflamables: Sustancias y preparados que pueden calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía o sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que continúan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o líquidos cuyo punto de ignición es muy bajo o que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprenden gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.

### Explosiones

Sustancias explosivas: Sustancias y preparados sólidos, líquidos pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.

### Fugas y derrames

Sustancias corrosivas: Sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva de los mismos

Sustancias toxicas: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad pueden provocar efectos agudos o crónicos incluso la muerte.

Diversas sustancias peligrosas son de uso común o cotidiano en ámbitos turísticos, industriales, de servicios y domésticos en Los Cabos, sustancias tan comunes como el cloro y la gasolina pero que representan una amenaza para quienes se exponen a ellas de manera directa utilizándolas en el hogar o trabajo aún en pequeñas cantidades. Algunas actividades como la industrial y la comercial manejan grandes cantidades de sustancias peligrosas, de tal forma que, la amenaza rebasa la superficie de la instalación y se extiende hacia las zonas contiguas, amenazando a la población ahí asentada en las cercanías y así se expone en los mapas de incendios, explosiones, fugas y derrames.

## *Metodología*

Para caracterizar el peligro químico-tecnológico en Los Cabos se tomaron como referencia la metodología del manual de CENAPRED (2004), la Guía SETIQ de respuesta en caso de emergencia (2020); la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-2017, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas; el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil 2019 y la Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo. Con las normas y leyes anteriores se hizo una revisión cualitativa generalizada de los distintos peligros en el municipio de Los Cabo; la revisión facilitó la jerarquización de las distintas fuentes de peligros, a partir de los siguientes pasos:

Inventario y clasificación de actividades peligrosas urbanas y rurales: se identifican las actividades peligrosas a partir de los tipos de actividad clasificados en el *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas* (DENUE) del INEGI (noviembre de 2020). Así, a partir de más de 1,200 puntos del DENUE se definieron las zonas probables que pueden ser precursoras de fenómenos químico-tecnológicos. Con la zonificación las vialidades cercanas esas zonas deben de considerarse como vías de transporte de materiales peligrosos en las ciudades cabeñas y municipio en general. De estas actividades, se seleccionaron aquellas con mayor potencial para afectar a la población y se infiere el tipo de sustancias y el manejo de estas. Con el trazado de áreas de peligro y estimación de impactos se estimaron las consecuencias que pueden ser causadas por accidentes mayores para cada una de las actividades bajo análisis a partir de la multiplicación de la actividad y la cantidad de personal ocupado (ya que este dato da cuenta de la magnitud de la actividad económica) entre el área afectada por el tipo de sustancia estimada.

La estimación de probabilidades de accidentes mayores: Instalaciones fijas: el método se basa en la estimación del promedio de frecuencias, incorporando correcciones en operaciones específicas (carga/ descarga), sistemas de seguridad, manejo operacional y de seguridad, y la probabilidad de tener al viento en dirección al área poblada.

Transporte de materiales peligrosos: el método se basa en la estimación del promedio de frecuencias de accidentes mayores para cada sustancia peligrosa (o grupo de sustancias) identificadas para cada porción de vialidad o tubería analizada, incorporando correcciones en las condiciones de seguridad en el sistema de transporte; la densidad del tráfico; y la probabilidad de que la dirección del viento sea hacia zonas pobladas. En la siguiente tabla se define con detalle la forma de obtener la exposición para este tipo de fenómenos.

**Tabla 120. Metodología para la estimación de peligro por fenómeno químico-tecnológicos**

| Elemento | Método |
|---|---|
| Almacenamiento de sustancias peligrosas | Para la determinación del peligro por el almacenamiento de sustancias peligrosas se identificaron las instalaciones industriales, comerciales y de servicios que manejan sustancias y materiales peligrosos, así como el volumen y capacidad que manejan por cada una de las sustancias reportadas, las cuales representan un peligro a la |

población, al ambiente y a las instalaciones debido a las características de peligrosidad de las sustancias químicas que almacenan.

Con base en los datos disponibles de las actividades económicas y del el Anexo 1 del *Acuerdo Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México* se establecieron los giros que manejan sustancias químicas mediante un inventario y clasificación de actividades de almacenamiento de sustancias reactivas e inflamables a partir de los tipos de actividad clasificados en el DENUE se definieron las zonas de probables stocks de materiales peligrosos; se seleccionaron aquellas con mayor potencial para afectar a la población y se estimó el tipo de sustancias y el manejo de las mismas. Los impactos se estimaron con las consecuencias que pueden ser causadas por accidentes mayores para cada una de las actividades bajo análisis. Lo anterior, a partir de la multiplicación de la actividad y la cantidad de personal ocupado (ya que este dato da cuenta de la magnitud de la actividad económica) entre el área afectada por el tipo de sustancia estimada. La estimación de probabilidades de accidentes mayores: Instalaciones fijas: el método se basa en la estimación del promedio de frecuencias, incorporando correcciones en operaciones específicas (carga/ descarga), sistemas de seguridad, manejo operacional y de seguridad, y la probabilidad de tener al viento en dirección al área poblada. Lo anterior se estimó para cada uno de los tres fenómenos químico-tecnológicos a saber:

Incendios

Las sustancias que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica; las que pueden calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía o sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que continúan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o líquidos cuyo punto de ignición es muy bajo o que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprenden gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas, en el mapa de incendios se cartografiaron con un rango de valores del 1 al 100 (uno peligro menor, 100 mayor: descartando aquellos con valor menor a 50) y se normalizó con el número de personal ocupado mientras mayor este número aumenta el nivel de peligro; los menores a 30 empleados fueron clasificados como de bajo peligro.

Explosiones

Las sustancias explosivas y preparados sólidos, líquidos pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo,

| Elemento | Método |
|---|---|
| | detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.<br><br>En el mapa las explosiones se cartografiaron con un rango de valores del 1 al 100 (uno peligro menor, 100 mayor: descartando aquellos con valor menor a 50) y se normalizó con el número de personal ocupado mientras mayor este número aumenta el nivel de peligro; los menores a 30 empleados fueron clasificados como de bajo peligro.<br><br>Fugas y derrames<br><br>Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva de los mismos y las que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad pueden provocar efectos agudos o crónicos incluso la muerte, pueden ser vertidos al suelo o agua o liberados a la atmosfera se cartografiaron con un rango de valores del 1 al 100 (uno peligro menor, 100 mayor: descartando aquellos con valor menor a 50) y se normalizó con el número de personal ocupado mientras mayor este número aumenta el nivel de peligro; los menores a 30 empleados fueron clasificados como de bajo peligro. |
| Transporte de sustancias peligrosas | El transporte terrestre de sustancias, materiales y residuos peligrosos incluye el autotransporte por vías carreteras. El autotransporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos se realizan en las carreteras, puertos, calles, avenidas y otras vías de comunicación, en esta actividad se emplean diversos tipos, arreglos de vehículos y unidades de arrastre. Para el transporte terrestre de las sustancias peligrosas, se estableció una clasificación en clases de acuerdo con las características de peligro que presenta las sustancias estimadas en los establecimientos del DENUE a través de la estimación de las principales rutas de transporte de materiales peligrosos, su capacidad o volumen que transportan, así como la frecuencia con la cual transcurren dentro de los límites Municipales.<br><br>Con la mencionada estimación, se identificaron las rutas de las sustancias peligrosas transportadas y para cada una, los tipos de eventos químicos considerados (incendio, explosión, fuga y derrames) y determinar las áreas y distancias de riesgo (aislamiento) y amortiguamiento (evacuación) correspondientes, así como determinar si existen posibles áreas de agrupación de sustancias considerando los accidentes tanto viales como por transporte que se han reportado. Los eventos se tipificaron de la siguiente forma:<br><br>Incendios<br><br>Las sustancias que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen una reacción fuertemente exotérmica; las que pueden |

calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía o sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que continúan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o líquidos cuyo punto de ignición es muy bajo o que, en contacto con el agua o con el aire húmedo, desprenden gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas, en el mapa de incendios se cartografiaron con un rango de valores del 1 al 100 (uno peligro menor, 100 mayor: descartando aquellos con valor menor a 50) y se normalizó con el número de personal ocupado mientras mayor este número aumenta el nivel de peligro; los menores a 30 empleados fueron clasificados como de bajo peligro.

Explosiones

Las sustancias explosivas y preparados sólidos, líquidos pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno atmosférico, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explosionan.

En el mapa las explosiones se cartografiaron con un rango de valores del 1 al 100 (uno peligro menor, 100 mayor: descartando aquellos con valor menor a 50) y se normalizó con el número de personal ocupado mientras mayor este número aumenta el nivel de peligro; los menores a 30 empleados fueron clasificados como de bajo peligro.

Fugas y derrames

Las sustancias  y preparados que, en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva de los mismos y las que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad pueden provocar efectos agudos o crónicos incluso la muerte, pueden ser vertidos al suelo o agua o liberados a la atmosfera se cartografiaron con un rango de valores del 1 al 100 (uno peligro menor, 100 mayor: descartando aquellos con valor menor a 50) y se normalizó con el número de personal ocupado mientras mayor este número aumenta el nivel de peligro; los menores a 30 empleados fueron clasificados como de bajo peligro.

La definición de peligros se basó en la estimación del promedio de frecuencias de accidentes mayores para cada sustancia peligrosa (o grupo de sustancias) identificadas para cada porción de vialidad o tubería analizada, incorporando correcciones en las condiciones de seguridad en el sistema de transporte; la densidad del tráfico; y la probabilidad de que la dirección del viento sea hacia zonas pobladas.

| Elemento | Método |
|---|---|
| | Con base en los datos disponibles de las actividades económicas y del el Anexo 1 del Acuerdo Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil de la Ciudad de México se establecieron los giros que manejan sustancias químicas mediante un inventario y clasificación de actividades de almacenamiento de sustancias reactivas e inflamables a partir de los tipos de actividad clasificados en el DENUE se definieron las rutas probables que pueden ser vías de transporte de materiales peligrosos a partir de los puntos de actividad económica que los genera, transforma o almacena hacia las vialidades primarias de las dos principales ciudades y las carreteras que las unen entre sí y con La Paz |
| Incendios forestales | Se modela la probabilidad de incendios forestales evaluando tres aspectos principales: Las fuentes combustibles, los elementos comburentes y las condicionantes atmosféricas que facilitan u obstaculizan el desarrollo de fuego. De igual manera se realiza una cartografía de recurrencia con base en los incendios históricos con el fin de determinar, por la modelación y por antecedentes las zonas de mayor afectación potencial por el fenómeno.<br><br>Para la identificación del peligro se empleará el método de áreas quemadas a través del manejo y cruce de bandas de imágenes espectrales para la generación del índice de Salud vegetativo y la temperatura superficial, con el objetivo de identificar las zonas quemadas y las condicionantes que propician el desarrollo de incendios en la vegetación expuesta. |
| En la siguiente tabla se aprecia la valoración para incendios, explosiones y fugas y derrames con una calificación que va del 5 al 100 en el que el 5 corresponde a la menor peligrosidad por ocurrencia del evento, hasta 100 que equivale al mayor peligro por ocurrencia de un fenómeno químico-tecnológico. | |

## Almacenamiento y uso de sustancias peligrosas en actividades industriales comerciales y de servicios

**Tabla 121. Actividades económicas seleccionadas por alto peligro por Fenómenos Químico-Tecnológicos en Los Cabos / Exposición**

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Comercio al por mayor de otros materiales para la construcción, excepto de madera y metálicos | 50 | 30 | 5 | 12 | 120 | 85 |
| Comercio al por mayor de materiales metálicos para la construcción y la manufactura | 50 | 30 | 5 | 17 | 485 | 85 |
| Comercio al por mayor de cemento, tabique y grava | 50 | 30 | 5 | 60 | 740 | 85 |
| Lavanderías y tintorerías | 10 | 60 | 30 | 312 | 1595 | 100 |
| Comercio al por mayor de artículos de joyería y relojes | 70 | 30 | 5 | 1 | 5 | 105 |
| Comercio al por mayor de ganado y aves en pie | 70 | 30 | 5 | 1 | 5 | 105 |
| Comercio al por mayor de artículos y aparatos deportivos | 70 | 30 | 5 | 2 | 10 | 105 |
| Comercio al por mayor de cigarros, puros y tabaco | 70 | 30 | 5 | 2 | 20 | 105 |

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Comercio al por mayor de huevo | 70 | 30 | 5 | 2 | 20 | 105 |
| Comercio al por mayor de ropa, bisutería y accesorios de vestir | 70 | 30 | 5 | 3 | 20 | 105 |
| Comercio al por mayor de vidrios y espejos | 70 | 30 | 5 | 3 | 20 | 105 |
| Comercio al por mayor de dulces y materias primas para repostería | 70 | 30 | 5 | 1 | 30 | 105 |
| Comercio al por mayor de mobiliario, equipo, y accesorios de cómputo | 70 | 30 | 5 | 5 | 30 | 105 |
| Comercio al por mayor de partes y refacciones nuevas para automóviles, camionetas y camiones | 70 | 30 | 5 | 5 | 30 | 105 |
| Comercio al por mayor de mobiliario y equipo de oficina | 70 | 30 | 5 | 2 | 35 | 105 |
| Comercio al por mayor de otros alimentos | 70 | 30 | 5 | 5 | 40 | 105 |
| Comercio al por mayor de envases en general, papel y cartón para la industria | 70 | 30 | 5 | 3 | 45 | 105 |
| Comercio al por mayor de otros materiales de desecho | 70 | 30 | 5 | 8 | 50 | 105 |
| Comercio al por mayor de carne de aves | 70 | 30 | 5 | 2 | 55 | 105 |
| Comercio al por mayor de botanas y frituras | 70 | 30 | 5 | 2 | 60 | 105 |
| Comercio al por mayor de calzado | 70 | 30 | 5 | 4 | 70 | 105 |
| Comercio al por mayor de camiones | 70 | 30 | 5 | 3 | 70 | 105 |
| Comercio al por mayor de pescados y mariscos | 70 | 30 | 5 | 5 | 80 | 105 |
| Comercio al por mayor de desechos metálicos | 70 | 30 | 5 | 20 | 105 | 105 |
| Comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimentos para animales, excepto mascotas | 70 | 30 | 5 | 21 | 145 | 105 |
| Comercio al por mayor de electrodomésticos menores y aparatos de línea blanca | 70 | 30 | 5 | 8 | 165 | 105 |
| Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para otros servicios y para actividades comerciales | 70 | 30 | 5 | 20 | 180 | 105 |
| Comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo de uso general | 70 | 30 | 5 | 19 | 210 | 105 |
| Comercio al por mayor de cerveza | 70 | 30 | 5 | 2 | 255 | 105 |
| Comercio al por mayor de carnes rojas | 70 | 30 | 5 | 7 | 275 | 105 |
| Comercio al por mayor de equipo y material eléctrico | 70 | 30 | 5 | 21 | 275 | 105 |
| Comercio al por mayor de pan y pasteles | 70 | 30 | 5 | 3 | 300 | 105 |
| Comercio al por mayor de vinos y licores | 70 | 30 | 5 | 8 | 465 | 105 |
| Comercio al por mayor de bebidas no alcohólicas y hielo | 70 | 30 | 5 | 6 | 575 | 105 |
| Comercio al por mayor de abarrotes | 70 | 30 | 5 | 13 | 640 | 105 |
| Comercio al por mayor de frutas y verduras frescas | 70 | 30 | 5 | 17 | 1210 | 105 |
| Fabricación de azulejos y losetas no refractarias | 40 | 70 | 10 | 1 | 10 | 120 |

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fabricación de muebles de baño | 40 | 70 | 10 | 1 | 10 | 120 |
| Fabricación de otros productos de cemento y concreto | 40 | 70 | 10 | 3 | 15 | 120 |
| Fabricación de ladrillos no refractarios | 40 | 70 | 10 | 4 | 20 | 120 |
| Fabricación de artículos de alfarería, porcelana y loza | 40 | 70 | 10 | 8 | 40 | 120 |
| Fabricación de yeso y productos de yeso | 40 | 70 | 10 | 3 | 40 | 120 |
| Fabricación de artículos de vidrio de uso doméstico | 40 | 70 | 10 | 4 | 70 | 120 |
| Fabricación de cemento y productos a base de cemento en plantas integradas | 40 | 70 | 10 | 1 | 100 | 120 |
| Fabricación de productos a base de piedras de cantera | 40 | 70 | 10 | 11 | 110 | 120 |
| Fabricación de tubos y bloques de cemento y concreto | 40 | 70 | 10 | 35 | 255 | 120 |
| Fabricación de concreto | 40 | 70 | 10 | 12 | 295 | 120 |
| Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para la industria manufacturera | 70 | 30 | 20 | 2 | 20 | 120 |
| Comercio al por mayor de equipo de telecomunicaciones, fotografía y cinematografía | 70 | 30 | 20 | 3 | 45 | 120 |
| Comercio al por mayor de artículos y accesorios para diseño y pintura artística | 70 | 30 | 20 | 11 | 55 | 120 |
| Comercio al por mayor de maquinaria y equipo para la construcción y la minería | 70 | 30 | 20 | 4 | 90 | 120 |
| Comercio al por mayor de productos farmacéuticos | 70 | 50 | 5 | 5 | 40 | 125 |
| Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuario, forestal y para la pesca | 70 | 50 | 5 | 12 | 75 | 125 |
| Comercio al por mayor de artículos de perfumería y cosméticos | 70 | 50 | 5 | 5 | 95 | 125 |
| Comercio al por mayor de artículos de papelería | 90 | 30 | 5 | 6 | 45 | 125 |
| Comercio al por mayor de artículos desechables | 90 | 30 | 5 | 3 | 50 | 125 |
| Comercio al por mayor de madera para la construcción y la industria | 90 | 30 | 5 | 20 | 195 | 125 |
| Elaboración de café instantáneo | 30 | 90 | 10 | 1 | 5 | 130 |
| Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas | 30 | 90 | 10 | 1 | 10 | 130 |
| Elaboración de alimentos frescos para consumo inmediato | 30 | 90 | 10 | 3 | 15 | 130 |
| Elaboración de botanas | 30 | 90 | 10 | 2 | 35 | 130 |
| Elaboración de concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas | 30 | 90 | 10 | 3 | 45 | 130 |
| Elaboración de tortillas de harina de trigo de forma tradicional | 30 | 90 | 10 | 61 | 410 | 130 |
| Panificación tradicional | 30 | 90 | 10 | 82 | 600 | 130 |
| Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal | 30 | 90 | 10 | 103 | 770 | 130 |

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Edición de directorios y de listas de correo | 90 | 20 | 20 | 1 | 5 | 130 |
| Edición de periódicos integrada con la impresión | 90 | 20 | 20 | 1 | 5 | 130 |
| Edición de revistas y otras publicaciones periódicas integrada con la impresión | 90 | 20 | 20 | 1 | 5 | 130 |
| Edición de revistas y otras publicaciones periódicas | 90 | 20 | 20 | 2 | 10 | 130 |
| Edición de periódicos | 90 | 20 | 20 | 1 | 100 | 130 |
| Comercio al por mayor de desechos de papel y de cartón | 95 | 30 | 5 | 3 | 40 | 130 |
| Comercio al por mayor de productos químicos para la industria farmacéutica y para otro uso industrial | 70 | 30 | 40 | 3 | 65 | 140 |
| Hospitales del sector privado de otras especialidades módicas | 30 | 50 | 70 | 4 | 60 | 150 |
| Hospitales generales del sector privado | 30 | 50 | 70 | 18 | 730 | 150 |
| Hospitales generales del sector público | 30 | 50 | 70 | 8 | 1835 | 150 |
| Pesca de sardina y anchoveta | 50 | 50 | 50 | 6 | 55 | 150 |
| Comercio al por menor de aceites y grasas lubricantes, aditivos y similares para vehículos de motor | 50 | 50 | 50 | 13 | 105 | 150 |
| Pesca y captura de peces, crustáceos, moluscos y otras especies | 50 | 50 | 50 | 18 | 405 | 150 |
| Comercio al por mayor de mobiliario, equipo e instrumental módico y de laboratorio | 70 | 30 | 50 | 4 | 25 | 150 |
| Comercio al por mayor de desechos de plástico | 95 | 50 | 5 | 3 | 20 | 150 |
| Comercio al por mayor de semillas y granos alimenticios, especias y chiles secos | 70 | 80 | 5 | 1 | 10 | 155 |
| Comercio al por mayor de leche y otros productos lácteos | 70 | 80 | 5 | 4 | 260 | 155 |
| Elaboración de otras bebidas destiladas | 60 | 90 | 10 | 1 | 5 | 160 |
| Elaboración de hielo | 60 | 90 | 10 | 9 | 115 | 160 |
| Purificación y embotellado de agua | 60 | 90 | 10 | 124 | 655 | 160 |
| Fabricación de otros productos de madera | 100 | 50 | 10 | 1 | 5 | 160 |
| Fabricación de productos para embalaje y envases de madera | 100 | 50 | 10 | 1 | 5 | 160 |
| Aserrado de tablas y tablones | 100 | 50 | 10 | 1 | 10 | 160 |
| Fabricación de artículos y utensilios de madera para el hogar | 100 | 50 | 10 | 7 | 40 | 160 |
| Fabricación de productos de madera para la construcción | 100 | 50 | 10 | 113 | 1135 | 160 |
| Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje | 70 | 50 | 50 | 1 | 50 | 170 |

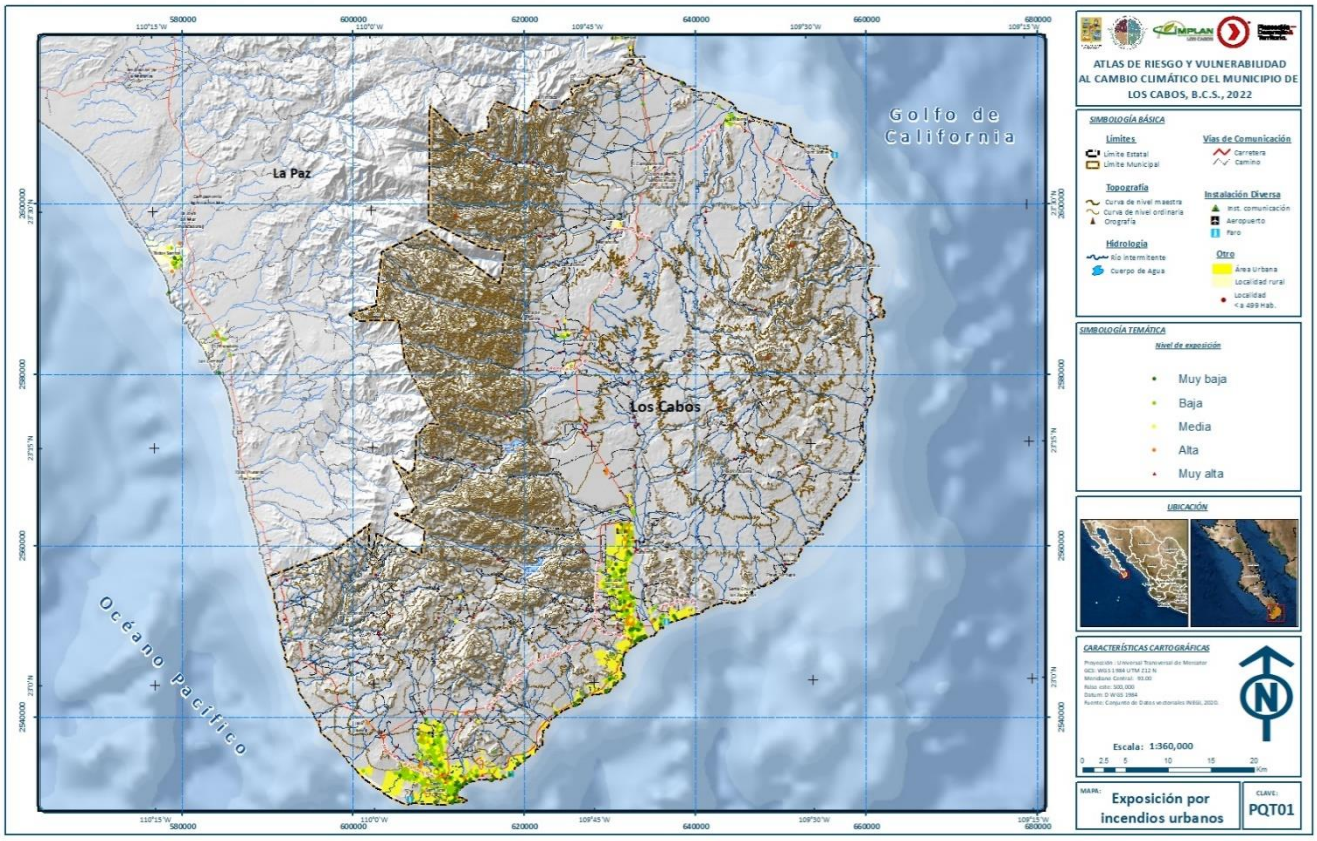
| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Confección de productos de textiles recubiertos y de materiales sucedáneos | 95 | 50 | 30 | 1 | 5 | 175 |
| Fabricación de redes y otros productos de cordelería | 95 | 50 | 30 | 1 | 5 | 175 |
| Fabricación de alfombras y tapetes | 95 | 50 | 30 | 2 | 10 | 175 |
| Preparación e hilado de fibras duras naturales | 95 | 50 | 30 | 2 | 10 | 175 |
| Confección en serie de disfraces y trajes tópicos | 95 | 50 | 30 | 3 | 15 | 175 |
| Confección de cortinas, blancos y similares | 95 | 50 | 30 | 4 | 20 | 175 |
| Confección, bordado y deshilado de productos textiles | 95 | 50 | 30 | 3 | 20 | 175 |
| Confección en serie de otra ropa exterior de materiales textiles | 95 | 50 | 30 | 7 | 40 | 175 |
| Confección en serie de uniformes | 95 | 50 | 30 | 8 | 45 | 175 |
| Confección de prendas de vestir sobre medida | 95 | 50 | 30 | 32 | 160 | 175 |
| Transmisión de energía eléctrica | 20 | 80 | 80 | 3 | 355 | 180 |
| Comercio al por mayor de pintura | 70 | 50 | 60 | 3 | 20 | 180 |
| Comercio al por mayor de fertilizantes, plaguicidas y semillas para siembra | 80 | 95 | 5 | 1 | 5 | 180 |
| Fabricación de otros productos de cartón y papel | 100 | 50 | 30 | 12 | 60 | 180 |
| Impresión de formas continuas y otros impresos | 100 | 50 | 30 | 45 | 270 | 180 |
| Beneficio de productos agrícolas | 50 | 90 | 50 | 2 | 35 | 190 |
| Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica | 60 | 70 | 60 | 1 | 5 | 190 |
| Fabricación de otra maquinaria y equipo para el comercio y los servicios | 60 | 70 | 60 | 1 | 10 | 190 |
| Fabricación de estructuras metálicas | 60 | 70 | 60 | 7 | 45 | 190 |
| Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general | 60 | 70 | 60 | 8 | 75 | 190 |
| Fabricación de productos de herrería | 60 | 70 | 60 | 190 | 1330 | 190 |
| Servicios a la navegación aérea | 60 | 80 | 50 | 2 | 10 | 190 |
| Administración de puertos y muelles | 60 | 80 | 50 | 1 | 100 | 190 |
| Fabricación de bandas y mangueras de hule y de plástico | 100 | 50 | 40 | 1 | 5 | 190 |
| Fabricación de envases y contenedores de plástico para embalaje con y sin reforzamiento | 100 | 50 | 40 | 1 | 5 | 190 |
| Fabricación de otros productos de plástico con reforzamiento | 100 | 50 | 40 | 1 | 5 | 190 |
| Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento | 100 | 50 | 40 | 3 | 15 | 190 |
| Fabricación de espumas y productos de poliestireno | 100 | 50 | 40 | 1 | 30 | 190 |

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fabricación de equipo de aire acondicionado y calefacción | 60 | 80 | 60 | 3 | 20 | 200 |
| Servicios de remediación de residuos por el sector privado | 70 | 70 | 70 | 1 | 10 | 210 |
| Manejo de residuos peligrosos y servicios de remediación a zonas dañadas por materiales o residuos peligrosos | 70 | 70 | 70 | 1 | 50 | 210 |
| Curtido y acabado de cuero y piel | 90 | 60 | 70 | 1 | 5 | 220 |
| Fabricación de bolsos de mano, maletas y similares | 90 | 60 | 70 | 1 | 5 | 220 |
| Otros servicios de almacenamiento general sin instalaciones especializadas | 90 | 80 | 50 | 2 | 10 | 220 |
| Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador | 85 | 90 | 50 | 3 | 15 | 225 |
| Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos | 85 | 90 | 50 | 3 | 15 | 225 |
| Fabricación de preparaciones farmacéuticas | 85 | 90 | 50 | 1 | 30 | 225 |
| Fabricación de pinturas y recubrimientos | 85 | 90 | 50 | 2 | 80 | 225 |
| Fabricación de equipo no electrónico para uso módico, dental y para laboratorio | 70 | 90 | 70 | 2 | 10 | 230 |
| Minería de arena y grava para la construcción | 50 | 90 | 100 | 4 | 25 | 240 |
| Minería de oro | 50 | 90 | 100 | 1 | 400 | 240 |
| Elaboración de harina de maíz | 80 | 90 | 70 | 1 | 5 | 240 |
| Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles | 80 | 90 | 70 | 1 | 10 | 240 |
| Preparación de embutidos y otras conservas de carne de ganado, aves y otros animales comestibles | 80 | 90 | 70 | 3 | 15 | 240 |
| Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate | 80 | 90 | 70 | 4 | 20 | 240 |
| Elaboración de derivados y fermentos lácteos | 80 | 90 | 70 | 10 | 50 | 240 |
| Elaboración de helados y paletas | 80 | 90 | 70 | 27 | 170 | 240 |
| Comercio al por mayor de otras materias primas para otras industrias | 90 | 90 | 60 | 3 | 15 | 240 |
| Fabricación de artículos y accesorios para escritura, pintura, dibujo y actividades de oficina | 70 | 90 | 90 | 1 | 5 | 250 |
| Fabricación de anuncios y señalamientos | 70 | 90 | 90 | 3 | 45 | 250 |
| Fabricación de carrocerías y remolques | 90 | 90 | 70 | 1 | 5 | 250 |
| Fabricación de embarcaciones | 90 | 90 | 70 | 1 | 5 | 250 |
| Fabricación de otro equipo de transporte | 90 | 90 | 70 | 1 | 5 | 250 |
| Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices | 90 | 90 | 70 | 1 | 50 | 250 |

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fabricación de cocinas integrales y muebles modulares de baño | 90 | 90 | 70 | 20 | 225 | 250 |
| Fabricación de colchones | 95 | 90 | 70 | 1 | 5 | 255 |
| Fabricación de muebles de oficina y estantería | 95 | 90 | 70 | 3 | 15 | 255 |
| Fabricación de muebles, excepto cocinas integrales, muebles modulares de baño y muebles de oficina y estantería | 95 | 90 | 70 | 47 | 705 | 255 |
| Otras industrias manufactureras | 80 | 90 | 90 | 7 | 35 | 260 |
| Comercio al por menor de otros combustibles | 90 | 100 | 100 | 1 | 5 | 290 |
| Comercio al por menor de gas L. P. en cilindros y para tanques estacionarios | 90 | 100 | 100 | 11 | 350 | 290 |
| Comercio al por menor de gasolina y Diesel | 100 | 90 | 100 | 68 | 2145 | 290 |
| Comercio al por mayor de combustibles de uso industrial | 100 | 100 | 100 | 2 | 35 | 300 |
| Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles | 100 | 100 | 100 | 4 | 90 | 300 |

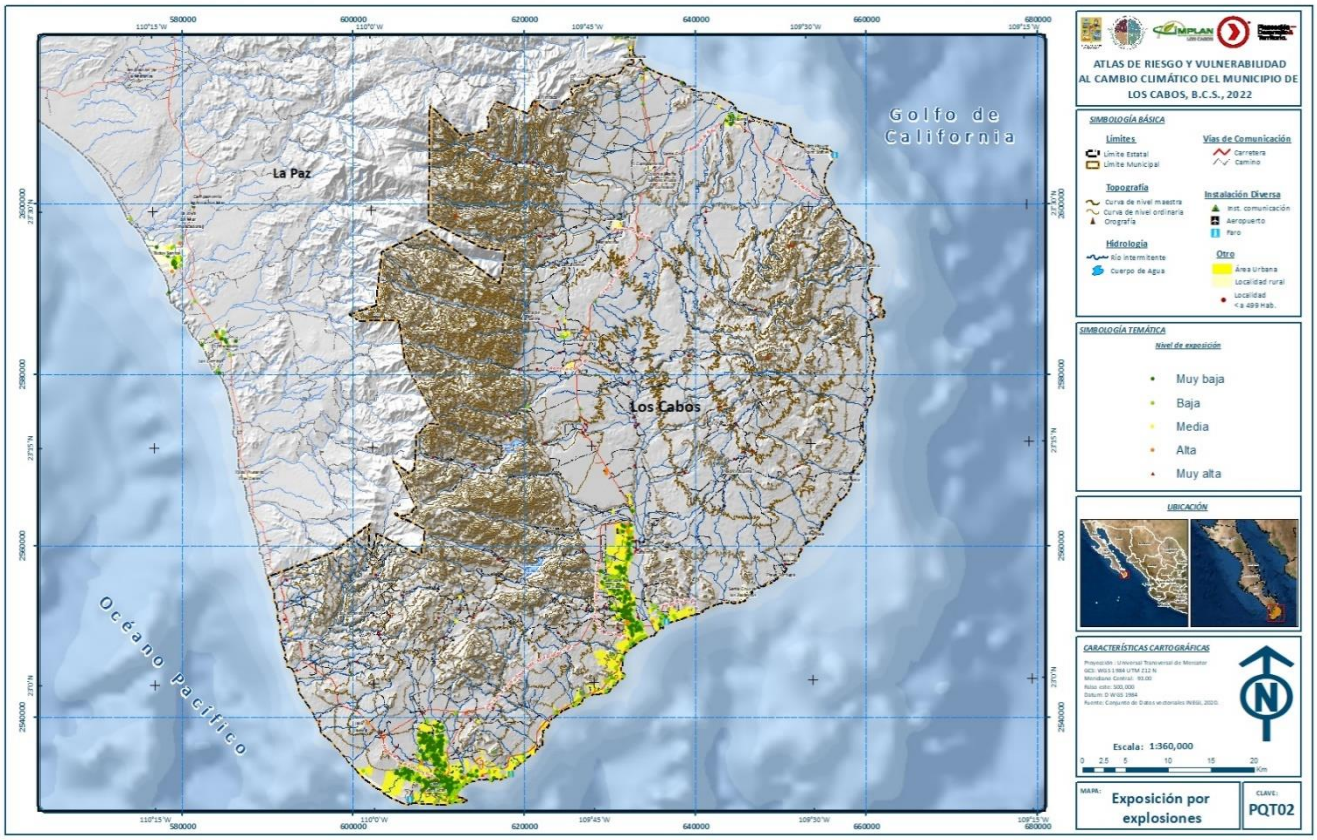
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, 11/2020.

**Mapa 173. Exposición a incendios urbanos**



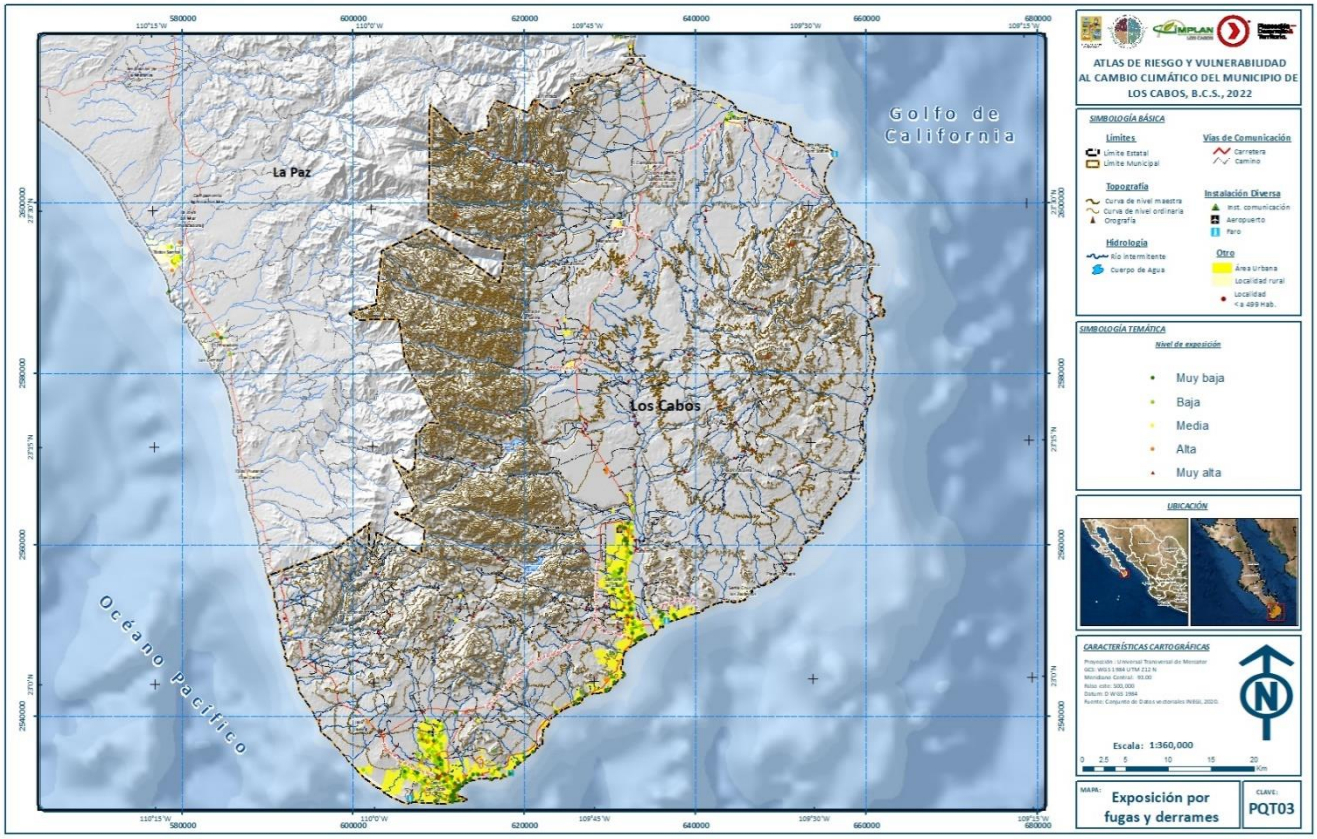
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, 11/2020.

**Mapa 174. Exposición por explosiones**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, 11/2020.

**Mapa 175. Exposición por fugas y derrames**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, 11/2020.

Las técnicas clásicas de análisis de datos espaciales para estudiar patrones de distribución espacial en áreas urbanas son principalmente el análisis de autocorrelación espacial (Anselin, 1998) las técnicas de análisis de agrupaciones de puntos o análisis o los modelos de auto regresión espacial que, para el caso del municipio, se combinaron las informaciones de potenciales de incendio y explosión de las actividades económicas del DENUE en Los Cabos y las características de las viviendas. Así, el tipo de técnicas para el análisis de patrones de distribución espacial, como los mapas de densidad o las formas de representación visual de variaciones en espacio para explosiones e incendios.

De esta forma las viviendas son consideradas con un valor homogéneo en cuanto a su peligrosidad de explosiones e incendios y pueden ser potenciadas por una alta densidad de viviendas o por las actividades económicas que le sean cercanas. Por ejemplo, en la colonia Buenos Aires de San José del Cabo se presentan diversas actividades (gaseras, madererías, yunques, etc.) que pueden generar explosiones e incendios que aumenten la vulnerabilidad ante dichos fenómenos de las viviendas de dicha colonia.

**Tabla 122. Actividades económicas seleccionadas (puntos de incidencia) por tipo de peligro por Fenómenos Químico-Tecnológicos en Los Cabos**

| Localidad | Puntos de incidencia de fenómenos químico-tecnológicos por cada localidad* | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| Cabo San Lucas | 6985 | 136 | 461 | 5 | 285 | 3 | 29 | 314 |
| San José del Cabo | 4948 | 137 | 262 | 1 | 166 | 1 | 28 | 208 |
| El Tezal | 213 | 7 | 12 | | 7 | 1 | | 14 |
| La Ribera | 97 | | 8 | | 8 | | | 10 |
| La Playa | 60 | | 3 | | 3 | | | 6 |
| Miraflores | 57 | 2 | 1 | | 2 | | 1 | 3 |
| Santa Anita | 26 | 1 | 2 | | | | | 1 |
| Buenavista | 24 | 1 | 1 | | | | | 1 |
| Las Ánimas Bajas | 20 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| Cabo Bello | 17 | 1 | | | 2 | | | 2 |
| Caduaño | 12 | | | | | | | 1 |
| Santa Catarina | 12 | | | | | | | |
| La Choya | 8 | 1 | | | | | | 1 |
| Colonia Pueblo Nuevo | 2 | 1 | | | 1 | | | 1 |
| Las Residencias | 4 | | | | | | | 1 |
| La Ballena Segunda Etapa [Fraccionamiento] | 5 | | | | | | | |
| Las Ánimas Altas | 5 | | | | | | | |
| Lomas del Tule | 3 | | 1 | | | | | |
| La Cuadra Regina | 1 | | | | | | | 2 |
| Cabo San Lucas Country Club | 2 | | 1 | | | | | |
| Cabo Pulmo | 3 | | | | | | | |
| INVI Santa Anita [Fraccionamiento] | 3 | | | | | | | |
| Puerta del Sol (Cabo del Sol) | 3 | | | | | | | |
| El Leonero | 1 | | | | 1 | | | |
| El Toro Muerto | 1 | | 1 | | | | | |
| San Nicolás | 1 | | | | | | | 1 |
| Santa Cecilia | 1 | | 1 | | | | | |
| Don Pepe | | | | | | | | 2 |
| Macapul | | | | | | | 1 | 1 |
| San Ignacio | | | 2 | | | | | |
| | 12514 | 287 | 756 | 6 | 477 | 5 | 60 | 570 |

*** Clave de los puntos de incidencia de fenómenos químico-tecnológicos por cada localidad**

| | |
|---|---|
| A | Sin peligro inminente |
| B | Incendios |
| C | Explosiones |
| E | Incendios / Explosiones |
| F | Incendios / Fugas y derrames |
| G | Explosiones / Fugas y derrames |

| | |
|---|---|
| D | Fugas y derrames |
| H | Incendios / Explosiones / Fugas y derrames |

Fuente: Elaboración propia con datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI para Los Cabos 2021.

Una valoración a nivel de localidad (Tabla 123) estima que de las más de 14,700 actividades económicas en el municipio identificó que, en números cerrados, 12,500 de ellas no tienen peligro mayor al de una vivienda en cuanto a sus fenómenos químico tecnológicos, 287 tienen peligro de incendios (A), 756 explosiones (C), 6 de fugas y derrames (D), 477 con peligro de incendios y explosiones (E), 5 de incendios / fugas y derrames (F), 60 explosiones / fugas y derrames (G), 570 con propensión a los tres fenómenos: incendios / explosiones / fugas y derrames (H).De las 549 actividades económicas que reporta el DENUE para los Cabos las siguientes 159 actividades son las que tienen un alto potencial de peligro en el municipio.

## Transporte de sustancias peligrosas

**Tabla 123. Transporte de sustancias peligrosas (establecimientos)**

| Nombre de la actividad | Incendio | Explosión | Fugas y Derrames | No Actividades | Pers. Ocupa | Valoración |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Transporte marítimo de cabotaje, excepto de petróleo y gas natural | 20 | 10 | 50 | 2 | 10 | 80 |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUE, 11/2020.

## Transporte por ductos

En el municipio de Los Cabos no hay abasto de hidrocarburos por ductos, estos se efectuaron por auto tanque. En la ciudad de La Paz, capital del estado, se encuentra el sistema de almacenamiento para el estado. El sistema consiste en recibir, almacenar y entregar gasolinas y diésel; recibe productos de la Refinería de Salina Cruz por buquetanque y también gasolinas de importación a través de buquetanques los cuales descargan por el amarradero provisional convencional No 1, con un tren de mangueras conectadas a las tuberías de conducción de productos de 12", 10" y 8" de diámetro y 0.25 km de longitud hasta la Terminal. La Terminal cuenta con 10 tanques verticales atmosféricos. Asimismo, cuenta con 13 llenaderas de autotanque de 3" de diámetro, 4 de Magna, 5 de Diésel, 2 de Premium y 2 de Turbosina, para abastecer a sus clientes y una de éstas para suministro de Diésel hacia Comisión Federal de Electricidad La Paz. Además, cuenta con equipo de bombeo compuesto por 6 bombas de succión y descarga para el proceso. En esta terminal La Paz se manejan 2 turnos en las llenaderas de los productos hacia Autotanques, que tienen las siguientes capacidades totales por día: 4.6 MB para gasolina Regular; 2.6 MB para Gasolina Premium; 5.7 MB para Diésel; 3.8 MB para Turbosina25. Estos son los que abastecen vía terrestre a las gasolineras en las distintas ciudades del estado, incluyendo a las del municipio de Los Cabos.

[25] PEMEX (2019), Terminal La Paz, https://www.pemex.com/nuestro-negocio/logistica/almacenamiento/Paginas/terminal.aspx?idperm=80

**Ilustración 56. Terminal de almacenamiento de hidrocarburos La Paz, B.C.S.**




Fuente: PEMEX, 2021.

## Incendios forestales

Las zonas forestales son imprescindibles para la vida en el planeta. Estas cumplen distintos papeles tanto en los ciclos de producción y distribución del agua, en la purificación del aire que respiramos al capturar bióxido de carbono y liberar oxígeno. Otras funciones igualmente importantes son el regular la temperatura y la humedad, con lo que se equilibra el clima; proporcionan alimento, medicina y refugio a los seres vivos; y son fuente de materia prima diversas actividades humanas, en la industria y en alojamiento inclusive.

En Los Cabos estos procesos vitales se ven amenazados por diversos factores ajenos a las actividades forestales como son: la degradación de suelos, la deforestación, la tala inmoderada, los fuegos no controlados que están relacionados con otras actividades como la agricultura, la ganadería y el desarrollo urbano.  En algunas ocasiones el fuego puede tener una influencia positiva en la naturaleza, pues ayuda a mantener la biodiversidad. Pero cuando se utiliza de forma irresponsable o se produce por alguna negligencia, puede convertirse en un incendio forestal de consecuencias devastadoras para el medio ambiente, incluso para la salud y seguridad de las personas (CONAFOR, 2010).

Se calcula que las actividades humanas ocasionan el 99% de estos incendios y sólo el resto tiene como causa fenómenos naturales como descargas eléctricas y la erupción de volcanes o altas temperaturas combinadas con material orgánico seco. De acuerdo con el promedio de los últimos años, casi la mitad de estos incendios se producen por actividades agropecuarias y de urbanización, junto con las acciones

intencionadas y los descuidos de personas que no apagan bien sus cigarros o fogatas. También algunas prácticas de los cazadores furtivos y de quienes llevan a cabo cultivos ilícitos pueden causar un siniestro.

Se identifican como causas de incendios:

- Accidentales, derivado de accidentes vehiculares, aéreos o de infraestructura, la eléctrica, por ejemplo.
- Negligencia, por quemas agropecuarias no controladas, fogatas, desechos de cigarrillos, quema de basura, u otras actividades que usan fuego sin control en zonas forestales próximas a éstas.
- Intencionales, por disputas entre personas o comunidades, tala ilegal o litigios.
- Naturales, por rayos, erupciones u otros fenómenos naturales.

Los incendios se pueden clasificar en tres tipos:

1. Incendios superficiales, los cuales ocurren sobre la superficie del terreno de forma horizontal, alcanzando hasta metro y medio de altura. Éstos afectan combustibles vivos y muertos como pastizales, hojas, ramas, ramillas, arbustos o pequeños árboles de regeneración natural o plantación, troncos, humus, entre otros.
2. Incendio subterráneo, ocurre cuando un incendio superficial se propaga bajo el suelo, llegando a quemarse la materia orgánica acumulada y las raíces, e incluso puede alcanzar los afloramientos rocosos. Generalmente éstos no producen llamas y emiten poco humo.
3. Incendio de copa o aéreo, son estos los más destructivos, peligrosos y de difícil control, debido a que el fuego consume toda la vegetación. Este comienza en forma horizontal y se propaga de forma vertical, en forma de escalera hacia las copas de los árboles.

De acuerdo con la CONAFOR, hay dos tipos de condiciones para la producción y propagación de incendios forestales:

Permanentes

- La composición de los combustibles (elemento principal que determina las características del incendio).
- Las especies vegetales.
- La topografía.

Transitorias

- Temperatura
- Humedad relativa
- Velocidad y dirección del viento
- Precipitación pluvial (lluvias)

Las condiciones permanentes podemos conocer las probabilidades de que el fuego se produzca, mientras que las transitorias nos ayudan a prever los alcances de un incendio.

Los incendios forestales tienen diversos daños, entre los más importantes son los siguientes:

a) Suelos expuestos y susceptibles a la erosión.

b) No hay plantas que retengan el agua para que se filtre al subsuelo y forme o recupere mantos freáticos.

c) Desaparece el hábitat de la fauna silvestre, se desequilibran las cadenas alimenticias y muchos procesos de la vida se ven truncados; por ejemplo, la destrucción de hongos, bacterias y protozoarios cuya función es desintegrar la materia orgánica.

d) El clima se ve alterado con menos plantas que generen oxígeno.

e) Se incrementa el efecto invernadero en la atmósfera terrestre.

f) El humo, producto de la combustión, contiene carbono y otros elementos que, en grandes cantidades son nocivos al medio ambiente.

g) Destrucción de volúmenes de madera con el consecuente impacto en la economía de los ejidatarios o propietarios.

De igual manera por su magnitud, los incendios se clasifican en:

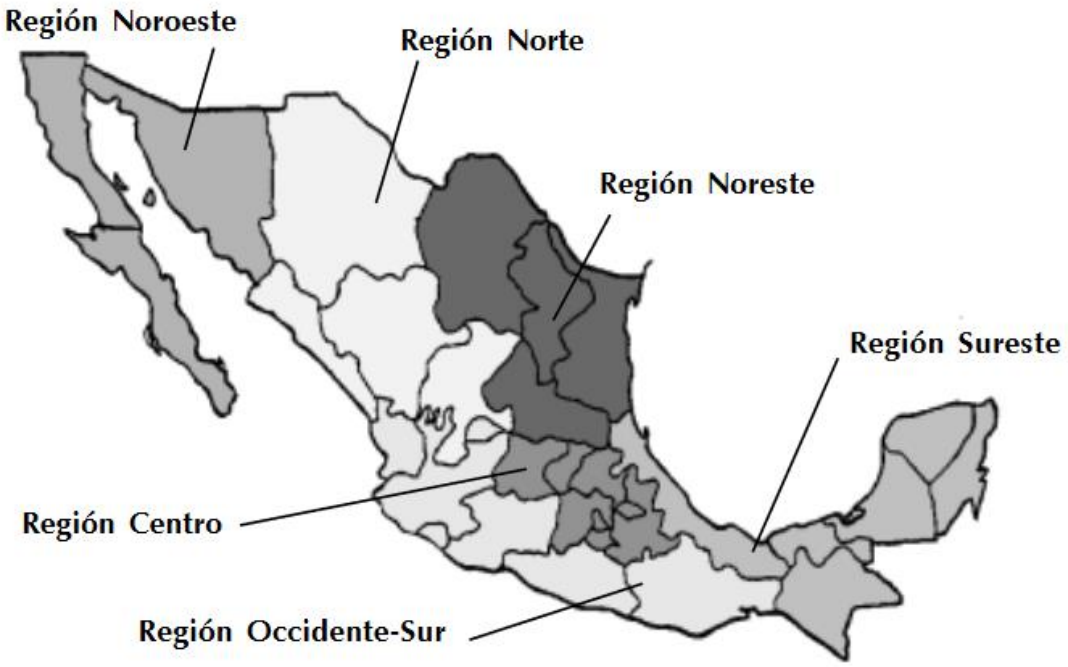
Nivel I. Los incendios de pequeña dimensión. Para ser controlados requieren sólo de la participación de las brigadas de las instituciones oficiales responsables en el estado (CONAFOR y gobierno estatal) y de personal voluntario de las comunidades.

Nivel II. Incendios de proporción mediana. Para ser controlados requieren de la participación de otras instituciones como Protección Civil, Secretaría de la Defensa Nacional, Gobierno municipal y otras instancias del Gobierno estatal, así como personal voluntario de la sociedad.

Nivel III. Incendios de magnitud. Requieren de la participación y recursos de otras instituciones del Gobierno federal (SEDENA, Protección Civil, SCT, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAT, e inclusive se llega a requerir de ayuda internacional con brigadas, equipo especializado y aéreo (Estado de Emergencia Internacional) y personal voluntario de organizaciones del sector social y privado.

En México, la regionalización de incendios es la que se muestra en la siguiente ilustración, correspondiéndole al municipio de Los Cabos la ubicación en la Región Noroeste.

**Ilustración 57. Regionalización para la protección de incendios forestales, B.C.S.**




Fuente: CENAPRED (2014, Versión electrónica).

**Tabla 124. Regionalización para Protección contra Incendios Forestales**

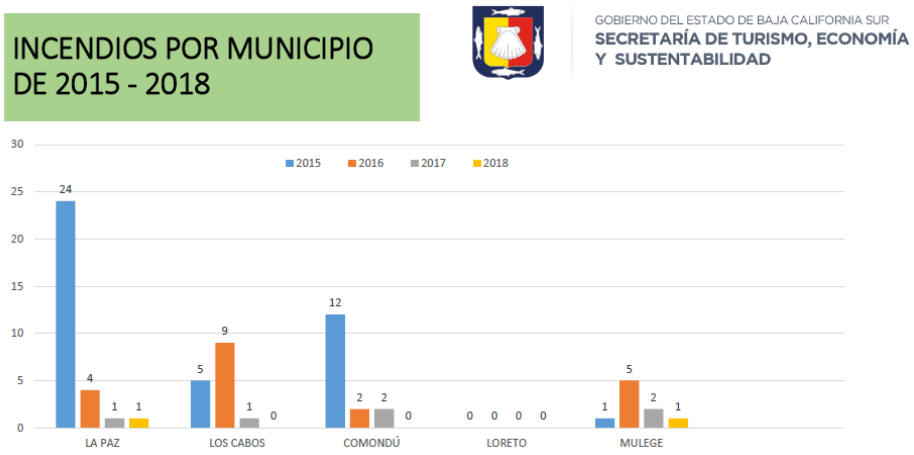
| Región | | Inicio de la ocurrencia de incendios | Término de la ocurrencia de incendios | Periodo pico de la ocurrencia de incendios* | Periodo de posibles contingencias |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Centro | Enero | Mayo | Marzo-Abril | Abril |
| II. | Occidentes Sur | Enero | Mayo | Marzo-Abril | Abril |
| III. | Norte | Febrero | Junio | Abril-Mayo | Mayo |
| IV. | Noroeste | Abril | Octubre | Julio-Agosto | Agosto |
| V. | Noreste | Febrero | Junio | Abril-Mayo | Mayo |
| VI. | Sureste | Febrero | Mayo | Abril-Mayo | Mayo |

Fuente: CENAPRED (2014, Versión electrónica).

Los sistemas expuestos derivados de los incendios forestales están integrados por la población, su vivienda, la infraestructura, instalaciones y zonas habitadas son los sistemas para proteger desde la perspectiva de Protección Civil, además del valor económico-ambiental de los sistemas forestales, las especies amenazadas de flora y fauna y el patrimonio histórico-artístico.

Para el caso de Baja California Sur, se tiene la siguiente estadística por municipio para el fenómeno de incendios forestales.

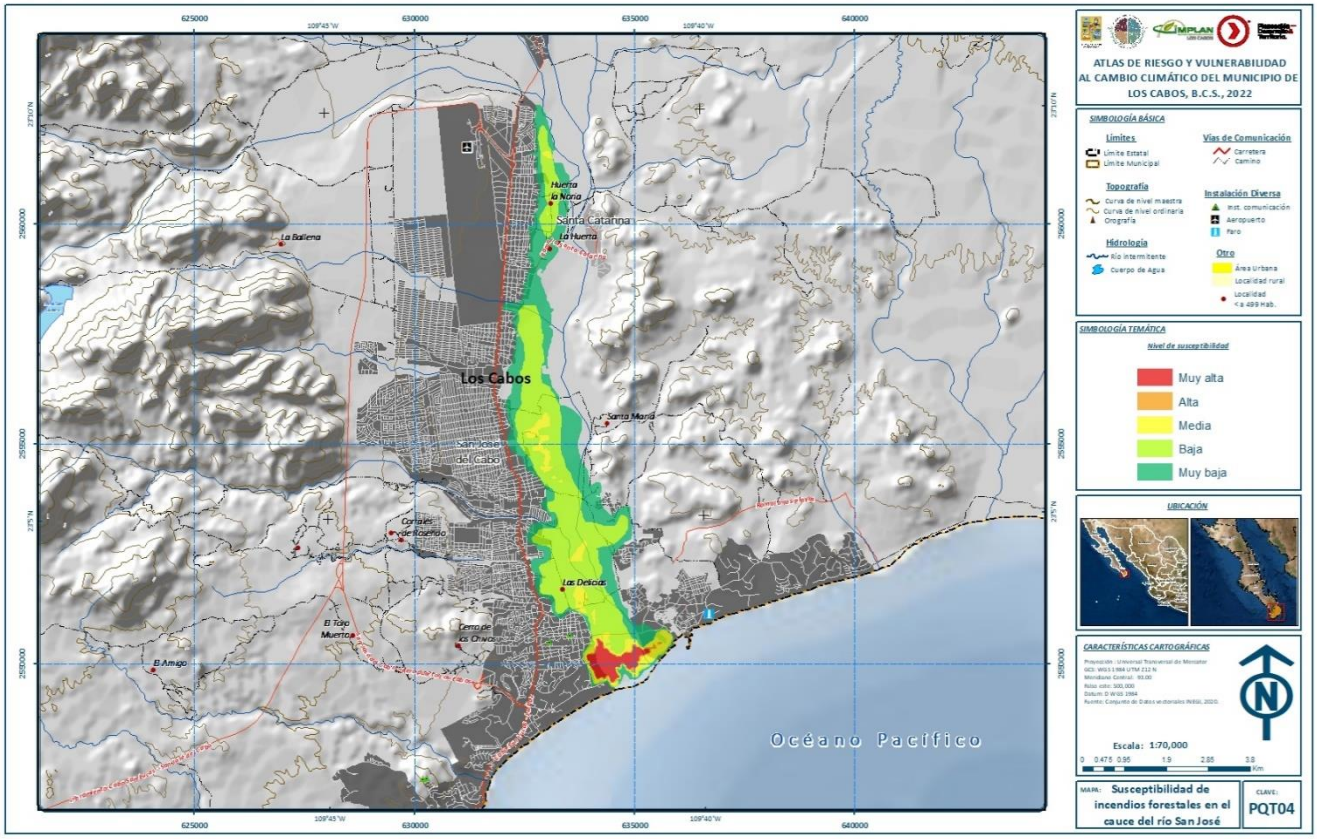
**Ilustración 58. Incendios forestales en BCS**




Fuente: Incendios Forestales SETUES 2018

De acuerdo con datos de la Secretaría de Turismo, Economía y Sustentabilidad del BCS se han presentado 70 incendios forestales en el lapso de 2015 a 2018 y el municipio de Los Cabos es el tercero en cuanto a su incidencia por debajo de La Paz y Comondú. A lo largo del río San José hay vegetación riparia que, en algunos casos, puede representar una biomasa lo bastante grande para generar incendios forestales. Un ejemplo de ellos se puede observar en la zona estuarina de San José del Cabo, en la que se presenta un área con alta susceptibilidad a incendios forestales.

**Mapa 176. Susceptibilidad de incendios forestales en el Estero San José**




Fuente: Elaboración propia

## 2.4 Sanitarios Ecológicos

La Ley General de Protección Civil (LGPC)[26] en su Artículo 2 Fracción XXVI define un fenómeno sanitario-ecológico como un *agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.*

México, como cualquier país del mundo, se encuentra expuesto al riesgo permanente de la aparición de enfermedades emergentes y reemergentes como el cólera, influenza pandémica, el síndrome respiratorio agudo grave (SARS) o el dengue, las cuales pueden presentarse en forma de brotes, originando la necesidad de atención inmediata en salud.

A pesar de ser fenómenos con menor cantidad de registros en nuestro país, en contraste con los fenómenos hidrometeorológicos o geológicos, el impacto de una enfermedad, plaga o de agentes contaminantes puede tener severos estragos en la salud de las personas, el medio ambiente o las

[26]Referencia: http://diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_061120.pdf

actividades económicas, desde la escala local a la global, y la trascendencia puede ser extendida a meses e incluso años, por ejemplo: el brote epidemiológico de Influenza AH1N1 que inició en México y se extendió por el mundo en 2009; o la actual pandemia por el SARS-COV2 (COVID-19) que inició en 2019 y aún mantiene su presencia en el mundo.

Con base en los "Datos del impacto socioeconómico provocado por los desastres entre 2000 y 2015"[27] del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)[28], en México, se han registrado 31 fenómenos sanitarios a una escala local-regional, principalmente por: intoxicación (10), plagas (9) y epidemias (8), mientras que el registro de "Declaratorias sobre emergencia, desastre y contingencia climatológica de 2000 a 2021 (marzo)" indica que se han tenido 40 declaratorias de emergencia[29] por fenómenos sanitarios, todas por marea roja. De estas, una se presentó en el estado de Baja California Sur, en el municipio de La Paz el 26 de junio de 2006.

En términos generales, los fenómenos sanitario-ecológicos tienen incidencia en el entorno ambiental y la salud de las personas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano sin distinción de raza, religión, ideología política o condición económica o social. Toda persona tiene derecho a la protección de la salud; así como a obtener prestaciones oportunas, profesionales, idóneas y responsables. El Estado otorgará servicios de salud a través de la Federación, Estados y Municipios.

La Ley General de Salud (LGS)[30] en su Artículo 6 establece los principales objetivos del Sistema Nacional de Salud, entre los cuales el proporcionar servicios de salud a toda la población y mejorar la calidad de estos, atendiendo a los problemas sanitarios prioritarios y a los factores que condicionen y causen daños a la salud, con especial interés en las acciones preventivas.

En la Fracción V, indica que se debe apoyar el mejoramiento de las condiciones sanitarias del medio ambiente que propicien el desarrollo satisfactorio de la vida, mientras que en el Capítulo IV se establecen los "Efectos del ambiente en la salud".

En este sentido, se destaca la importancia de la relación del entorno ambiental y sus condiciones ecológicas para el bienestar de la población, por lo que explorar los antecedentes, caracterizarlos e identificar los peligros presentes o potenciales, fortalecerá y priorizará las acciones de los organismos políticos-administrativos del municipio de Los Cabos, B.C.S.

[27]Referencia: https://datos.gob.mx/busca/dataset/impacto-socioeconomico-de-desastres-de-2000-a-2015

[28]El CENAPRED realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de fenómenos naturales y antropogénicos que pueden originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar los efectos negativos de tales fenómenos, para coadyuvar a una mejor preparación de la población para enfrentarlos.

[29] Declaratoria de emergencia: reconocimiento de que el municipio o alcaldía se encuentra ante la inminencia o alta probabilidad de una situación anormal generada por un agente perturbador.

[30] Referencia: http://www.salud.gob.mx/cnts/pdfs/LEY_GENERAL_DE_SALUD.pdf

## Contaminación

El fenómeno de la contaminación puede afectar diversos elementos naturales, tanto bióticos como abióticos: biodiversidad, agua, suelo y aire. La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)[31] en su Artículo 3 Fracción VI, define la contaminación como "la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico", mientras que un contaminante se define (Fracción VII) como "toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural".

La principal fuente de contaminación del suelo en el municipio de Los Cabos, B.C.S. está asociada con los tiraderos a cielo abierto ya que incorporan al ambiente sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales a los seres vivos, incluido el ser humano y los ecosistemas.

De acuerdo con datos del INEGI (2005), en México el 87% de los tiraderos de basura son a cielo abierto y sólo 13% son rellenos sanitarios. La disposición de residuos es de suma importancia para no afectar la salud pública y el entorno ecológico de los territorios. Cuando no se recolectan los residuos contaminantes pueden acumularse de manera constante o diseminarse, con efectos negativos, lo cual puede traducirse en: contaminar el suelo, obstruir cursos de agua y desagües, deteriorar el paisaje o convertirse en fuente de enfermedades potenciales a la población, por citar algunos. Por consiguiente, el adecuado tratamiento de los residuos, a través de rellenos sanitarios, es indispensable para controlar y prevenir los peligros sanitarios-ecológicos.

Los rellenos sanitarios tienen como objetivo almacenar la basura en áreas o terrenos grandes lejos de las ciudades, disponiéndolos en capas de determinado espesor, las cuales se van cubriendo con ciertos materiales aptos para esto, como puede ser, por ejemplo, arcilla o hule polietileno con ciertas características específicas para este uso, sobre todo para lograr tener un adecuado manejo de los olores y gases que se generan después de cubrir dichos residuos.

La Norma Oficial Mexicana **NOM-083-SEMARNAT-2003** indica que un relleno sanitario es una *"obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, con el fin de controlar, a través de la compactación e infraestructuras adicionales, los impactos ambientales".* Si bien, un tiradero controlado tiene las especificaciones de un relleno sanitario, en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, no cumple con las especificaciones de impermeabilización.

En el municipio de Los Cabos, B.C.S. se cuenta con un tiradero controlado y un relleno sanitario: Palo Escopeta, ubicado al oriente de San José del Cabo; y Candelaria, ubicado al norte de Cabo San Lucas, respectivamente. Sin embargo, ambos no cumplen con la normativa ambiental, según datos del "Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas, 2040 (segunda actualización)" publicado en el año 2013, se había identificado que el tiradero Palo Escopeta estaba por agotarse su vida útil, por lo que se había comenzado un proyecto para extender su vida útil a siete años más, sin embargo, en la actualidad de nueva cuenta se encuentra al límite operativo.

[31] Referencia: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf

Al noreste del municipio se encuentran 5 tiraderos a cielo abierto, aledaños a las localidades: La Ribera, Santiago, El Campamento, Buenavista, Agua Caliente. Los riesgos inherentes radican en que no son los sitios recomendados para la disposición final de residuos, ya que se carecen de un control que inspeccione la emisión de gases y traspaso de sustancias al subsuelo. Promueven la proliferación de roedores que pueden afectar la flora - fauna nativa, insectos y mosquitos que pueden propagar enfermedades como el Dengue. Aumenta el riesgo de explosiones (por acumulación de gases) e incendios que generan humos altamente tóxicos que perjudica la salud de las personas que vivan cercanas a estos sitios.

Para definir los niveles de peligro sobre contaminación por cercanía a sitios de disposición final de residuos, se tomó como base la NOM-083-SEMARNAT-2013 Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, la cual indica que el límite del sitio de disposición final de residuos debe estar a un umbral de 500 metros para evitar la cercanía de: Áreas Naturales Protegidas, localidades mayores a 2,500 habitantes y fisiografía para la recarga o flujo hídrico.

Por lo anterior, tomando como referencia los 500m que marca la NOM-083-SEMARNAT-2013, se asignó un nivel de peligro cada 100m a partir de la ubicación del sitio de disposición final de residuos.

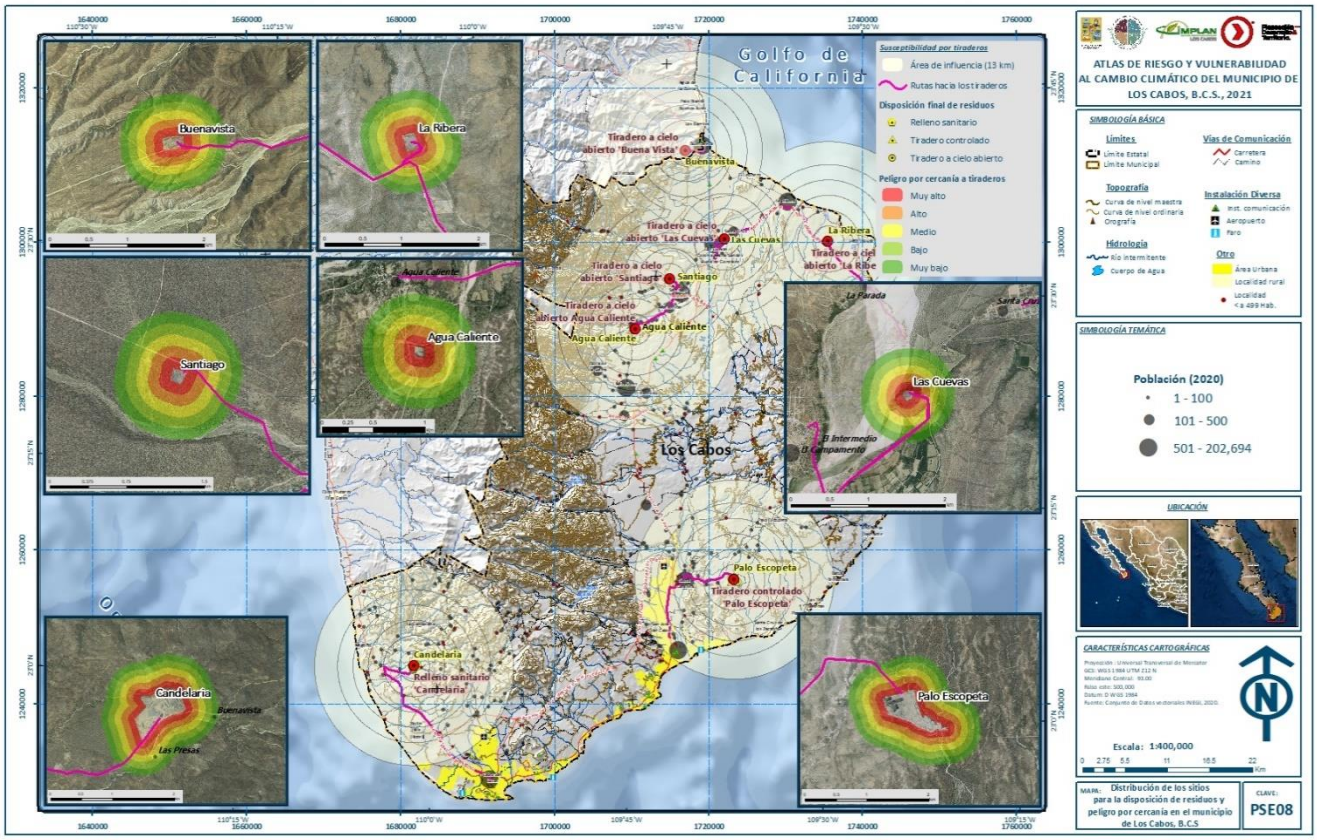
**Tabla 125. Intervalos de peligro por cercanía la sito de disposición final de residuos**

| Metros | Peligro |
|---|---|
| 100 | Muy Alto |
| 200 | Alto |
| 300 | Medio |
| 400 | Bajo |
| 500 | Muy Bajo |

Fuente: Elaboración propia con datos de la **NOM-083-SEMARNAT-2013**

Es importante recalcar que, las normativas ambientales para el manejo de residuos indican que estos deben ser a través de rellenos sanitarios, por lo que, para fines analíticos, la ubicación de todos los sitios se ha homologado bajo la normativa ya que no se cuenta con algún otro parámetro que tenga por objetivo los tiraderos controlados o tiraderos a cielo abierto.

**Mapa 177. Distribución de los sitios para la disposición de residuos y peligro por cercanía en el municipio de Los Cabos, B.C.S**




Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el Implan de Los Cabos, B.C.S. y el uso de imágenes de satélite más recientes (de 2018 a 2021) de Google.

La siguiente tabla se expone, a manera de resumen, donde se muestra el análisis de las ubicaciones destinadas para la concentración de residuos en el municipio.

**Tabla 126. Algunas de especificaciones analizadas (por cercanía) de la NOM-083-SEMARNAT-2003 para la selección de sitios de disposición final de residuos en Los Cabos, B.C.S.**

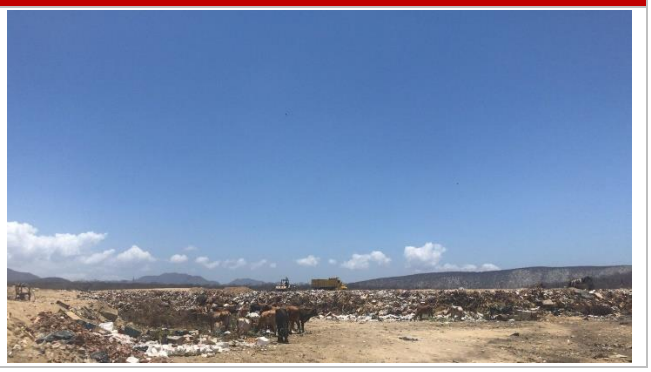
| Especificaciones de la Norma | Análisis |
|---|---|
| Cuando un sitio de disposición final se pretenda ubicar a una distancia menor de 13 kilómetros del centro de la(s) pista(s) de un aeródromo de servicio público o aeropuerto, la distancia elegida se determinará mediante un estudio de riesgo aviario. | En el caso del sitio Candelaria se encuentra justo en el límite de los 13 kilómetros radiales del Aeropuerto Nacional de Cabo San Lucas, mientras que el sitio Palo Escopeta se ubica a 9.2 kilómetros radiales del Aeropuerto Internacional de Los Cabos, B.C.S., por lo que sería necesario analizar la vigencia o creación del estudio aviario |
| No se deben ubicar sitios dentro de áreas naturales protegidas (ANP), a excepción de los sitios que estén contemplados en el Plan de manejo de éstas. | Ninguno de los casos se encuentra dentro o muy cercanos a una ANP. |
| La distancia de ubicación del sitio de disposición final, con respecto a cuerpos de agua superficiales con caudal | La ubicación de los sitios no se encuentra cercanos a este tipo de cuerpos de agua o caudales continuos. |

| Especificaciones de la Norma | Análisis |
|---|---|
| continuo, lagos y lagunas, debe ser de 500 m (quinientos metros) como mínimo. | |
| En localidades mayores de 2500 habitantes, el límite del sitio de disposición final debe estar a una distancia mínima de 500 m (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano. | La mayoría de los sitios cumple con esta norma ya que ninguna localidad de tales características se encuentra cercana. Con base a las trazas urbanas, las más cercanas a un sitio de disposición final de residuos es San José del Cabo, aproximadamente 7.7 kilómetros radiales, mientras que el sitio Candelaria se encuentra a aproximadamente 11.2 kilómetros radiales de San José del Cabo.<br><br>Sin embargo, es importante resaltar que en la localidad rural de Agua Caliente cuya población es menor a 2,500 habitantes, existen asentamientos humanos ubicados dentro del perímetro de 500m de afectación, del tiradero a cielo abierto de Agua Caliente. |
| No debe de ubicarse en zonas de: marismas, manglares, esteros, pantanos, humedales, estuarios, planicies aluviales, fluviales, recarga de acuíferos, arqueológicas; sin sobre cavernas, fracturas o fallas geológicas. | En todos los casos se identifica una cercanía a flujos hidrológicos intermitentes. De manera particular destaca el tiradero Las Cuevas, cercano a la localidad El Campamento, ya que se encuentra sobre una zona de recarga de acuífero, lo que implica un mayor peligro ecológico, aunado a que el sitio, por ser un tiradero a cielo abierto, carece de las medidas básicas para el manejo de residuos. |

Fuente: Elaboración propia con base a la NOM-083-SEMARNAT-2003.

En la siguiente tabla se muestran las evidencias recabadas de algunos de los diferentes rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto dentro del municipio.

**Tabla 127. Rellenos sanitarios de Los Cabos, B.C.S.**

| Sitio de disposición final | Cantidad | Evidencia fotográfica |
|---|---|---|
| **Tiradero a cielo abierto "Buenavista"** Este tiradero a cielo abierto es de libre acceso, el cual recibe desechos del poblado de "Buenavista", de Los Cabos, así como del poblado de "Los Barriles", municipio de La Paz. | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>2<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>45 |  |

| Sitio de disposición final | Cantidad | Evidencia fotográfica |
|---|---|---|
| **Relleno sanitario "La Candelaria"** Este relleno sanitario es de acceso controlado, en este se tiene un control de separación y manejo de los residuos más especial para su depósito final. | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>185<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>74 |  |
| **Tiradero a cielo abierto "Las Cuevas"** Este tiradero a cielo abierto es de libre acceso, sin embargo, tiene un horario de funcionamiento, no se identificaron separaciones de manejo especial. | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>2<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>0 |  |
| **Tiradero a cielo abierto "Santiago"** Este tiradero a cielo abierto es de libre acceso, dentro de este se reciben grandes cantidades de desperdicios, por lo que a diferencia de los demás rellenos, se utiliza maquinaria pesada. | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>12<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>0 |  |
| **Tiradero a cielo abierto "Agua Caliente"** Este tiradero a cielo abierto es de libre acceso, se encuentra ganado vacuno hurgando entre la basura y no se encuentra ningún tipo | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>5<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>0 |  |

| Sitio de disposición final | Cantidad | Evidencia fotográfica |
|---|---|---|
| de control y clasificación | | |
| **Tiradero a cielo abierto "La Ribera"** Este tiradero a cielo abierto es de libre acceso, y se encuentra a cargo de su mantenimiento directamente por La Ribera | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>8<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>10 |  |
| **Tiradero controlado "Palo Escopeta"** Este tiradero controlado es de libre acceso, y se encuentra a cargo de su mantenimiento directamente por San José del Cabo | Toneladas diarias por unidades de SP<br><br>160<br><br>Toneladas diarias por otras unidades<br><br>64 |  |

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección de Servicios Públicos Municipales y trabajos de campo, 2021.

Con base en la información proporcionada por la Dirección de Servicios Públicos Municipales, en la Delegación Municipal de Miraflores fue cerrado el sitio de disposición final de residuos, esto a razón de que era una propiedad privada y se encontraba en comodato verbal al ayuntamiento de los Cabos, por tanto, a decisión del propietario fue reincorporado el bien.

El municipio de Los Cabos B.C.S., a diario se enfrenta a una tarea ampliamente compleja; la implementación de estrategias logísticas para la recolección de residuos. Tan frágil es la sistematización de los procesos que, la falta de cobertura podrían ser un factor para la acumulación de residuos en "tiraderos clandestinos".

Sin bien, este es uno de los muchos factores que propician la problemática, algunos otros son: el crecimiento demográfico, la presencia de asentamientos irregulares, generación de mayor cantidad de residuos sólidos, la falta de cultura ecológica de la población y la casi nula aplicación de sanciones a las personas infractoras. La generación de residuos sólidos urbanos *"se ha incrementado de manera paralela a variables demográficas, como el crecimiento de las ciudades y la tendencia de concentración de la población en los centros urbanos, y tiene una relación estrecha con los procesos de producción,*

*empaque y embalaje de bienes de consumo, así como de los patrones habituales de abasto y consumo de los diferentes sectores sociales"* (Mendoza, 2012)[32].

### *Tiraderos clandestinos*

En el municipio de Los Cabos, B.C.S. se han identificado varios tiraderos clandestinos, en la periferia de las ciudades; cuatro en San José del Cabo, siete en Cabo San Lucas, uno en la Ribera y uno en el Campamento; en zonas poco transcurridas, terrenos baldíos o cercanas a asentamientos irregulares.

Es importante mencionar que para los tiraderos clandestinos no existe una normatividad, por ello para definir los niveles de peligro se consideró en primer lugar trazar ejes lineales, como vectores de referencia, que dan un contexto espacial respecto a la magnitud del fenómeno y a partir de estos se generaron radios de influencia a 10 metros, denominados zonas de peligro por la cercanía a estos tiraderos, a 20 metros se considera como una zona de medio peligro y a 30 como un área de bajo impacto, estas consideraciones se manejan con este alcance, ya que de acuerdo a los trabajos realizados en campo y una verificación con las imágenes satelitales, de Google (con resoluciones en promedio de 15 centímetros) que identifican a partir de los vectores un distanciamiento que oscila en estas distancias respecto a la presencia de basura dispersa o acumulada. Cabe señalar, que las distancias consideradas para analizar este fenómeno son diferentes a las establecidas por la **NOM-083-SEMARNAT-2013,** debido a que los tiraderos clandestinos no cúmpleme con ninguna acción de manejo, además su impacto es directo a la población ya que se encuentran en el interior de las zonas habitadas.

**Tabla 128. Intervalos de peligro por cercanía a tiraderos clandestinos**

| Metros | Peligro |
|---|---|
| 10 | Alto |
| 20 | Medio |
| 30 | Bajo |

Fuente: Elaboración Propia

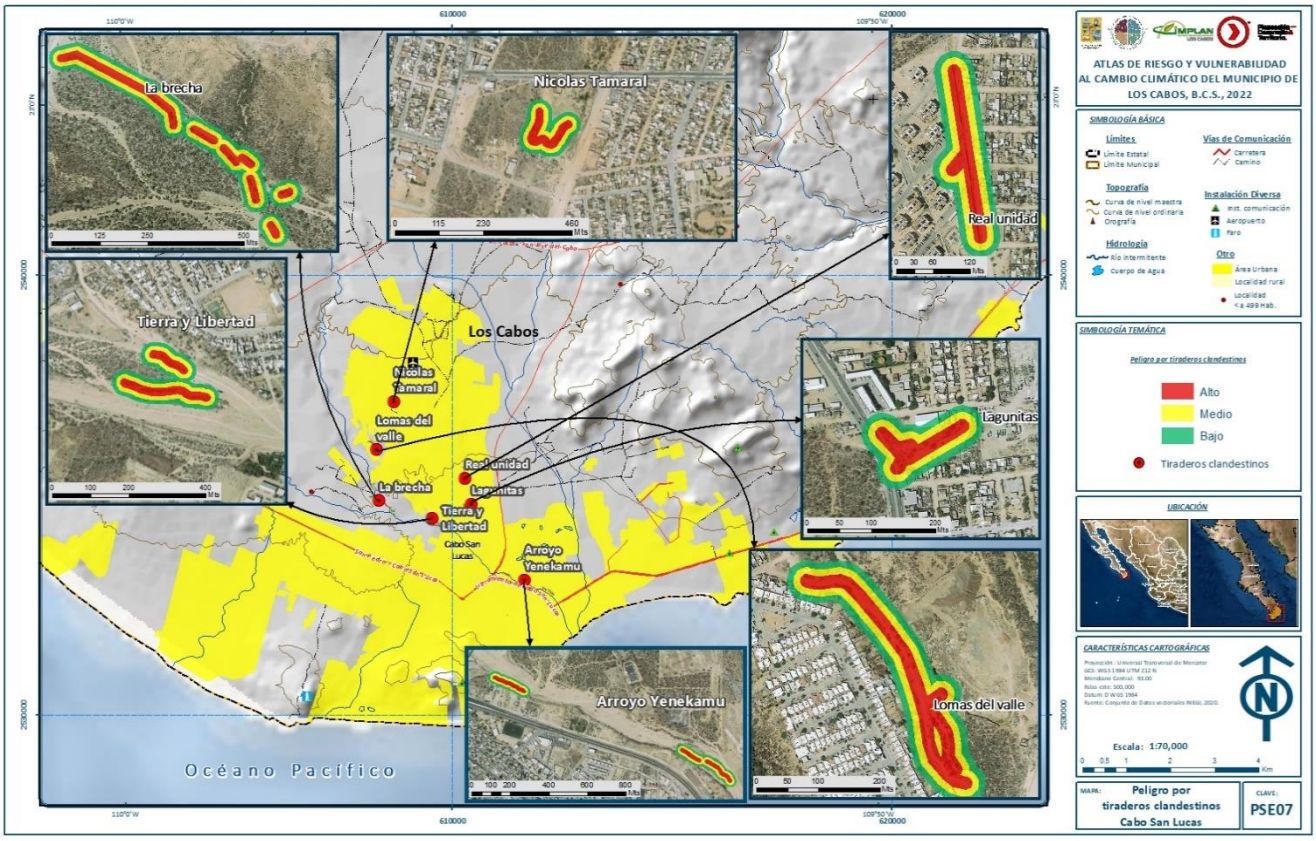
El análisis de perturbación ambiental identifica que las zonas con tiraderos clandestinos se encuentran distribuidos por todo el municipio, indicando que en las zonas donde se presentan áreas sin urbanizar y/o caminos que apenas presentan circulación, propician que la población al transitar por estas genere sitios donde deposite sus residuos y es que en la mayor parte de estos, no se tienen límites físicos, por lo que estas actividades, si es que no se regulan, pueden generar focos de infección a la población aledaña, generando que con el tiempo, se extienda a más de 30 metros el radio máximo de peligro para estos sitios.

De acuerdo con los trabajos realizados en campo y a la información proporcionada por el IMPLAN, se consideró un total de 13 tiraderos clandestinos dentro del municipio y como se mencionó anteriormente, de no llevarse a cabo medidas para mitigar estas acciones, estos podrían ir aumentando conforme la población del municipio vaya en aumento.

[32] Referencia: https://www.colef.mx/posgrado/tesis/2010916/

En los siguientes mapas se muestra la distribución de los diferentes tiraderos clandestinos localizados dentro del municipio de Los Cabos, B.C.S.

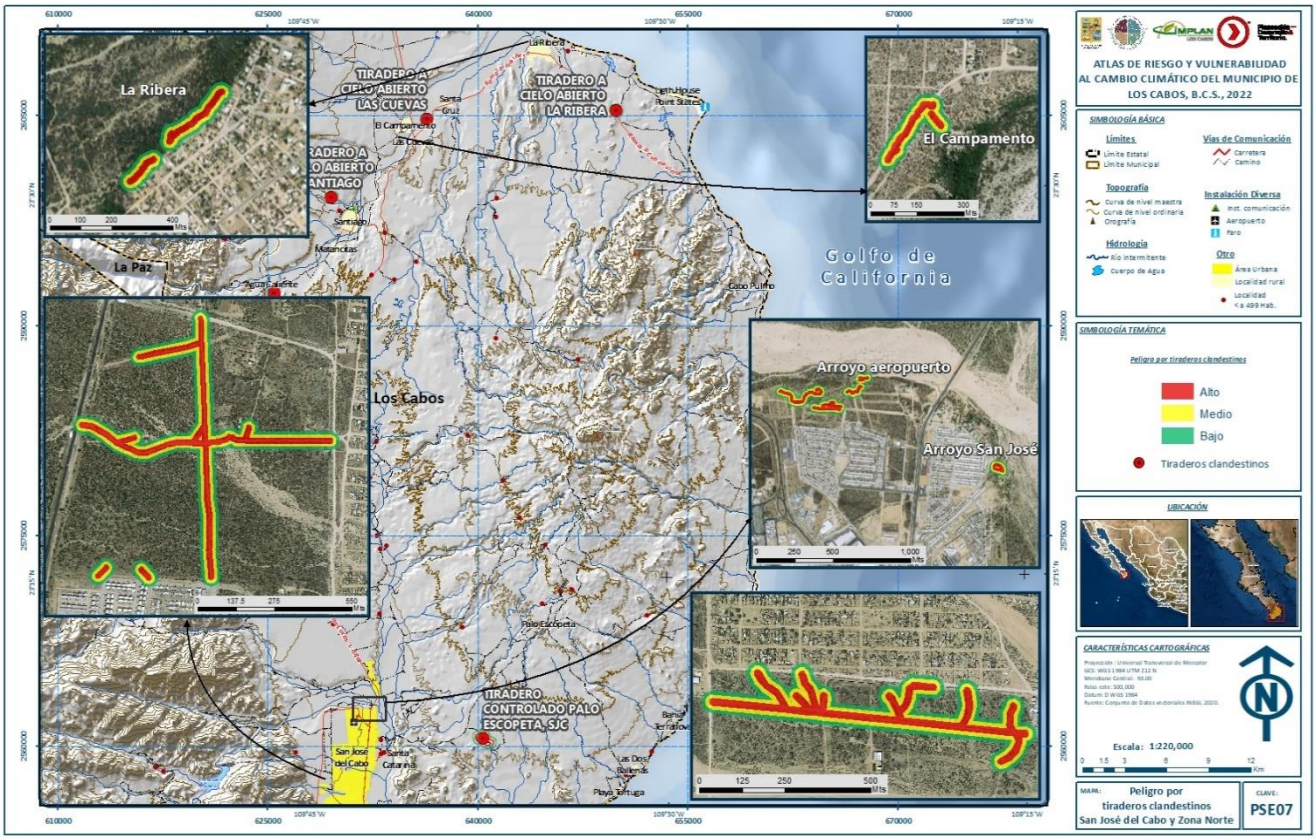
**Mapa 178. Zonas de peligro ambiental de los tiraderos clandestinos en el municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el Implan de Los Cabos, B.C.S. y el uso de imágenes de satélite más recientes (de 2018 a 2021) de Google.

Para la zona de Cabo San Lucas, se identificaron siete áreas con tiraderos clandestinos, de las cuales seis se ubican al norte y una al este de Cabo San Lucas, destacando por su extensión los tiraderos clandestinos de La Brecha con un aproximado de 560 metros, seguido por el de Lomas del Valle (aproximadamente 537 metros), los de Lagunitas y Real Unidad con extensiones inferiores a los 285 metros y finalmente los tiraderos clandestinos de Tierra y Libertad, Nicolás Tamaral, Arroyo Yenekamu.

**Mapa 179. Zonas de peligro ambiental de los tiraderos clandestinos en San José del Cabo y zona norte del municipio de Los Cabos, B.C.S.**



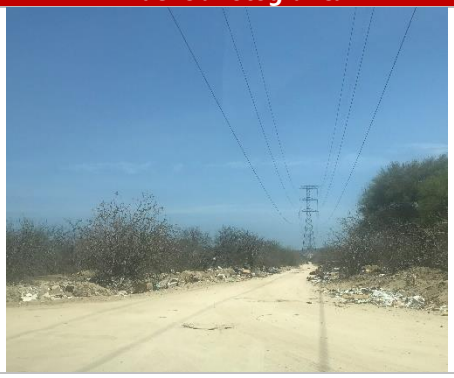

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por el Implan de Los Cabos, B.C.S. y el uso de imágenes de satélite más recientes (de 2018 a 2021) de Google.

En la zona norte de San José del Cabo, se identificaron cuatro áreas con tiraderos clandestinos destacando por su tamaño, la zona de Torres de alta tensión la cual tiene una extensión aproximada de 2.1 kilómetros de zonas con presencia de basura, y la zona aledaña al fraccionamiento Monte Bello con una extensión aproximada de 1.6 kilómetros.

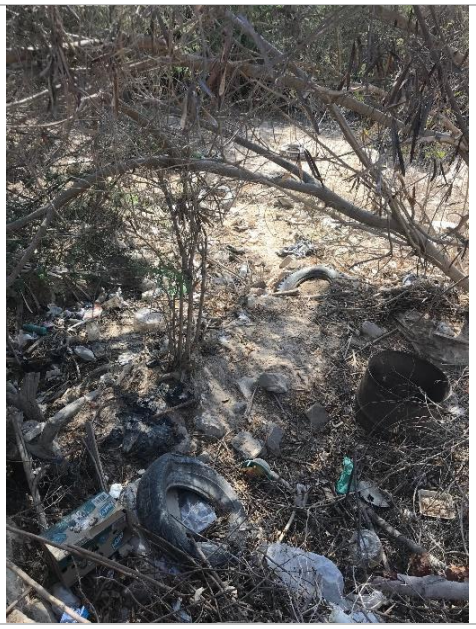
Así mismo en la zona norte del municipio de Los Cabos B.C.S., se identificaron dos tiraderos clandestinos en las localidades del Campamento y la Ribera respectivamente.

En la siguiente tabla se muestran las evidencias recabadas de algunos de los diferentes tiraderos clandestinos del municipio de Los Cabos B.C.S.

Tabla 129. Tiraderos clandestinos de Los Cabos, B.C.S.

| Tiradero clandestino | Capacidad | Evidencia fotográfica |
|---|---|---|
| **Tiradero clandestino "Alta Tensión"** Este tiradero se encuentra localizado a orillas de un camino de terracería, el cual, al no contar con límites físicos, la población fácilmente realiza tiro clandestino en la zona de residuos sólidos urbanos. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |
| **Tiradero clandestino "Arroyo Aeropuerto"** Cercano a la barranca norte del fraccionamiento Oasis contiguo al aeropuerto de San José, se realiza el tiro clandestino de basura, encontrando muebles, escombros, chatarra, partes de automóviles y sólidos urbanos de la población. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |
| **Tiradero clandestino "Camino Montebello"** Se identifican cantidades considerables de basura doméstica, escombro, chatarra, llantas, restos de muebles, entre otras cosas. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |

| Tiradero clandestino | Capacidad | Evidencia fotográfica |
|---|---|---|
| **Tiradero clandestino "Arroyo San José"** En los taludes del fraccionamiento Villa Bonita colindantes al arroyo San José se identificaron volúmenes significativos de escombro, basura, llantas, etc. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |
| **Tiradero clandestino "Arroyo Yenekamu"** Sobre el cauce del arroyo Yenekamu se observa basura tirada, escombro, restos de jardinería, así como posiblemente residuos arrastrados por el agua. Así mismo se pudieron identificar asentamientos irregulares, los cuales propician también la generación de residuos en la zona. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |
| **Tiradero clandestino "La Brecha"** Esta área, al igual que la que se encuentra en Alta Tensión, se encuentra en las orillas de una vialidad aún sin pavimentar y con poca afluencia, esto propicia que se pueda generar un tiro de todo tipo de residuos, ya que se pudieron observar desechos sólidos urbanos e incluso de manejo especial en la zona. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |

| Tiradero clandestino | Capacidad | Evidencia fotográfica |
|---|---|---|
| **Tiradero clandestino "Lomas del valle"** En este sitio en cuestión, la zona de alto riesgo se encuentra con bastante afluencia de residuos, observando volúmenes grandes de escombro, chatarra, sólidos urbanos y de manejo especial. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |
| **Tiradero clandestino "Lagunitas"** Se observa restos de basura y escombro | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |
| **Tiradero clandestino "La Ribera"** En la boca de una calle canal que desemboca en el arroyo al norte del poblado La Ribera se identifica un área con basura. Se observaron llantas, colchones, un poco de escombro y restos de material orgánico producto de jardinería. También se identifica basura doméstica, así como basura de las calles del poblado arrastrada probablemente durante lluvias pasadas. | Sin capacidad ya que son clandestinos |  |

Fuente: Elaboración propia a partir de trabajos de campo, 2021.

En los tiraderos clandestinos la población progresivamente ha acumulado desechos de todo tipo: químicos, sólidos y orgánicos, lo cual implica un mayor nivel de peligro para la ecología y salud de la población aledaña. Por tal motivo, es necesario establecer acciones inmediatas para restaurar las zonas afectadas y fortalecer la normativa jurídica, en materia de sanciones. Por ejemplo, la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos[33], en su artículo 100 indica que las entidades federativas deben establecer los criterios necesarios para prohibir:

- Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable
- Incinerar residuos a cielo abierto
- Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto

Asimismo, prohibir la disposición final de neumáticos en predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua y cavidades subterráneas. Los fabricantes, importadores, distribuidores, gestores y generadores quedan obligados a hacerse cargo de la gestión de los neumáticos usados y a garantizar su recolección de acuerdo con lo determinado por la norma oficial mexicana correspondiente y sus planes de manejo.

De manera general los tiraderos a cielo abierto y tiraderos clandestinos producen diversas problemáticas *"por un lado una incontrolada combustión de desechos creando partículas y por el otro una persistente emisión orgánica contaminante, ocasionando un impacto negativo a la salud de las personas, resultante de la propagación de cólera, dengue, fiebre y otro tipo de enfermedades. Este tipo de problemas se presentan a mayor escala, cuando cantidades significativas de desechos sólidos municipales o industriales son vertidas o quemadas en lugares abiertos, contaminando el aire, la superficie terrestre y las aguas subterráneas. Así mismo los vertederos pueden contaminar no solo la superficie terrestre, sino también las aguas subterráneas, ya que estos sitios están a menudo en contacto con los ríos y mares"* (UNEP en Baroja, 2020).

**Aire**

Para el desarrollo de este apartado se consultaron diversas fuentes de información como: El Sistema Nacional de Emisiones a la Atmósfera (SINEA) SEMARNAT, Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (INEM) 2016, el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Baja California Sur 2018-2027, el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas (PDU 2040) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La contaminación atmosférica es un problema que se presenta generalmente en los grandes centros urbanos, en donde se concentra la población y se consumen grandes cantidades de combustibles ya

[33] Referencia: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCI_N_Y_GESTI_N_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf

sea por la industria, los vehículos automotores, los comercios y servicios, así como las actividades propias de las zonas urbanas y suburbanas (ProAire BCS, 2018). El aire limpio es fundamental para la salud y bienestar de población.

En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente[34], en su artículo 112 Fracción VI, establece que los gobiernos de los Estados, demarcaciones territoriales y de los Municipios, establecerán y operarán, sistemas de monitoreo de la calidad del aire a fin de que se integren al Sistema Nacional de Información Ambiental.

Mientras que la Norma Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012[35] especifica las condiciones mínimas que deben ser observadas para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire, las cuales son de observancia obligatoria para los gobiernos locales, en aquellas zonas o centros de población que cuenten con asentamientos humanos con más de 500 mil habitantes, zonas metropolitanas, conurbaciones, asentamientos humanos con emisiones superiores a 20 mil toneladas anuales de contaminantes y actividad industrial que por sus características se requiera del establecimiento de estaciones de monitoreo.

En el caso particular del municipio de Los Cabos, B.C.S. se carece de un sistema de monitoreo atmosférico que permita conocer la calidad del aire las dos ciudades más pobladas en conjunto tienen cerca de 340 mil habitantes (en 2020) que, bajo la normativa NOM-156-SEMARNAT-2012 aún no se cumple uno de los criterios básicos para el establecimiento de monitoreo continuo.

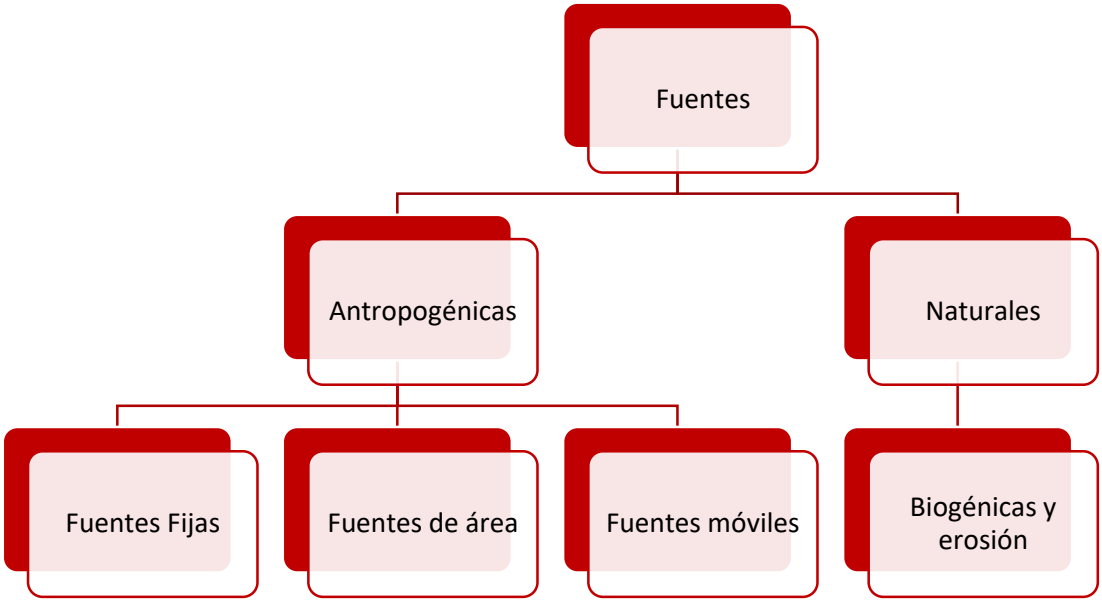
Los inventarios de emisiones son una herramienta básica para identificar las fuentes de emisión y sus contaminantes. Una de las principales fuentes de emisión de contaminantes al aire son los vehículos automotores, ya que de acuerdo con el inventario nacional de emisiones para México año base 2008 (SEMARNAT, 2013), esta fuente emite; entre otros contaminantes, el 90% del monóxido de carbono (CO), 45% de los óxidos de nitrógeno (NOx) y el 20% del carbono negro.

Cuando se busca conocer el origen de la mala calidad del aire en una zona urbana, se hace un inventario de contaminantes criterio, que puede incluir monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), óxidos de azufre (SOx), partículas (menores a 10 micrómetros -PM10- y menores a 2.5 micrómetros –PM2.5-), compuestos orgánicos volátiles (COV), hidrocarburos (HC), y plomo (Pb).

El Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes Criterio (INEM), es un instrumento estratégico que permite consultar información sobre las emisiones que se generan en las entidades del país, así como conocer la influencia de las actividades antropogénicas y naturales en la contaminación del aire de un lugar. En el INEM se clasifican cuatro tipos de fuentes emisoras.

[34] Referencia: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf
[35] Referencia: https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-156-semarnat-2012

**Ilustración 59. Clasificación de fuentes emisoras**




Fuente: Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes criterio (INEM)

Fuentes Fijas o Puntuales

Son las instalaciones de ubicación fija, que tienen como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales de manufactura las cuales pueden generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

Fuentes de Área

Las fuentes de área representan aquellas fuentes pequeñas, numerosas y dispersas, y no pueden ser incluidas de manera eficiente en un inventario de fuentes fijas, sin embargo, colectivamente las fuentes de área representan un porcentaje significativo de las emisiones de contaminantes. En las fuentes de área se incluyen los comercios, servicios, casas habitación, entre otros.

Fuentes Móviles (carreteras y no carreteras)

Se trata de los vehículos con motores de combustión y similares, que debido a su funcionamiento generan o pueden a generar emisiones contaminantes a la atmósfera. Las fuentes móviles carreteras incluyen: tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas; mientras que las fuentes móviles no carreteras comprenden: aviones, helicópteros, tranvías, embarcaciones, equipo y maquinarias.

Fuentes Naturales

Se trata de cualquier fuente o proceso natural en la vegetación y los suelos que generen emisiones, suelen incluirse las emisiones biogénicas, las emisiones del suelo y la erosión eólica.

**Año 2008**

Con base en la información consultada en el inventario nacional de emisiones para México año base 2008, se observa que el municipio de Los Cabos, B.C.S. se ubicó en tercer lugar, a nivel estatal, después

de los municipios de La Paz y Comondú, en la generación de; $PM_{10}$ con 245.35 Tn, y amoniaco ($NH_3$) 614.66 Tn.

Y ocupo el segundo lugar después del municipio de La Paz en la generación de monóxido de carbono (CO) con 15,036.75 Tn, y de compuestos orgánicos volátiles (COV) 25,350.01 Tn.

**Tabla 130. Inventario de emisiones generadas por municipio del Estado de Baja california Sur (Toneladas 2008)**

| Municipio | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | CO | $NO_X$ | COV | $NH_3$ | Carbón Negro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La Paz | 1,536.44 | 834.22 | 13,684.77 | 15,473.14 | 11,619.26 | 33,540.70 | 941.09 | 72.11 |
| Comondú | 739.29 | 410.15 | 8,391.04 | 7,211.89 | 10,311.84 | 14,565.12 | 1,752.87 | 70.82 |
| **Los Cabos** | **245.35** | **120.4** | **367.13** | **15,036.75** | **3,392.94** | **25,350.01** | **614.66** | **23.97** |
| Mulegé | 179.07 | 157.8 | 2,188.35 | 1,773.08 | 5,663.16 | 10,953.55 | 262.55 | 53.1 |
| Loreto | 13.18 | 8.34 | 49.08 | 804.9 | 830.02 | 849.36 | 192.52 | 2.54 |
| Total | 2,713.33 | 1,530.91 | 24,680.37 | 40,299.74 | 31,817.21 | 85,258.75 | 3,763.69 | 222.53 |

Fuente. Sistema Nacional de Emisiones a la Atmósfera SINEA (2008).

### Año 2016

En 2016, de acuerdo con la información consultada en el Subsistema de Información del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio SIINEM, en el municipio de los Cabos B.C.S. se ubica en tercer lugar a nivel estatal, después de los municipios de La Paz y Comondú, en la generación de; PM10 con 633.1 Tn, partículas PM2.5 con 348.99 Tn, óxido de nitrógeno (NOx) con 7,484.59 Tn y amoniaco (NH3) 493.41 Tn.

Y ocupo el segundo lugar después del municipio de La Paz en la generación de monóxido de carbono (CO) con 32,415.42 Tn, y de compuestos orgánicos volátiles (COV) 9,306.78 Tn.

Sin embargo, es importante resaltar que del año 2008 al 2016, se observa un incremento de las emisiones de contaminantes criterio en la zona de estudio.

**Tabla 131. Inventario de emisiones generadas por municipio del Estado de Baja california Sur (Toneladas 2016)**

| Categoría | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | CO | $NO_X$ | COV | $NH_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| La Paz | 1,942.83 | 1,143.50 | 23,200.17 | 40,521.91 | 21,450.25 | 8,072.97 | 607.98 |
| Conmondú | 1,367.72 | 689.67 | 8,331.55 | 10,320.83 | 11,002.41 | 2,246.88 | 639.41 |
| **Los Cabos** | **633.1** | **348.99** | **194.57** | **32,415.42** | **7,484.59** | **9,306.78** | **493.41** |
| Mulegé | 429.52 | 216.24 | 1,547.47 | 7,272.07 | 4,559.42 | 1,565.76 | 216.12 |
| Loreto | 130.73 | 97.49 | 9.99 | 2,403.51 | 387.77 | 688.88 | 78.3 |
| Total | 4,503.90 | 2,495.89 | 33,283.75 | 92,933.74 | 44,884.44 | 21,881.27 | 2,035.22 |

Fuente. Subsistema de Información del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio SIINEM (2016).

En la siguiente tabla (Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio por categoría

Municipio de los Cabos B.C.S.), se desglosa por categoría la generación de emisiones de contaminantes criterio en 2016 para el municipio de los Cabos B.C.S., donde se observa que la categoría de carreteras es la que ocupa el primer lugar en la generación de $PM_{10}$, $PM_{2.5}$, $SO_2$, CO y $NO_X$.

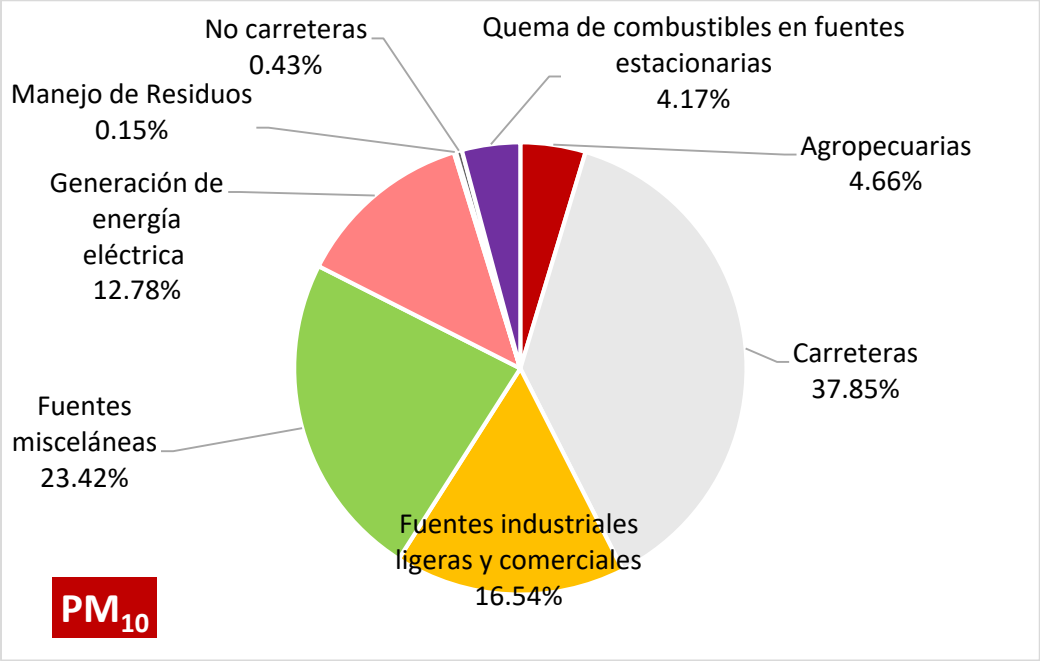
**Tabla 132. Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio por categoría Municipio de los Cabos B.C.S. (Toneladas 2016)**

| Categoría | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | CO | $NO_X$ | COV | $NH_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Agropecuarias | 29.52 | 17.13 | 0.51 | 69.31 | 3.96 | 4.93 | 122.74 |
| Almacenamiento y transporte de derivados de petróleo | | | | | | 1,600.63 | |
| Carreteras | **239.60** | **218.56** | **135.91** | **31,829.64** | **6,045.71** | 2,553.96 | 34.36 |
| Emisiones biogénicas | | | | | 140.66 | 3,368.09 | |
| Fuentes industriales ligeras y comerciales | 104.69 | 28.17 | | 50.49 | 0.93 | 13.43 | |
| Fuentes misceláneas | 148.30 | 46.14 | 2.34 | 92.75 | 4.37 | 6.68 | 336.01 |
| Generación de energía eléctrica | 80.89 | 10.11 | 54.37 | 63.62 | 1,184.39 | 2.83 | |
| Manejo de Residuos | 0.95 | 0.87 | 0.02 | 2.68 | 0.15 | 510.42 | |
| No carreteras | 2.74 | 2.66 | 0.62 | 15.83 | 25.30 | 2.83 | |
| Quema de combustibles en fuentes estacionarias | 26.41 | 25.35 | 0.80 | 291.10 | 79.12 | 58.02 | 0.30 |
| Uso de Solventes | | | | | | 1,184.96 | |
| **Totales** | **633.10** | **348.99** | **194.57** | **32,415.42** | **7,484.59** | **9,306.78** | **493.41** |

Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

Durante el 2016, del total de partículas $PM_{10}$ que se generaron en el municipio de Los Cabos B:C:S., las categorías que más abonaron en la generación de estas partículas son: las carreteras con un 37.85%, las fuentes misceláneas con un 23.42%, las fuentes industriales ligeras y comerciales con un 16.54%, la generación de energía eléctrica con un 12.78% y la quema de combustibles en fuentes estacionarias con un 4.17% respectivamente.

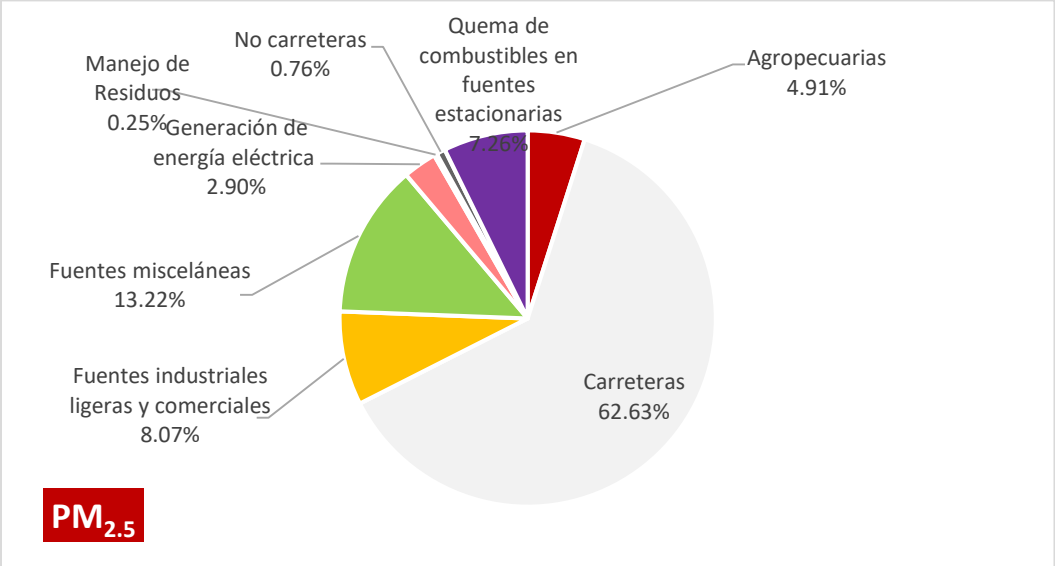
**Gráfica 20. Porcentajes de $PM_{10}$ generadas en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

En lo concerniente a las partículas $PM_{2.5}$, las categorías que más abonaron en la generación de estas son: las carreteras que representa un 62.63%, las fuentes misceláneas con un 13.22%, las fuentes industriales ligeras y comerciales con un 8.07% y la quema de combustibles en fuentes estacionarias con un 7.26% respectivamente.

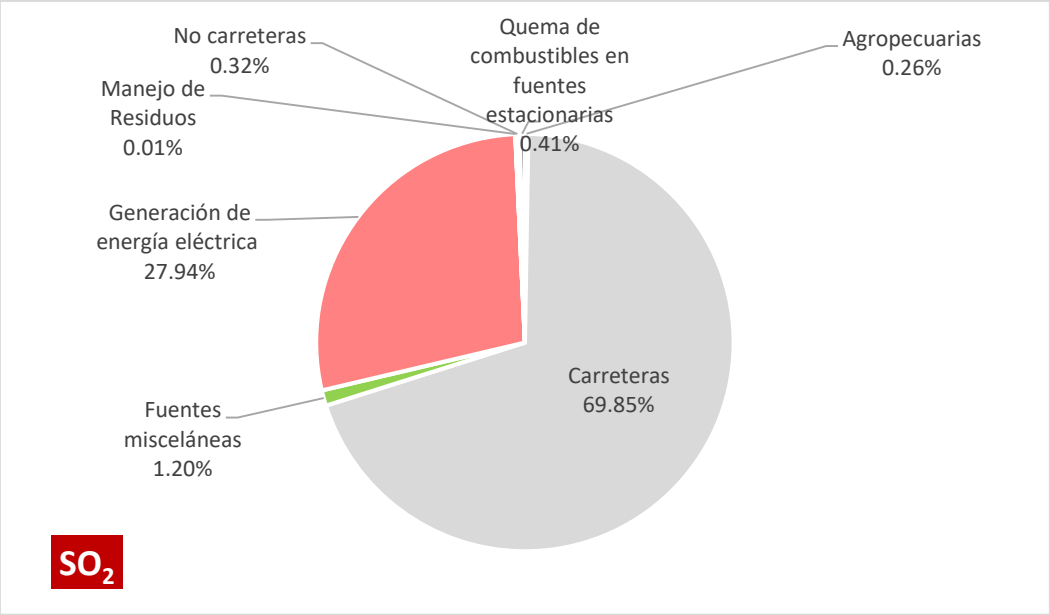
**Gráfica 21. Porcentajes de $PM_{2.5}$ generadas en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

En la generación de dióxido de azufre ($SO_2$) las categorías que sobresalen son: las carreteras con un 69.85%, la generación de energía eléctrica con un 27.94%. y las fuentes misceláneas con un 1.20%. respectivamente.

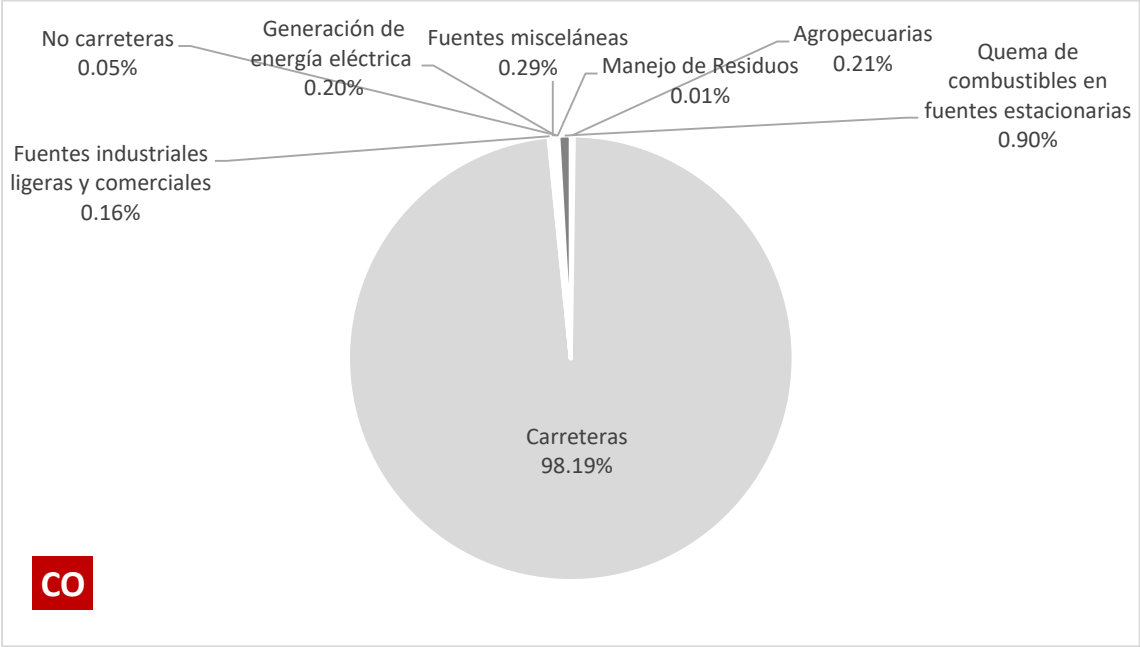
**Gráfica 22. Porcentajes de dióxido de azufre ($SO_2$) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

En el municipio de Los Cabos B.C.S., la generación de monóxido de carbono es producida principalmente por la categoría de las carreteras con un 98.19%, y el 2% restante lo genera, la quema de combustibles en fuentes estacionarias, generación de energía eléctrica, las fuentes misceláneas, las fuentes industriales ligeras y comerciales, agropecuarias, manejo de residuos y agropecuarias.

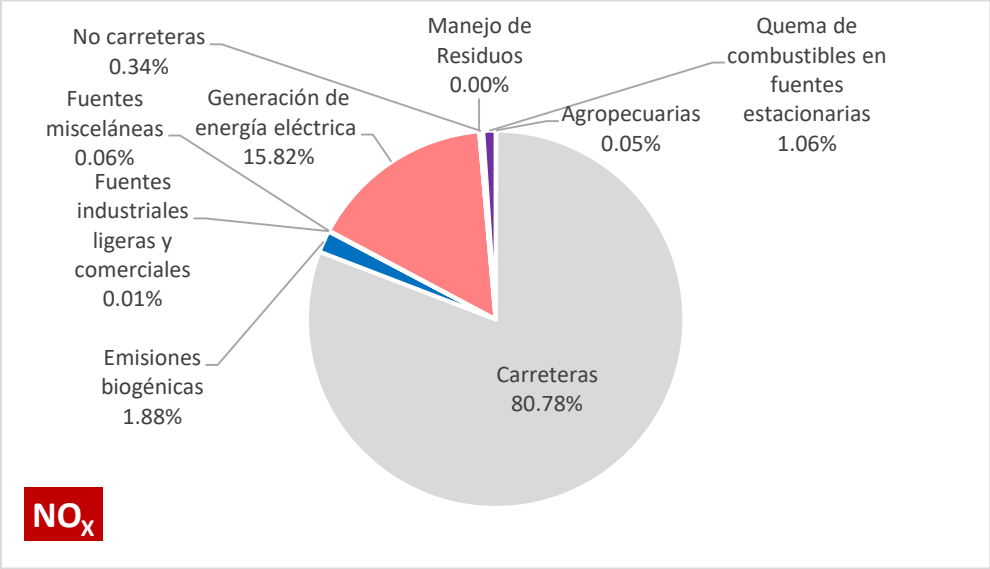
**Gráfica 23. Porcentajes de monóxido de carbono (CO) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

En el municipio de Los Cabos B.C.S los óxidos de nitrógeno **(**NOx) son generados principalmente por la categoría de carreteras con un 80.78%, la generación de energía eléctrica con un 15.82%, las emisiones biogénicas con un 1.88% y la quema de combustible con un 1.06% respectivamente.

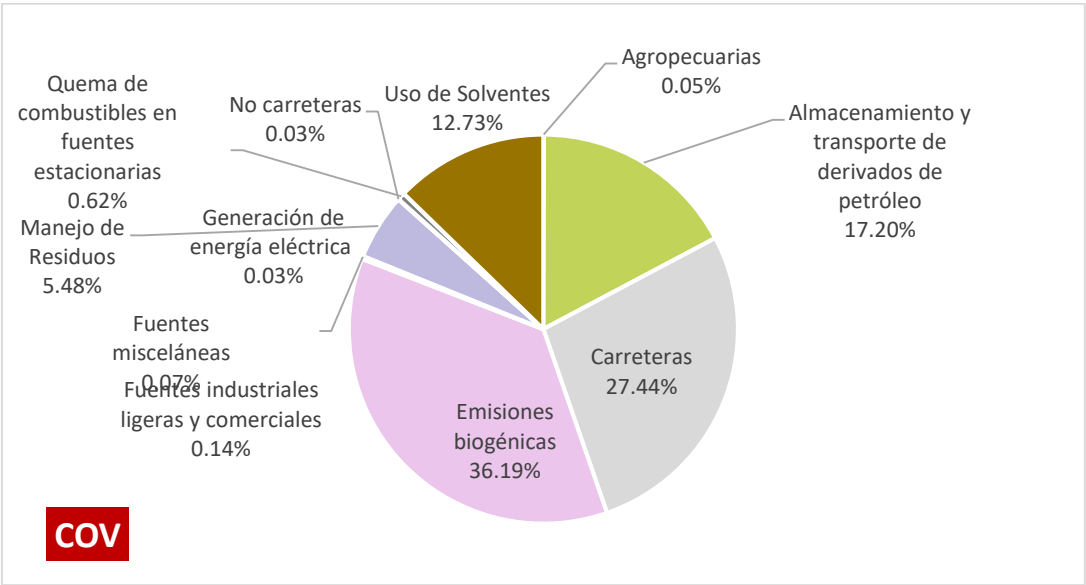
**Gráfica 24. Porcentajes de óxidos de nitrógeno (NOx) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

En el caso de los compuestos orgánicos volátiles (COV), la producción de estos se da principalmente por las categorías: emisiones biogénicas con un 36.19%, carreteras con un 27.44%, almacenamiento y transporte de derivados del petróleo con un 17.20% y el uso de solventes 12.73% principalmente.

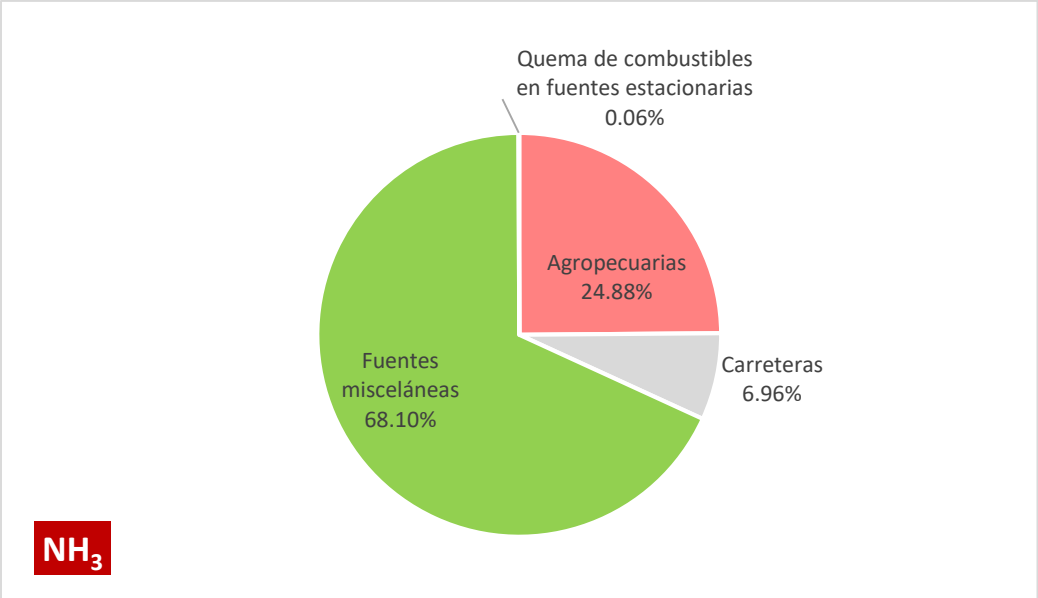
**Gráfica 25. Porcentajes de compuestos orgánicos volátiles (COV) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

Finalmente, el amoniaco se genera por las categorías: fuentes misceláneas con un 68.10%, agropecuarias con un 24.88%, carreteras con un 6.99% y la quema de combustibles en fuentes estacionarias con un 0.06% respectivamente.

**Gráfica 26. Porcentajes de Amoniaco ($NH_3$) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S.**




Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

**Tabla 133. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio 2016 (Toneladas), por fuentes de emisión del Municipio de los Cabos B.C.S.**

| Fuente de Emisión | Categoría | Subcategoría | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | CO | NOX | COV | $NH_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aérea | Agropecuarias | Aplicación de fertilizantes | | | | | | | 6.9 |
| Aérea | Agropecuarias | Aplicación de plaguicidas | | | | | | 0.02 | |
| Aérea | Agropecuarias | Corrales de engorda | 6.53 | 0.75 | | | | | |
| Aérea | Agropecuarias | Emisiones ganaderas de amoniaco | | | | | | | 114.45 |
| Aérea | Agropecuarias | Labranza | 7.59 | 1.68 | | | | | |
| Aérea | Fuentes industriales ligeras y comerciales | Asados al carbón | 25.36 | 20.24 | | 50.49 | 0.93 | 3.26 | |
| Aérea | Fuentes industriales ligeras y comerciales | Panificación | | | | | | 10.17 | |
| Aérea | Fuentes misceláneas | Emisiones domésticas de amoniaco | | | | | | | 335.14 |
| Aérea | Fuentes misceláneas | Incendios en construcción | 0.08 | 0.07 | | 1.23 | 0.03 | 0.08 | |
| Aérea | Fuentes misceláneas | Ladrilleras | 14.45 | 13.19 | 1.19 | 2.85 | 0.66 | 0.32 | |
| Aérea | Manejo de Residuos | Quema de residuos a cielo abierto | 0.95 | 0.87 | 0.02 | 2.12 | 0.15 | 0.21 | |
| Aérea | Quema de combustibles en fuentes estacionarias | Combustión agrícola | 0.01 | 0.01 | 0 | 0.08 | 0.14 | 0 | 0 |
| Aérea | Quema de combustibles en fuentes estacionarias | Combustión comercial | 1.84 | 1.84 | 0.07 | 15.1 | 26.52 | 0.93 | |
| Aérea | Quema de combustibles en fuentes estacionarias | Combustión doméstica | 24.21 | 23.4 | 0.71 | 274.1 | 45.42 | 57.02 | 0.03 |
| Aérea | Uso de Solventes | Artes gráficas | | | | | | 104.89 | |
| Aérea | Uso de Solventes | Lavado en seco | | | | | | 74.33 | |
| Aérea | Uso de Solventes | Pintado Automotriz | | | | | | 60.47 | |
| Aérea | Uso de Solventes | Recubrimiento de superficies arquitectónicas | | | | | | 158.6 | |

| Fuente de Emisión | Categoría | Subcategoría | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | CO | NOX | COV | $NH_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aérea | Uso de Solventes | Uso doméstico de solventes | | | | | | 691.93 | |
| Aérea | Agropecuarias | Quemas agrícolas | 15.4 | 14.71 | 0.51 | 69.31 | 3.96 | 4.91 | 1.39 |
| Aérea | Almacenamiento y transporte de derivados de petróleo | Manejo y distribución de gas L.P. | | | | | | 1219.59 | |
| Aérea | Fuentes industriales ligeras y comerciales | Actividades de construcción | 79.33 | 7.93 | | | | | |
| Aérea | Fuentes misceláneas | Caminos pavimentados y no pavimentados | 124.2 | 24.76 | | | | | |
| Aérea | Fuentes misceláneas | Esterilización de material hospitalario | | | | | | 0.08 | |
| Aérea | Fuentes misceláneas | Incendios forestales | 9.57 | 8.12 | 1.15 | 88.67 | 3.68 | 6.2 | 0.87 |
| Aérea | Manejo de Residuos | Aguas residuales | | | | | | 480.71 | |
| Aérea | Manejo de Residuos | Rellenos sanitarios | | | | 0.56 | | 29.5 | |
| Aérea | Quema de combustibles en fuentes estacionarias | Combustión industrial | 0.36 | 0.09 | 0.02 | 1.81 | 7.04 | 0.07 | 0.27 |
| Aérea | Uso de Solventes | Asfaltado | | | | | | 10.07 | |
| Aérea | Uso de Solventes | Limpieza de superficies industriales | | | | | | 21.51 | |
| Aérea | Uso de Solventes | Pintura para señalización vial | | | | | | 8.78 | |
| Aérea | Uso de Solventes | Recubrimiento de superficies en la industria | | | | | | 54.38 | |
| Aérea | Almacenamiento y transporte de derivados de petróleo | Manejo y distribución de combustibles | | | | | | 381.04 | |
| Fijas | Generación de energía eléctrica | | 80.89 | 10.11 | 54.37 | 63.62 | 1184.39 | 2.83 | |
| Móviles | Carreteras | Autos particulares | 16.02 | 14.17 | 21.33 | 7413.49 | 1050.46 | 818.4 | 7.26 |
| Móviles | Carreteras | Camionetas particulares | 5.96 | 5.28 | 13.43 | 4103.32 | 651.48 | 346.02 | 3.71 |
| Móviles | Carreteras | Combi | 7.72 | 6.92 | 16.26 | 3917.32 | 617.75 | 194.78 | 4.65 |
| Móviles | Carreteras | Motocicletas | 2 | 1.77 | 5.52 | 1519.24 | 76.86 | 129.33 | 3.44 |

| Fuente de Emisión | Categoría | Subcategoría | $PM_{10}$ | $PM_{2.5}$ | $SO_2$ | CO | NOX | COV | $NH_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Móviles | Carreteras | Pickup y Veh<3.8Ton | 25.07 | 22.39 | 36.22 | 10848.86 | 1557.7 | 802.74 | 9.81 |
| Móviles | Carreteras | Taxi | 1.85 | 1.64 | 7.95 | 2315.57 | 525.62 | 89.32 | 2.72 |
| Móviles | No carreteras | Maquinaria agrícola | 2.74 | 2.66 | 0.62 | 15.83 | 25.3 | 2.83 | |
| Móviles | Carreteras | Autobús | 61.41 | 56.5 | 13.46 | 236.72 | 748.76 | 39.37 | 0.69 |
| Móviles | Carreteras | Tractocamión | 25.21 | 23.19 | 3.41 | 35.17 | 111.06 | 7.57 | 0.24 |
| Móviles | Carreteras | Veh>3.8Ton | 94.37 | 86.69 | 18.33 | 1439.96 | 706.02 | 126.43 | 1.84 |
| Móviles | No carreteras | Cruces fronterizos | | | | | | | |
| Móviles | No carreteras | Embarcaciones marinas | | | | | | | |
| Móviles | No carreteras | Equipos en aeropuertos | | | | | | | |
| Móviles | No carreteras | Locomotoras de patio | | | | | | | |
| Móviles | No carreteras | Locomotoras de recorrido | | | | | | | |
| Móviles | No carreteras | Terminales de autobuses | | | | | | | |
| Naturales | Emisiones biogénicas | Emisiones biogénicas | | | | | 140.66 | 3368.09 | |
| Totales | | | 633.10 | 348.99 | 194.57 | 32,415.42 | 7,484.59 | 9,306.78 | 493.41 |

Fuente. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

En el Municipio de Los Cabos B.C.S., se carece de un sistema de monitoreo atmosférico que permita conocer a detalle la calidad del aire, sin embargo, se cuenta con la información del Inventario Nacional de Emisiones Contaminantes Criterio (INEM) 2016, que contiene información sobre las emisiones que se generan en las entidades y municipios del país, con base en esta información se construyó un índice por tipo de contamínate ($PM_{10}$, $PM_{2.5}$, $SO_2$, CO, $NO_X$, COV y $NH_3$) retomando el valor de cada uno de los intervalos que se manejan en dicho inventario, para estimar el nivel de peligro por contaminación del aire (emisiones contaminantes criterio) en la zona de estudio.

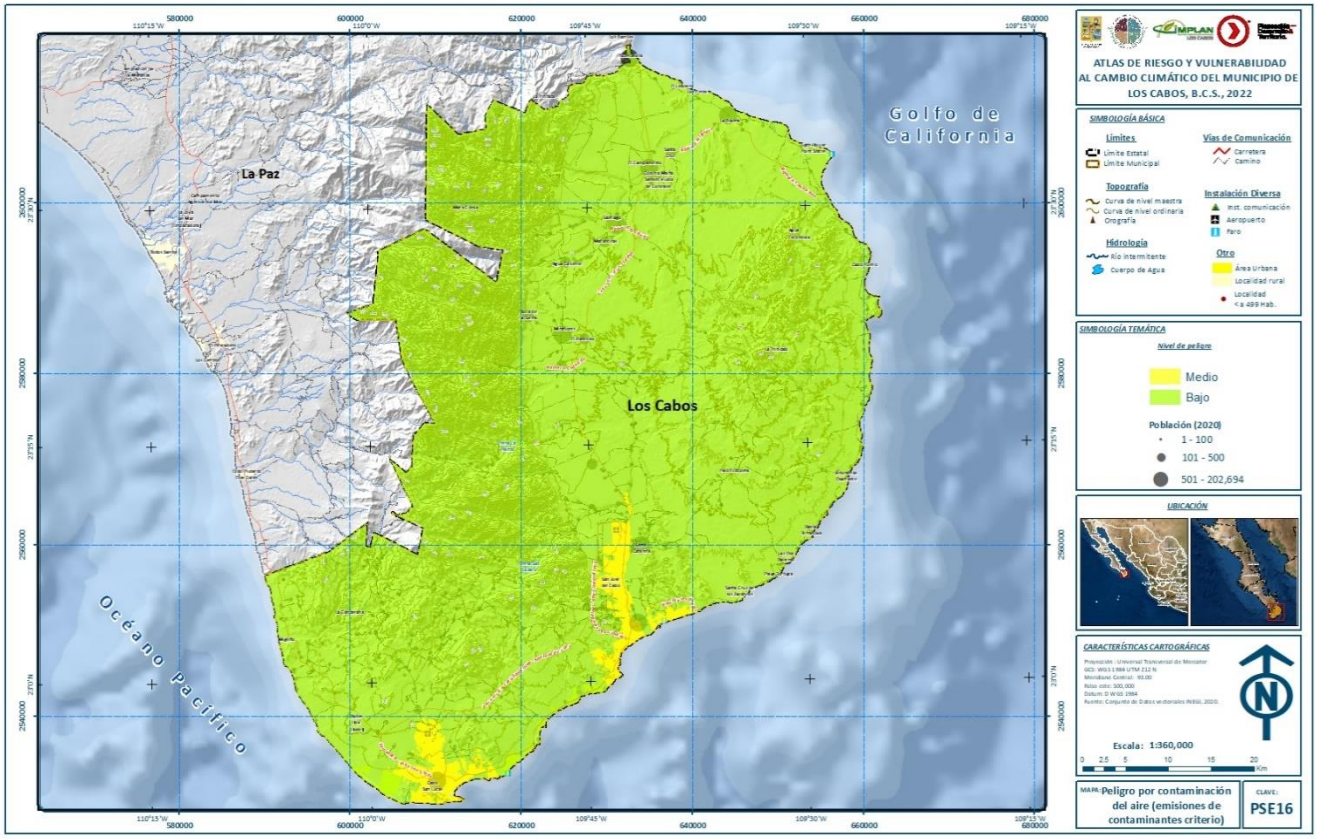
Cabe señalar que los valores más altos registrados de emisiones contaminantes en la zona de estudio, se ubican en los AGEBS de las zonas urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas por ser las áreas del municipio donde se registran la mayor cantidad de actividades comerciales y turísticas, por lo que hay una gran concentración de automóviles en circulación, transporte público, etc, que contribuyen de manera importante en la emisión de contaminantes en la zona de estudio.

**Tabla 134. Categorías de índice de contaminación del aire por emisiones de contaminantes criterio**

| Total $PM_{10}$ t/Año | Total $PM_{2.5}$ t/Año | Total $SO_2$ t/Año | Total CO t/Año | Total $NO_X$ t/Año | Total COV t/Año | Total $NH_3$ t/Año | Valor | Rango | Categoría |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Menor a 339 | Menor a 245 | Menor a 2,868 | Menor a 4,609 | Menor a 1,565 | Menor a 4,779 | Menor a 354 | 0.1 | 0.1 a 0.7 | Muy Bajo |
| 339 - 1,064 | 245 – 751 | 2,868 - 10,900 | 4,609 - 17,989 | 1,565 - 5,332 | 4,779 - 15,307 | 354 - 1,156 | 0.2 | 0.8 a 1.4 | Bajo |
| 1,064.1 - 2,585 | 751.1 - 1,895 | 10,900.1 - 29,941 | 17,989.1 - 46,924 | 5,332.1 - 12,946 | 15,307.1 - 37,551 | 1,156.1 - 2,923 | 0.3 | 1.5 a 2.1 | Medio |
| 2,585.1 - 5,466 | 1,895.1 - 4,298 | 29,941.1 - 75,511 | 46,924.1 - 97,830 | 12,946.1 - 24,859 | 37,551.1 - 138,962 | 2,923.1 - 6,194 | 0.4 | 2.2 a 2.8 | Alto |
| Mayor a 5,466 | Mayor a 4,298 | Mayor a 75,511 | Mayor a 97,830 | Mayor a 24,859 | Mayor a 138,962 | Mayor a 6,194 | 0.5 | 2.9 a 3.5 | Muy Alto |

Fuente. Elaboración propia con datos del Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio (2016).

**Mapa 180. Peligro por contaminación del aire (emisiones de contaminantes criterio)**




Fuente. Elaboración propia con datos del Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio (INEM)2016

Sin embargo, la contaminación atmosférica es un factor de peligro constante para la salud de la población, en este sentido el Gobierno de Baja California Sur implemento el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad el Aire (ProAire 2018-2027) que responde a la necesidad de contar con un instrumento de gestión, que sea de carácter preventivo o correctivo que revierta el deterioro de la calidad de aire; y en donde su implementación resulte en una mejora de la calidad de vida de sus habitantes. El documento indica que, en el municipio de Los Cabos, B.C.S. se posicionó en segundo lugar, después del municipio de La Paz, respecto las principales categorías emisoras de: $PM_{10}$ (partículas de diámetro aerodinámica inferior o igual a 10 micrómetros), COV (compuestos orgánicos volátiles) y CO (monóxido de carbono), a continuación, se muestran el resumen estadístico de principales fuentes emisoras.

**Tabla 135. Porcentaje de emisiones por tipo de contaminante en el municipio de Los Cabos, B.C.S.**

| Contaminante | Categoría | % de emisiones | Efectos generales del contaminante |
|---|---|---|---|
| $PM_{10}$ | Caminos no pavimentados | 55.7 | Además, de reducir la visibilidad y la cubierta del suelo, la inhalación de estas partículas microscópicas, que se alojan en el tejido pulmonar, es causante de diversas enfermedades respiratorias. Las partículas en |
| | Caminos pavimentados | 33.3 | |
| | Camionetas y pick up | 2.1 | |
| | Generación de energía eléctrica | 1.8 | |

| Contaminante | Categoría | % de emisiones | Efectos generales del contaminante |
|---|---|---|---|
| | Otras | 7.1 | suspensión también son las principales causantes de la neblina, la cual reduce la visibilidad. |
| $PM_{2.5}$ | Caminos no pavimentados | 39.8 | |
| | Caminos pavimentados | 27.0 | |
| | Veh > 3 Ton y Tractocamiones | 6.6 | |
| | Camionetas y pick up | 5.9 | |
| | Otras | 20.7 | |
| $SO_2$ | Embarcaciones marinas | 47.2 | Al igual que los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre es uno de los principales causantes del smog y la lluvia ácida. Está estrechamente relacionado con el ácido sulfúrico, que es un ácido fuerte. Puede causar daños en la vegetación y en los metales y ocasionar trastornos pulmonares permanentes y problemas respiratorios. |
| | Camionetas y pick up | 16.9 | |
| | Generación de energía eléctrica | 14.3 | |
| | Autos particulares y taxis | 9.6 | |
| | Otras | 12.0 | |
| NOx | Camionetas y pick up | 43.8 | Causa del smog y la lluvia ácida, el smog puede producir dificultades respiratorias en las personas asmáticas, accesos de tos en los niños y trastornos en general del sistema respiratorio. La lluvia ácida afecta la vegetación y altera la composición química del agua de los lagos y ríos. |
| | Autos particulares y taxis | 23.6 | |
| | Generación de energía eléctrica | 14.8 | |
| | Autobuses | 5.2 | |
| | Otras | 12.6 | |
| COV | Camionetas y pick up | 31.3 | Son peligrosos contaminantes del aire. Por ejemplo, el benceno tiene efectos cancerígenos. Los compuestos químicos volátiles emiten vapores con gran facilidad. Se incluyen la gasolina, compuestos industriales como el benceno, solventes como el tolueno, xileno y percloroetileno. |
| | Autos particulares y taxis | 18.8 | |
| | Manejo y distribución GLP | 12.3 | |
| | Uso doméstico de solventes | 10.6 | |
| | Rec. Sup. Arquitectónicas | 8.6 | |
| | Otras | 18.4 | |
| CO | Camionetas y pick up | 58.0 | Cuando se lo inhala, sus moléculas ingresan al torrente sanguíneo, donde inhiben la distribución del oxígeno. En bajas concentraciones produce mareos, jaqueca y fatiga, mientras que en concentraciones mayores puede ser fatal. |
| | Autos particulares y taxis | 32.1 | |
| | Veh < 3 Ton | 6.7 | |
| | Motocicletas | 1.2 | |
| | Otras | 2.0 | |
| $NH_3$ | Emisiones ganaderas | 50.7 | La exposición a altas concentraciones de amoníaco en el aire puede producir quemaduras graves en la piel, ojos, garganta y pulmones. A bajas concentraciones puede causar tos e irritación de nariz y garganta. |
| | Emisiones domésticas | 41.3 | |
| | Camionetas y pick up | 3.6 | |
| | Otras | 4.4 | |

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Inventario de Emisiones Contaminantes a la Atmósfera para el Estado de Baja California Sur y del Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas (PDU 2040).

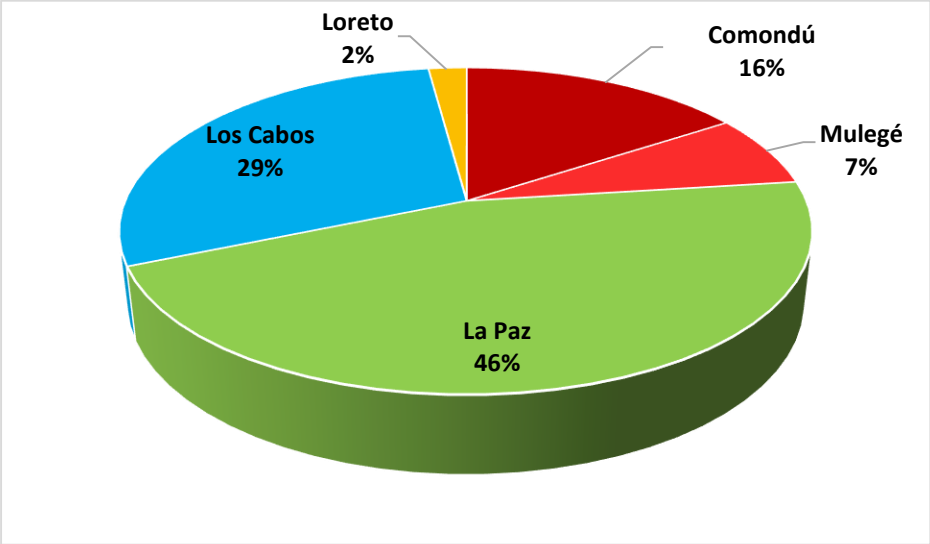
Un común denominador de fuentes emisoras en el municipio de Los Cabos, B.C.S. son los caminos no pavimentados y los transportes automotores, incluidas las embarcaciones marinas. Se recomiendan

análisis a una escala local, es decir, identificar focos de contaminación puntuales y monitorear en fechas aleatorias su comportamiento, para así evitar problemáticas de sanidad en la población y el posible impacto ecológico.

Flota vehicular

De acuerdo con la información del INEGI sobre los vehículos de motor registrados en circulación en el año 2019, el Estado de Baja California Sur presentó un registro de 529,680 vehículos de motor, de los cuales el municipio de la Paz ocupa el primer lugar con 241,833 (46%), en segundo lugar, tenemos al municipio de Los Cabos con 154,553 (29%), en tercer lugar, al municipio de Comondú 83,827 (16%), y finalmente los municipios de Mulegé 38, 211 (7%) y Loreto 11,256 (2%).

**Gráfica 27. Vehículos de motor registrados en circulación en el Estado de Baja California Sur, INEGI 2019**




Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

De acuerdo con el análisis realizado sobre la calidad del aire, se observa que en la zona de estudio, las emisiones contaminantes han aumentado, posicionado al municipio de Los Cabos B.C.S. en segundo lugar a nivel estatal, después del municipio de La Paz, en la generación de emisiones contaminantes como el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) y en tercer lugar en la generación de partículas PM10 , PM2.5, óxido de nitrógeno (NOx) y amoniaco (NH3), esto se debe principalmente a que es uno de los municipios con mayor población a nivel estatal y sus dos grandes centros urbanos San José Del Cabo y Cabo San Lucas, registran una gran cantidad de actividades comerciales y turísticas, por lo que hay una gran concentración de automóviles en circulación, transporte público, vuelos nacionales e internacionales, cruceros, que contribuyen a la contaminación atmosférica de la zona de estudio.

Si bien los niveles de emisiones contaminantes no resultan alarmantes, se recomienda que las autoridades municipales implementen un sistema de monitoreo atmosférico, que permitan realizar el diagnóstico actualizado y permanente de la calidad del aire y con base en los datos obtenidos, se puedan

formular las estrategias de control y las medidas oportunas y adecuadas para una efectiva gestión ambiental.

### *Agua*

El agua es uno de los recursos más importantes para la vida en el planeta, permite el desarrollo social, económico y ambiental, por lo que el uso racional y tratamiento son componentes fundamentales para su conservación.

Un problema importante relacionado con la posibilidad de utilizar el agua es su grado de contaminación, ya que si no tiene la calidad adecuada puede agravar el problema de la escasez. Las aguas de los cuerpos superficiales y subterráneos se contaminan por las descargas sin tratamiento previo, de aguas municipales e industriales, así como por los arrastres que provienen de las zonas que practican actividades agrícolas y pecuarias (SEMARNAT, s.d.)[36]

En el estado de Baja California Sur, la presencia de lagos, ríos o manantiales es limitada, principalmente por la baja precipitación pluvial en la región, de hecho, es una de las entidades más áridas del país, con una precipitación promedio anual de 364.77 mm, cuando el promedio nacional es de 760 mm, mientras que el de mayor promedio de precipitación es el estado de Tabasco con 2,095 mm, lo que equivale a cerca de 6 veces más respecto a Baja California Sur. Por tal motivo el cuidado de tan preciado recurso es imprescindible para el desarrollo de la sociedad y la continuidad de los procesos bióticos.

Según datos de la OOMSAPAS (Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Saneamiento) del municipio de Los Cabos, B.C.S. (en 2012) se produjeron poco más de 27 millones de $m^3$ (metros cúbicos) del agua potable, destinada al 97% de la población (San José del Cabo y Cabo San Lucas), mientras que el 63% tenían cobertura de alcantarillado y el 69% tenían cobertura de saneamiento. De manera adicional se reporta un volumen de agua residual colectado de 17.5 millones de $m^3$ y 12.1 millones de $m^3$ de aguas residuales tratadas. Las aguas residuales son la *"composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas"* (Ley de Aguas Nacionales, 2020).

El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento son obligaciones de los gobiernos locales, estatales y federales que deben proveer de dichas infraestructuras y acciones para evitar los riesgos de sanidad ante tan importante elemento; el agua.

Con base en el Catálogo de plantas de tratamiento de aguas residuales en operación de CONAGUA en 2019 el municipio cuenta con 10 plantas de tratamiento de aguas residuales; 6 en Cabo San Lucas, 2 en San José del Cabo, una en La Ribera y otra en Santiago. Las de mayor caudal de tratamiento y, al límite de su capacidad, son: Fonatur (Ilustración Planta de tratamiento de aguas residuales Fonatur) en San

[36] Referencia: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap6_agua.pdf

José del Cabo con 250 lps (litros por segundo), seguida de El Arenal, en Cabo San Lucas, B.C.S., con 100 lps (capacidad instalada de 120 lps).

**Tabla 136. Plantas de tratamiento del municipio de Los Cabos, B.C.S.**

| Municpio | Localidad | Nombre de la planta | Proceso | Capacidad instalada | Caudal tratado (l/s) | Cuerpo receptor o reuso |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Los Cabos | Cabo San Lucas | El Arenal | Lodos Activados | 120 | 100 | Campos de Golf y áreas verdes |
| Los Cabos | Cabo San Lucas | Los Cangrejos | Lodos Activados | 75 | 25 | Campos de Golf |
| Los Cabos | Cabo San Lucas | Mesa Colorada | Lodos Activados | 150 | 80 | Campos de Golf y áreas verdes |
| Los Cabos | Cabo San Lucas | Miraflores | Aerobio | 2 | 2 | Riego de áreas verdes |
| Los Cabos | Cabo San Lucas | Miramar-Pueblo Bonito | Lodos Activados | 90 | 40 | Campos de Golf y áreas verdes |
| Los Cabos | Cabo San Lucas | Sonrise | Lodos Activados | 50 | 50 | Campos de Golf y áreas verdes |
| Los Cabos | La Ribera | La Ribera | Lodos Activados | 5.6 | 3.5 | Áreas Verdes |
| Los Cabos | San José del Cabo | FONATUR | Lodos Activados | 250 | 250 | Campos de Golf y áreas verdes |
| Los Cabos | San José del Cabo | La Sonoreña | Lodos Activados | 150 | 80 | Campos de Golf |
| Los Cabos | Santiago | Santiago | Lodos Activados | 1.7 | 1.7 | Áreas verdes |

Fuente. Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación diciembre 2019

**Ilustración 60. Planta de tratamiento de aguas residuales Fonatur**



Fuente: Imagen de satélite del servicio *Google Earth*, 27 de marzo de 2018

Una de las actividades económicas más importantes en el municipio de Los Cabos, B.C.S. es el turismo, el cual tiene una evidente sinergia con las aguas marinas, por tal motivo, el Estado de Baja California Sur a través de la Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COEPRIS) monitorea de forma mensual las condiciones del agua en las playas turísticas, mediante determinaciones de enterococos fecales.

Para definir los niveles de peligro por contaminación de agua se tomó como base la información del CENAPRED (Sistema de Información sobre Riesgos), así como de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua[37] (RENAMECA) de CONAGUA, donde se considera la información de 8 indicadores que son: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (CF), Escherichia coli, (E_COLI), Enterococos (ENTEROC), Porcentaje de Saturación de Oxigeno (OD%) y Toxicidad (TOX), para realizar el análisis de la calidad del agua.

Asimismo, la calidad del agua en sitios superficiales se determina a través de un semáforo el cual considera 3 niveles de peligro alto (Rojo), medio (Amarillo) y Bajo (Verde), y se obtiene integrando los resultados de los 8 indicadores antes mencionados.

[37] http://sina.conagua.gob.mx/sina/mapas/Calidaddelagua.pdf

**Tabla 137. Semáforo de calidad del agua**

| Indicador | No cumple | Cumple |
|---|---|---|
| DBO | Rojo | Verde |
| DQO | Rojo | Verde |
| TOX | Rojo | Verde |
| ENTEROC | Rojo | Verde |
| E_COLI | Amarillo | Verde |
| CF | Amarillo | Verde |
| SST | Amarillo | Verde |
| OD% | Amarillo | Verde |

Si los resultados de calidad del agua indican que no se cumple uno o varios indicadores, la calificación sube a rojo.

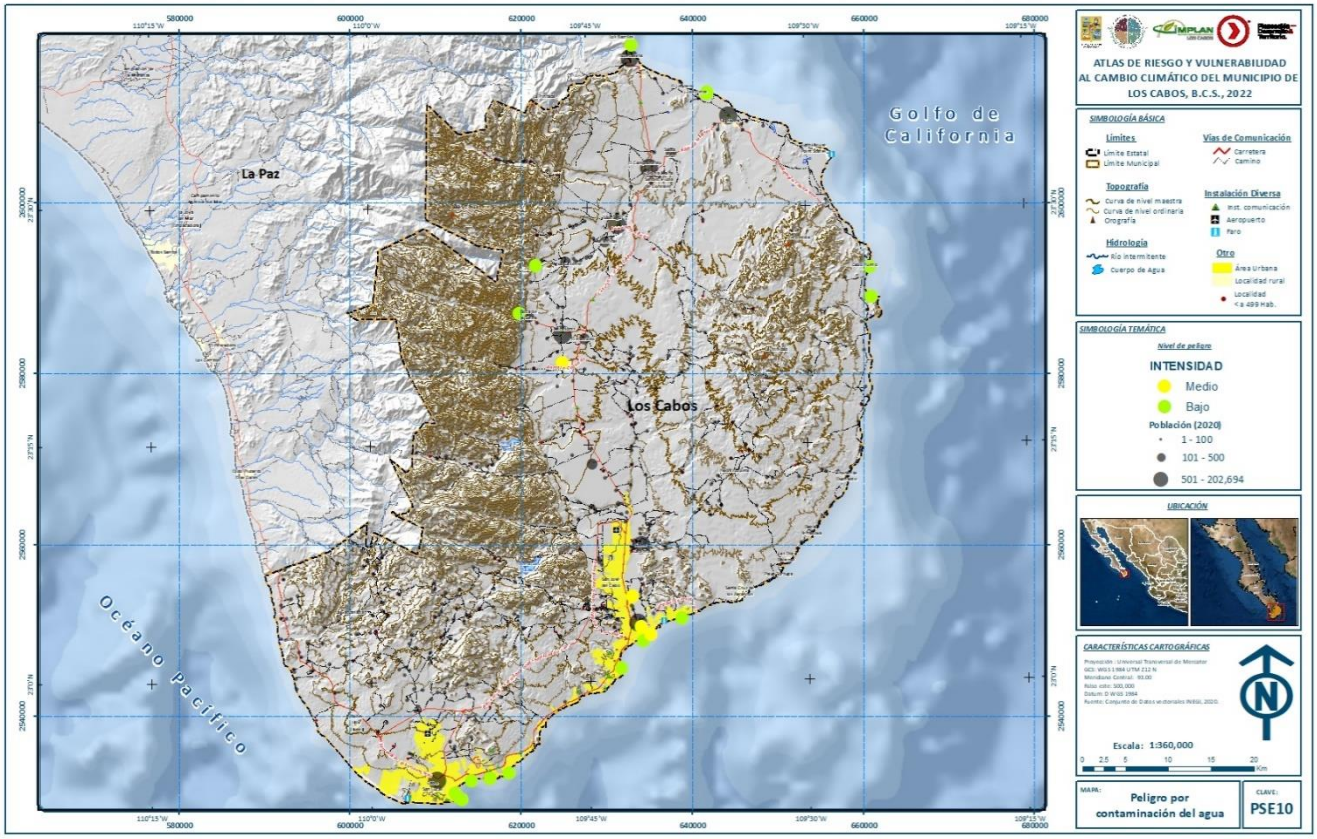
Si los resultados de calidad del agua indican que no se cumple uno o varios indicadores, la calificación es amarilla.

Fuente: Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA) de CONAGUA

Con base en el Sistema de información sobre riesgos del CENAPRED, en el municipio de Los Cabos, B.C.S. se ha muestreado (en 2017) la calidad el agua en 21 sitios estratégicos; 6 en las costas de Cabo San Lucas, 7 en San José del Cabo, 2 en las costas del Parque Nacional Cabo Pulmo, 2 a las faldas de la Sierra la Laguna, 1 en la localidad Caduaño y 3 al noreste del municipio (entre las localidades La Ribera y Buena vista).

En 16 de los sitios se ha catalogado un nivel de peligro por contaminación de agua Bajo, mientras que en 5 sitios tienen un peligro Medio; principalmente en la zona del Estero de San José del Cabo y la localidad Caduaño.

**Mapa 181. Peligro por contaminación de agua dentro del municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente: Elaboración propia con base al Sistema de información sobre riesgos del CENAPRED, 2017

Es importante destacar que ningún sitio tiene un nivel Alto de peligro por contaminación, sin embargo, es de vital importancia preservar la calidad de estos e implementar estrategias y políticas ambientales para evitar que los peligros Medio pasen a Alto y, por el contrario, pasen a un nivel Bajo.

A continuación, se muestran los datos específicos obtenidos en los sitios de muestreo; el ID se puede relacionar con el mapa previo para facilitar su interpretación. La calidad de agua respecto a sólidos suspendidos totales (SST) es Excelente. La demanda bioquímica de oxígeno a 5 días (DBO55) es de Buena calidad y Excelente, mientras que la demanda química de oxígeno (DQO) es principalmente Aceptable y de Buena calidad. La toxicidad del agua en el municipio de Los Cabos, B.C.S es catalogada como No toxica a excepción del Manantial Caduaño que presenta una clasificación de Toxicidad baja. El indicador de mayor relevancia es el de Coliformes fecales ya que los sitios de Caduaño, la zona y desembocadura del Estero San José del Cabo se encuentran en una clasificación Contaminada y Muy contaminada.

## Tabla 138. Contaminación de aguas en Los Cabos B.C.S. en 2017

| ID | Clave | Sitio | Subtipo | Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 Días (DBO5) | | Demanda Química de Oxígeno (DQO) | | Sólidos Suspendidos Totales (SST) | | Coliformes fecales | | Toxicidad | | Peligro por contaminación de agua |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | valores | calidad | valores | calidad | valores | calidad | valores | calidad | valores | clasificación | |
| 1 | DLBAJ103 | Los Cabos 1 | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 7.0 | Excelente | 1 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 2 | DLBAJ104 | Bahía Cabos San Lucas | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 3.0 | Excelente | 1 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 3 | DLBAJ105 | Los Cabos 2 | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 10.1 | Excelente | 1 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 4 | DLBAJ102 | Los Cabos 3 | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 6.9 | Excelente | 36 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 5 | DLBAJ101 | Los Cabos seg 22, 1 ISA10B | Océano-Mar | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 7.4 | Excelente | 15 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 6 | DLBAJ100 | Los Cabos seg 22, 2 ISA10B | Océano-Mar | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 7.1 | Excelente | 15 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 7 | DLBAJ99 | Bahía San José del Cabo 1 | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 9.6 | Excelente | 2 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 8 | DLBAJ96 | Bahía San José del Cabo | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 13.2 | Excelente | 2 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 9 | DLBAJ97 | Sis. Ripa. de la C. y Estero de SJC 1 | Río | 5.33 | Buena calidad | 26.40 | Aceptable | 19.0 | Excelente | 12033 | Muy contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| 10 | DLBAJ95 | Sis. Ripa. de la C. y Estero de SJC 2 | Río | 4.04 | Buena calidad | 21.40 | Aceptable | 9.0 | Excelente | 9208 | Contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| 11 | DLBAJ94 | Sis. Ripa. de la C. y Estero de SJC 3 | Río | 3.80 | Buena calidad | 26.81 | Aceptable | 11.0 | Excelente | 16430 | Muy contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| 12 | DLBAJ85 | Manantial San José del Cabo | Laguna | 2.86 | Excelente | 11.19 | Buena calidad | 8.0 | Excelente | 11970 | Muy contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| 13 | DLBAJ98 | Bahía San José del Cabo 2 | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 8.4 | Excelente | 15 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 14 | DLBAJ124 | Manantial Caduaño | Laguna | 2.24 | Excelente | 13.80 | Buena calidad | 3.0 | Excelente | 5172 | Contaminada | 1.12 | Toxicidad baja | Medio |
| 15 | DLBAJ120 | Boca de la Sierra | Río | 2.31 | Excelente | 12.78 | Buena calidad | 3.0 | Excelente | 873 | Aceptable | 0.89 | No Toxico | Bajo |
| 16 | DLBAJ112 | Agua Caliente II | Arroyo | 4.15 | Buena calidad | 8.22 | Excelente | 6.1 | Excelente | 475 | Aceptable | <1 | No Toxico | Bajo |
| 17 | DLBAJ90 | Cabo Pulmo 1 | Océano-Mar | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 12.8 | Excelente | 2 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 18 | DLBAJ89 | Cabo Pulmo 2 | Océano-Mar | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 15.2 | Excelente | 2 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 19 | DLBAJ191 | La Ribera | Arroyo | 5.23 | Buena calidad | 25.98 | Aceptable | 18.0 | Excelente | 86 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 20 | DLBAJ88 | Desembocadura Rio de las Cuevas | Estuario | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 16.2 | Excelente | 16.5 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |
| 21 | DLBAJ87 | Buenavista | Bahía | 0.00 | s.d. | 0.00 | s.d. | 22.1 | Excelente | 6.5 | Excelente | <1 | No Toxico | Bajo |

Fuente: Elaboración propia con base al Sistema de información sobre riesgos del CENAPRED, 2017

Nota. Para el año 2017 en el CENAPRED, solo está disponible la información de 5 indicadores DBO5, DQO, SST, Coliformes fecales y Toxicidad.

Los datos más recientes relacionados a la calidad del agua corresponden al año 2020. De manera general, los indicadores DBO5 y SST se mantuvieron en Buena calidad y Excelente, mientas que el indicador DQO paso en 4 sitios de Aceptable a Buena calidad o Excelente. En contraste, los Coliformes fecales se mantuvieron en casi la misma categorización. Los 4 sitios de monitoreo en el Estero de San José del Cabo tienen una fuerte contaminación (valores que oscilan de 17,329 NMP/100 ml a 24,196 NMP/100 ml) e incluso el sitio DLBAJ95 paso de Contaminada a Muy contaminada la calidad del agua y el sitio Boca de la Sierra (DLBAJ120) paso de Aceptable a Contaminada.

Con base en los análisis realizados por CONAGUA en 2020, para determinar la calidad del agua en sitios superficiales, se observa que, en la zona de estudio de los 21 sitios de muestreo 8 presentan un nivel de peligro medio y 13 registran un nivel de peligro bajo (Tabla Contaminación de aguas en los Cabos B.C.S. en 2020).

## Tabla 139. Contaminación de aguas en Los Cabos B.C.S. en 2020

| Clave | Sitio | Subtipo SUBTIPO | Demanda Bioquímica Oxigeno a 5 Días( DBO5) | | Demanda Química de Oxigeno (DQO) | | Solidos Suspendidos Totales | | Coliformes Fecales | | Escherichia coli | | Enterococos | | Porcentaje de Saturación de Oxigeno | | Toxicidad | | Peligro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DBO mg/L | Calidad | DQO mg/L | Calidad | SST mg/L | Calidad | COLI FEC NMP 100mL | Calidad | E COLI NMP 100mL | Calidad | ENTEROC NMP 100mL | Calidad | OD PORC | CALIDAD OD PORC | TOX D 48 UT | CALIDAD TOX D 48 | |
| DLBAJ100 | Los cabos seg 22, 2 isa10b | Océano-mar | S/D | S/D | S/D | S/D | <10 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | 20 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ101 | Los cabos seg 22, 1 isa10b | Océano-mar | S/D | S/D | S/D | S/D | <10 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | <3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ102 | Los cabos 3 | Bahía | S/D | S/D | S/D | S/D | 13.9667 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | <3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ103 | Los cabos 1 | Bahía | S/D | S/D | S/D | S/D | <10 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | 30 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ104 | Bahía cabo san lucas | Bahía | S/D | S/D | S/D | S/D | 22.0667 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | <3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ105 | Los cabos 2 | Bahía | S/D | S/D | S/D | S/D | 13.9667 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | 90 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ112 | Agua caliente | Arroyo | <2 | Excelente | <10 | Excelente | 25.6 | Buena calidad | 189 | Buena calidad | <3 | Excelente | S/D | S/D | 137 | Contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ120 M1 | Boca de la sierra | Arroyo | 4.26 | Buena calidad | 27.98 | Aceptable | 14 | Excelente | 1408 | Contaminada | 84 | Excelente | S/D | S/D | 90 | Excelente | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ124 | Manantial caduaño | Canal | 6.4 | Aceptable | <10 | Excelente | <10 | Excelente | 24196 | Fuertemente contaminada | 14136 | Fuertemente contaminada | S/D | S/D | S/D | S/D | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ191 M1 | Desembocadura arroyo las cuevas | Arroyo | 5.46 | Buena calidad | 14.98 | Buena calidad | 73.4 | Buena calidad | 495 | Aceptable | 384 | Buena calidad | S/D | S/D | 143.07 | Contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ85 | Manantial San José del cabo | Arroyo | <2 | Excelente | <10 | Excelente | <10 | Excelente | 24196 | Fuertemente contaminada | 3076 | Fuertemente contaminada | S/D | S/D | 69.1 | Buena calidad | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ87 | Buenavista | Bahía | S/D | S/D | S/D | S/D | 10.3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | <3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ88 | La ribera | Océano-mar | S/D | S/D | S/D | S/D | <10 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | <3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ89 | Cabo pulmo 2 | Océano-mar | S/D | S/D | S/D | S/D | 15.4 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | <3 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |

| Clave | Sitio | Subtipo SUBTIPO | Demanda Bioquímica Oxigeno a 5 Días( DBO5) | | Demanda Química de Oxigeno (DQO) | | Solidos Suspendidos Totales | | Coliformes Fecales | | Escherichia coli | | Enterococos | | Porcentaje de Saturación de Oxigeno | | Toxicidad | | Peligro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DBO mg/L | Calidad | DQO mg/L | Calidad | SST mg/L | Calidad | COLI FEC NMP 100mL | Calidad | E COLI NMP 100mL | Calidad | ENTEROC NMP 100mL | Calidad | OD PORC | CALIDAD OD PORC | TOX D 48 UT | CALIDAD TOX D 48 | |
| DLBAJ90 | Cabo pulmo 1 | Océano-mar | S/D | S/D | S/D | S/D | 10.5667 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | 75 | Excelente | S/D | S/D | S/D | S/D | Bajo |
| DLBAJ94 | SISTEMA RIPARIO DE LA CUENCA Y ESTERO DE SAN JOSE DEL CABO 3 | ARROYO | <2 | Excelente | <10 | Excelente | <10 | Excelente | 17329 | Fuertemente contaminada | 97 | Excelente | | | 50.8 | Buena calidad | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ95 | SISTEMA RIPARIO DE LA CUENCA Y ESTERO DE SAN JOSE DEL CABO 2 | ARROYO | 4.66 | Buena calidad | 12.42 | Buena calidad | 14.7 | Excelente | 17863 | Fuertemente contaminada | 171 | Buena calidad | | | 84.1 | Excelente | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ96 | BAHIA SAN JOSE DEL CABO | BAHIA | | | | | 37.05 | Buena calidad | | | | | <3 | Excelente | | | | | Bajo |
| DLBAJ97 | SISTEMA RIPARIO DE LA CUENCA Y ESTERO DE SAN JOSE DEL CABO 1 | ARROYO | 5.3 | Buena calidad | <10 | Excelente | 16.4 | Excelente | 24196 | Fuertemente contaminada | 489 | Buena calidad | | | 22 | Contaminada | <1 | No Toxico | Medio |
| DLBAJ98 | BAHIA SAN JOSE DEL CABO 2 | BAHIA | | | | | 27.64 | Buena calidad | | | | | <3 | Excelente | | | | | Bajo |
| DLBAJ99 | BAHIA SAN JOSE DEL CABO1 | BAHIA | | | | | <10 | Excelente | | | | | <3 | Excelente | | | | | Bajo |

Fuente: Elaboración propia con base al Sistema Nacional de Información del Agua - CONAGUA, 2020.

De manera general, hay dos contrastes importantes a destacar, la mala calidad del agua en la zona continental, principalmente en la zona del Estero de San José del Cabo, mientas que en la gran mayoría de las zonas de aguas marinas se tiene una buena o excelente calidad del agua no representa riesgos para la salud de los habitantes y visitantes nacionales y extranjeros, de hecho el municipio cuenta con 22 playas certificadas; todas con la categoría Blue flag[38] además de cumplir 5 de ellas con la Norma Oficial Mexicana **NMX-AA-120**[39].

Debido a la relevancia de la situación que presenta el Estero de San José del Cabo se ha desarrollado un análisis especifico ya que la zona *es un sistema ecológico que funciona como hábitat y refugio de gran cantidad de especies, además de que es el único cuerpo de agua dulce en la región. Se encuentra catalogada dentro del polígono RAMSAR y como zona AICA (Área de Importancia para la Conservación). Recientemente se declara por medio de DECRETO el "Estero de San José del Cabo" como reserva ecológica estatal bajo la categoría de Zona sujeta a Conservación ecológica* (PDU SJC y CSL, 2013).

A continuación, se muestra un mapa que ilustra las características y amplitud de la cobertura vegetal a mediados de los años 80's, con base a la geomediana de los satélites Landsat 4 y 5 del periodo 1984-1989 (Mapa Imagen satelital (geomediana) del periodo 1984-1989 de la zona del Estero de San José del Cabo), una referencia que pone en contexto como progresivamente la construcción de infraestructura y el crecimiento demográfico ha degradado de manera importante tan vital espacio que da equilibrio ecológico a diversas especies de flora y fauna, destaca la presencia de aves migratorias, ya que forma parte de su ruta y escala para distintas partes de América del Norte y Sur.

[38] Es un galardón que se otorga con base a los más altos estándares a nivel mundial en los siguientes rubros: educación e información ambiental, calidad de agua, gestión ambiental, seguridad y servicios.

[39] Establece los requisitos y especificaciones de calidad ambiental, sanitaria, seguridad y servicios para la sustentabilidad de las playas, en las modalidades: de uso recreativo y prioritarias para la conservación. Con base a: calidad de agua, residuos sólidos, infraestructura costera, biodiversidad, seguridad y servicios

**Mapa 182. Imagen satelital (geomediana) del periodo 1984-1989 de la zona del Estero de San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia con base a la Geomediana Landsat 4,5 del periodo 1984-1989 del índice: MX_009008 del INEGI

Para el desarrollo de este apartado se tomó como referencia los datos del Sistema Nacional de Información del Agua de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de los años 2019 y 2020, mismos que se describen a continuación:

En el 2019 el Estero presentó afectaciones por contaminación, principalmente por coliformes fecales, las cuales implican una fuerte contaminación bacteriológica en los 4 sitios de muestro. Mientras que la demanda bioquímica y química de oxígeno refleja la descarga de aguas residuales en el sitio; clasificaciones que se muestran en los tres sitios de muestreo al sur del Estero. Respecto a la identificación de sólidos suspendidos no se detectó algún parámetro alarmante.

**Tabla 140. Calidad del agua en el Estero de San José del Cabo en 2019**

| Clave | Sitio | Clasificación y parámetros | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Coliformes fecales (CF) | Demanda bioquímica de oxígeno (DB05) | Demanda química de oxígeno (DQO) | Sólidos suspendidos totales (SST) |
| DLBAJ85 | Manantial San José del Cabo | Fuertemente contaminada | Buena calidad | Excelente | Excelente |

| Clave | Sitio | Clasificación y parámetros | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Coliformes fecales (CF) | Demanda bioquímica de oxígeno (DB05) | Demanda química de oxígeno (DQO) | Sólidos suspendidos totales (SST) |
| | | 24196 NMP/100 ml | 5.16 mg/l | 5 mg/l | 5 mg/l |
| DLBAJ94 | Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo 3 | Fuertemente contaminada | Contaminada | Contaminada | Buena calidad |
| | | 24196 NMP/100 ml | 36.1 mg/l | 43.69 mg/l | 41.25 mg/l |
| DLBAJ95 | Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo 2 | Contaminada | Aceptable | Aceptable | Excelente |
| | | 4884 NMP/100 ml | 6.6 mg/l | 29.81 mg/l | 14 mg/l |
| DLBAJ97 | Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo 1 | Contaminada | Aceptable | Contaminada | Excelente |
| | | 6131 NMP/100 ml | 7.82 mg/l | 153.14 mg/l | 15 mg/l |

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información del Agua de la CONAGUA.

Para el 2020 el Estero sigue presentando afectaciones por contaminación, principalmente por coliformes fecales, las cuales implican una fuerte contaminación bacteriológica en los 4 sitios de muestro. Mientras que la demanda bioquímica y química de oxígeno refleja una mejora con respecto al 2019. En lo que corresponde a la identificación de sólidos suspendidos no se detectó algún parámetro alarmante.

**Tabla 141. Calidad del agua en el Estero de San José del Cabo en 2020**

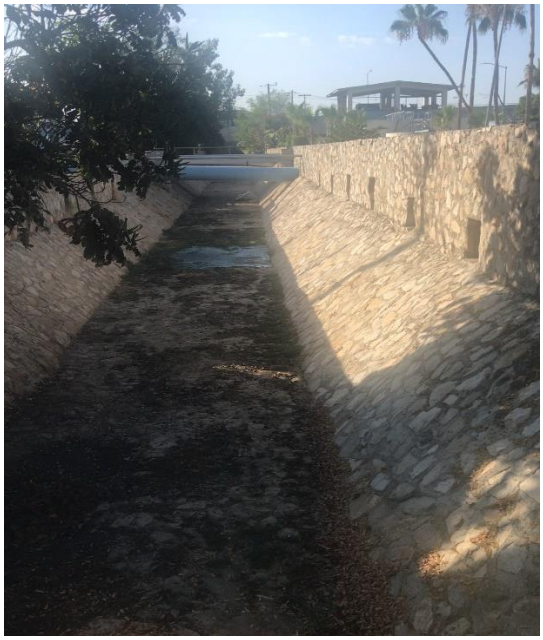
| Clave | Sitio | Clasificación y parámetros | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Coliformes fecales (CF) | Demanda bioquímica de oxígeno (DB05) | Demanda química de oxígeno (DQO) | Sólidos suspendidos totales (SST) |
| DLBAJ85 | Manantial San José del Cabo | Fuertemente contaminada | Excelente | Excelente | Excelente |
| | | 24196 NMP/100 ml | 1.0 mg/l | 5 mg/l | 5 mg/l |
| DLBAJ94 | Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo 3 | Fuertemente contaminada | Excelente | Excelente | Excelente |
| | | 17329 NMP/100 ml | 1.0 mg/l | 5 mg/l | 5 mg/l |
| DLBAJ95 | Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo 2 | Fuertemente contaminada | Buena Calidad | Buena Calidad | Excelente |
| | | 17863 NMP/100 ml | 4.66 mg/l | 12.42 mg/l | 14.7 mg/l |
| DLBAJ97 | Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo 1 | Fuertemente contaminada | Buena Calidad | Excelente | Excelente |
| | | 24196 NMP/100 ml | 5.3 mg/l | 5 mg/l | 16.4 mg/l |

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema Nacional de Información del Agua de la CONAGUA.

Son varios los factores que inciden en la contaminación del Estero principalmente la descarga de aguas residuales crudas en la parte norte y al sur; de la plata de tratamiento de aguas residuales Fonatur. Para

comprender de una manera más integral el fenómeno sanitario-ecológico que acontece en el Estero de San José del Cabo se desarrolló un análisis con enfoque espacial considerando los componentes bióticos y abióticos en el área de estudio.

**Ilustración 61. Planta de tratamiento de aguas residuales Fonatur**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

**Ilustración 62. Área de contaminación cerca de la planta de tratamiento de aguas residuales Fonatur (agua estancada, con olor fétido y acumulación de basura)**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

En primera instancia, se llevó a cabo la identificación del Estero de acuerdo con el decreto del 24 de febrero del año 2011, donde el Gobierno del Estado, mediante convenio, traspasa al X Ayuntamiento de Los Cabos, B.C.S. la Reserva Ecológica Estatal bajo categoría de Zona Sujeta A Conservación Ecológica denominada "Estero San José del Cabo". En dicho convenio el entonces X Ayuntamiento se comprometió a administrar dicha reserva ecológica con apego a los lineamientos y planes de manejo establecidos por dicha dependencia.

Es de gran importancia que las estructuras ecológicas del estero son contiguas y altamente frágiles cuando algún componente externo se inserta e incide para generar nuevas dinámicas de convivencia que, en la mayoría de los casos degrada al ecosistema. Para su mejor apreciación se realizó una minuciosa revisión de imágenes de satélite de alta resolución (de 20 a 30 centímetros) correspondientes al 27 de marzo de 2018, se consideró la traza urbana, los patrones de distribución espacial de la flora, las características del relieve y los límites prediales, en varios casos se le dio más peso al entorno natural ante las zonas construidas al interior del Estero.

**Mapa 183. Ubicación del Estero San José del Cabo**



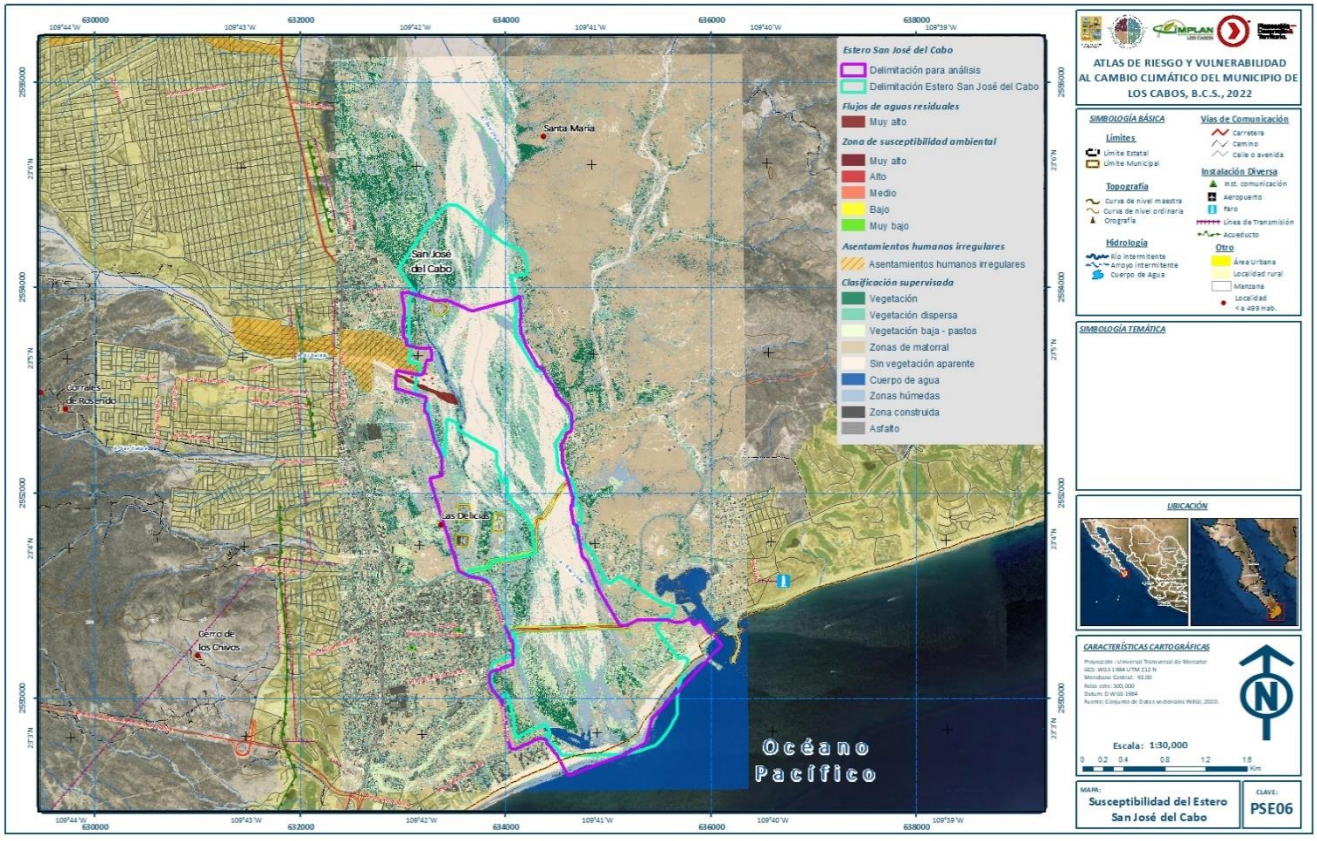

Fuente: Elaboración propia con base en el Decreto del 24 de febrero del año 2011, Zona Sujeta A Conservación Ecológica denominada "Estero San José del Cabo".

Una vez establecidos los límites analíticos de acuerdo con el decreto del 2011, se procedió a generar una clasificación supervisada, con base al uso del Sistema de Información Geográfica ArcMap versión 10.8 y técnicas de percepción remota relacionadas al muestreo de firmas espectrales y la agrupación categórica de elementos del territorio "muy similares", de esta manera se obtuvieron datos que caracterizan a la zona y apoyaron la construcción del polígono delimitador. Posteriormente, con base en la interpretación de uso de suelo y vegetación, se delimitaron algunas zonas que implican una afectación directa, por depósitos de residuos sólidos y líquidos e indirectos por cercanía (movilidad y sonoros).

Destaca principalmente la zona noroeste del Estero ya que hay presencia de descarga de aguas residuales (sin tratamiento) y cúmulos de basura que pueden estar directamente relacionados a los asentamientos humanos irregulares.

En la zona más al norte se identifica un área que concentra residuos sólidos, mientras que en la parte central se observa la presencia de zonas construidas, así como un camino de constante tránsito (al igual que en la zona sur) consiguiendo incidir en la perturbación de la flora y la fauna.

**Mapa 184. Zonas de perturbación ambiental en el Estero San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia

## *Área de Protección de Flora y Fauna de la Bahía de Cabo San Lucas*

Otra zona de interés es el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) de la Bahía Cabo San Lucas, decretada desde 1973 como zona de refugio submarino de flora, fauna y condiciones ecológicas del fondo y cuenta con una superficie de 3,996 hectáreas.

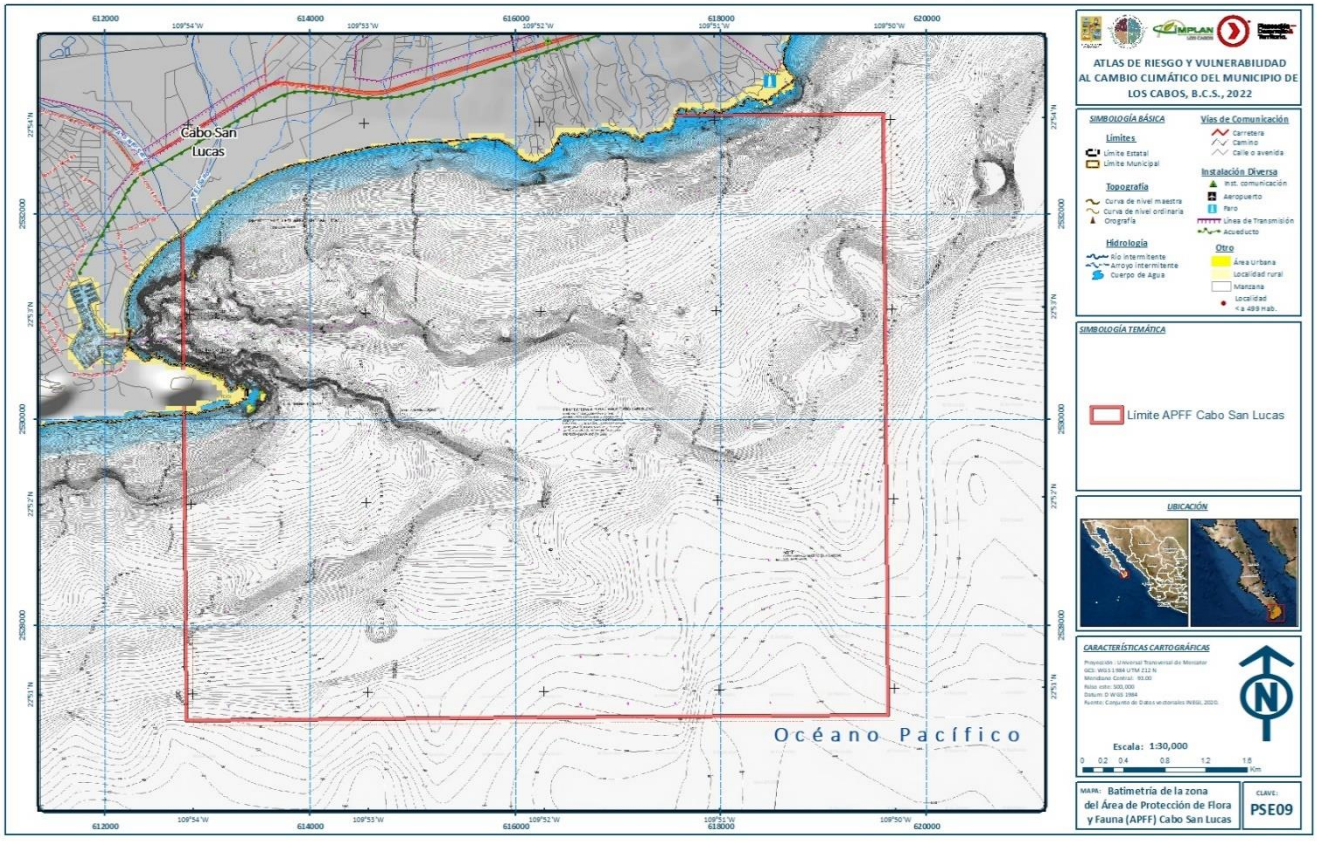
En la zona de refugio submarino se ubican cañones submarinos donde ocurren movimientos de arena que producen espectaculares cascadas de arena en el fondo del mar, a profundidades que llegan a ser epipelágicas (hasta 200 metros) y a una distancia muy cercana a la costa (100 metros). El objeto de conservación del área fue propiamente el espectáculo de las cascadas de arena, a fin de estudiar los procesos de erosión en los cañones submarinos, impedir la explotación pesquera y convertirlo, en el largo plazo, en un atractivo turístico importante (CONANP, 2017) [40].

La bahía de Cabo San Lucas es una de las zonas más visitadas de municipio por lo cual recibe una fuerte presión antropogénica por las actividades recreativas que se realizan en todo el año y que aumentan en los periodos vacacionales, particularmente en la playa el Médano.

40 Referencia: http://www.biomar.org/site/wp-content/uploads/2017/07/INFORME_CSL_2017_FINAL.pdf

No se cuenta con la suficiente información sobre los contaminantes presentes en el área submarina, sin embargo, existen reportes de presencia de residuos sólidos, en especial los plásticos que son potenciales vectores de dispersión de microalgas nocivas (Ibíd). El siguiente mapa muestra las características del relieve submarino.

**Mapa 185. Características generales de la batimetría en la zona del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Cabo San Lucas**




Fuente: Navionics SonarChart

En la parte continental de la APFF se ubican algunas zonas importantes para la preservación natural que, al igual que el Estero en San José del Cabo, por ser una zona de descarga fluvial concentraba diversos recursos naturales, vestigio de ello fue la presencia de los primeros asentamientos humanos (Pericúes, Edúes o Coras) en la región.

Con base a imágenes de satélite de la década de los 80's se puede observar una zona importante de concentración de vegetación, en la parte superior izquierda de la APF.). Sin embargo, en la actualidad el área se encuentra constituido por infraestructura hotelera, principalmente.

**Mapa 186. Imagen de satélite (geomedia) del periodo 1984-1989 del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas**




Fuente: Elaboración propia con base a la Geomediana Landsat 4,5 del periodo 1984-1989 del índice: MX_009008 del INEGI

En el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) de la Bahía Cabo San Lucas, se cuenta con tres puntos de monitoreo (DLBAJ101, DLBAJ102, DLBAJ103) de la calidad del agua operados por CONAGUA.

Durante el 2020, se observa que los indicadores de los sólidos suspendidos presentan una calidad excelente (con valores de 13.96 y <10 SST_mg/L), mientras que la toxicidad del agua marina está catalogada como no toxica (con valores de <1), por lo que en la zona tiene una muy buena calidad del agua marina y no representa riesgos para la salud de los habitantes y visitantes nacionales y extranjeros.

**Tabla 140. Calidad del Agua del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) de la Bahía Cabo San Lucas, 2020**

| CLAVE | SITIO | SUBTIPO | Demanda Bioquímica Oxigeno a 5 Dias( DBO5) | | Demanda Química de Oxigeno (DQO) | | Solidos Suspendidos Totales | | Coliformes Fecales | | Toxicidad | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Valores | Calidad | Valores | Calidad | Valores | Calidad | Valores | Calidad | Valores | Calidad |
| DLBAJ101 | Los Cabos seg 22, 1 isa10b | Océano-Mar | 0 | s.d. | 0 | s.d. | <10 | Excelente | 0 | s.d. | <1 | No toxico |
| DLBAJ102 | Los Cabos 3 | Bahía | 0 | s.d. | 0 | s.d. | 13.9667 | Excelente | 0 | s.d. | <1 | No toxico |
| DLBAJ103 | Los Cabos 1 | Bahía | 0 | s.d. | 0 | s.d. | <10 | Excelente | 0 | s.d. | <1 | No toxico |

Fuente. Comisión Nacional del Agua 2020.

**Ilustración 63. Mapa de sitios de monitoreo de calidad del agua del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) de la Bahía Cabo San Lucas**




Fuente. Elaboración propia con datos de CONAGUA, CONANP y Google earht

Al noroeste de la APFF se ha identificado que la playa El Medáno, tiene un peligro latente de contaminación por la constante aglomeración de visitantes y el uso como estacionamiento para vehículos automotores.

**Ilustración 64. Visitantes en la playa el Médano**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

**Ilustración 65. Restos de basura playa el Médano**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

**Ilustración 66. Estacionamiento sobre el cauce del arroyo**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

**Ilustración 67. Estacionamiento dentro del Área de Protección de Flora y Fauna de la Bahía Cabo San Lucas**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

Además, por las características fisiográficas de la zona, es el desfogue natural de diversos flujos hídricos (intermitentes), destaca el arroyo Salto Seco ya que en su parte alta hay una perturbación antrópica importante: presencia de asentamientos irregulares, lotes para la disposición de materiales de construcción y la acumulación de basura; que en las épocas de lluvia suele ser arrastrados hacia las zonas bajas e incluso llegan al mar.

**Mapa 187. Zona noroeste del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y playa El Medáno**




Fuente: Elaboración propia con base a la Geomediana Landsat 4,5 del periodo 1984-1989 del índice: MX_009008 del INEGI

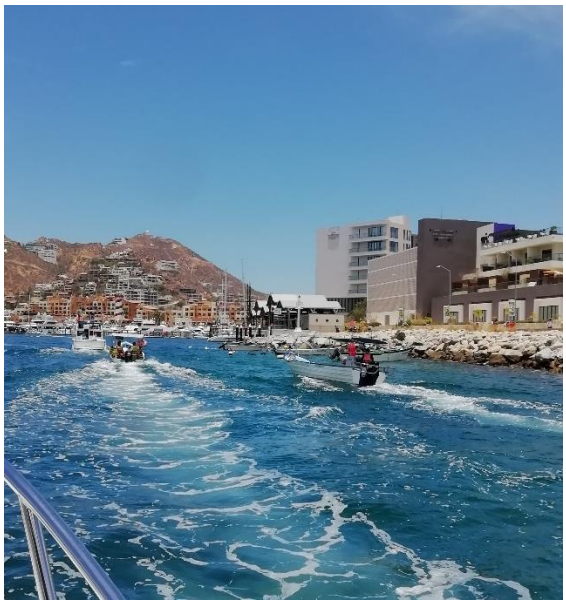
Un punto importante a destacar es la zona de la marina de Cabo San Lucas, la cual se encuentra muy cerca de la APFF, y presenta una gran afluencia de turistas que transitan por la zona, con la finalidad visitar los diversos bares, restaurantes y comercios aledaños a la misma, o para contratar los servicios turísticos que ahí se ofrecen, por lo cual existe un importante tráfico de embarcaciones (desde pangas de 22 pies hasta yates), que en ciertas épocas del año se acentúa y si a esto le agregamos los cruceros anclados en la bahía, tenemos que la suma de todos estos factores generan una fuerte presión ambiental en la APFF.

**Ilustración 68 Marina de Cabo San Lucas**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

**Ilustración 69. Trafico de embarcaciones**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

En la Marina de Los Cabos se observa que algunos prestadores de servicios turísticos lavan con agentes químicos los barcos y los motores de estos sin realizar los protocolos adecuados, lo que origina una contaminación directa por químicos, aceites y combustible en el recinto portuario. Además de que algunas embarcaciones carecen de un sistema hidráulico o este es ineficiente para la disposición final de sus desechos orgánicos, particularmente los residuos fisiológicos humanos. Esta contaminación inevitablemente llega a la APFF afectando de manera directa la flora y fauna.

Por lo anterior, se recomienda la implementación de políticas públicas para el manejo adecuado de residuos sólidos, que permitan la reducción y control de la contaminación para evitar el deterioro de cuerpos de agua y sus impactos en la flora y fauna. Así como promover la educación ambiental con todos los actores sociales a fin de concientizar a la población.

## Epidemias y plagas

Las epidemias se definen *como la elevación considerable de la frecuencia de los casos de una enfermedad infecto-contagiosa que alcanza a una zona considerable o a un país completo. Existen dos mecanismos principales para generar una epidemia: 1) Por contagio (cuando el virus o la bacteria se transmiten por aire, agua, alimentos o persona a persona), 2) Por inoculación a través de vectores como los mosquitos y otros insectos. Los efectos negativos de una epidemia es la afectación a la población por enfermedad y muerte masivas, la economía debido a los costos de tratamiento e incapacidades de trabajadores* (DOF, 2016).

## *COVID-19*

El 31 de diciembre de 2019, se informó a la Organización Mundial de la Salud de varios casos de neumonía de etiología desconocida en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei en China. El inicio de los síntomas del primer caso fue el 8 de diciembre de 2019. Para el 3 de enero de 2020 eran 44 los pacientes con dichos síntomas; 11 de ellos en situación grave (OMS, 2020). El 7 de enero de 2020, las autoridades chinas identificaron como agente causante del brote un nuevo tipo de virus de la familia Coronaviridae[41] que posteriormente ha sido denominado SARS-CoV-2, cuya secuencia genética fue compartida por las autoridades chinas el 12 de enero del mismo año. Para el 11 de marzo de 2020 la enfermedad por COVID-19 fue declarada una pandemia.

En la actualidad, la enfermedad que comenzó en la ciudad de Wuhan, se expandió de manera muy acelerada, trayendo consigo gran cantidad de problemáticas, directas e indirectas para todo el mundo, en temas de: salud, comercio, turismo, industria, laborales, educación, culturales, movilidad geográfica, economía y sociedad en general.

En México, en un primer momento se difundió que el primer caso por COVID-19 fue el 27 de febrero de 2020, sin embargo, meses después la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud publicaron las bases de datos denominadas "Casos diarios por municipios: confirmados, sospechosos, negativos y defunciones"[42], en las cuales se registra que los primeros casos por COVID-19 fueron a principios del mes de enero de 2020.

Con base en los registros hechos por la DGE, se identifican dos picos de mayor número de casos positivos[43]: el primero se dio en las semanas de julio, el día 20 de julio de 2020 con 9,120 casos positivos registrados, para ese momento ya se tenían más de 411 mil casos acumulados. El segundo pico se presentó entre los meses de diciembre de 2020 y enero de 2021; el 11 de enero ha sido la fecha, hasta la actualidad, con mayor número de casos registrados en un día (20,608), para ese momento ya se tenían 1,651,695 casos acumulados (Gráfica Casos confirmados y acumulados por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) en México) y poco más de 157 mil defunciones por COVID-19 en el país.

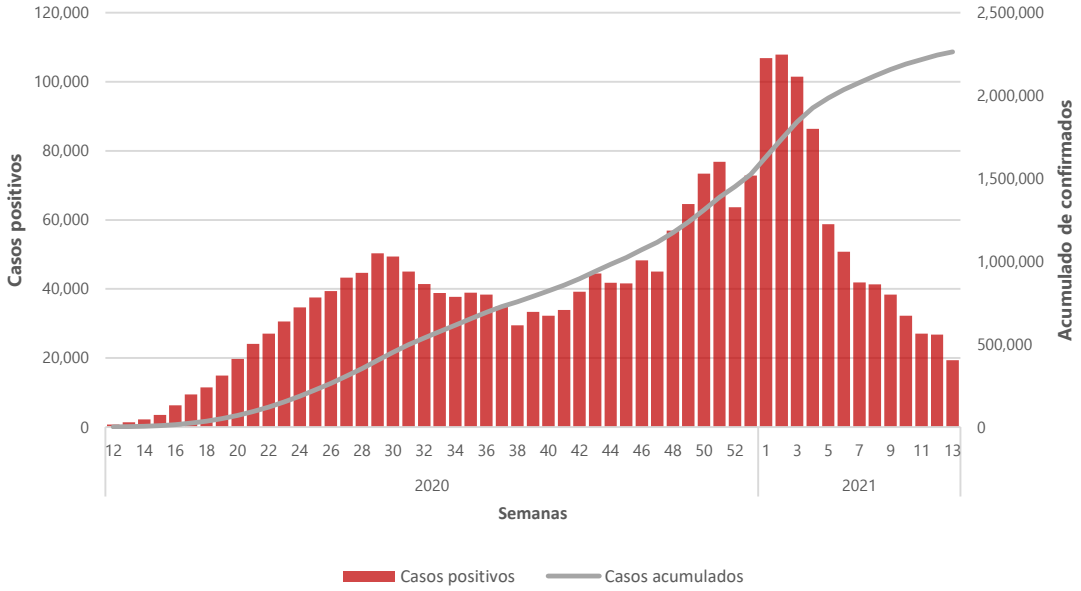
Hasta la fecha, 31 de marzo de 2021, a nivel nacional se han superado los 2.2 millones de casos positivos, poco más de 208 mil defunciones y 30,506 casos activos.

[41] Los coronavirus son una familia de virus que causan infección en los seres humanos y en una variedad de animales, incluyendo aves y mamíferos como camellos, gatos y murciélagos. Se trata de una enfermedad zoonótica, lo que significa que pueden transmitirse de los animales a los humanos. Los coronavirus que afectan al ser humano (HCoV) pueden producir cuadros clínicos que van desde el resfriado común con patrón estacional en invierno hasta otros más graves como los producidos por los virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (por sus siglas en inglés, SARS) y del Síndrome Respiratorio de Oriente Próximo (MERS-CoV).

[42] Referencia: https://datos.covid-19.conacyt.mx/#DownZCSV

[43] Los casos positivos son el conjunto de casos que tengan resultado de muestra positivo o que se clasifiquen positivos por asociación epidemiológica o por dictaminación (solo para defunciones).

**Gráfica 28. Casos confirmados y acumulados por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) en México**




Fuente: Elaboración propia con base en datos publicados por la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud de 2020 a 2021 (marzo).

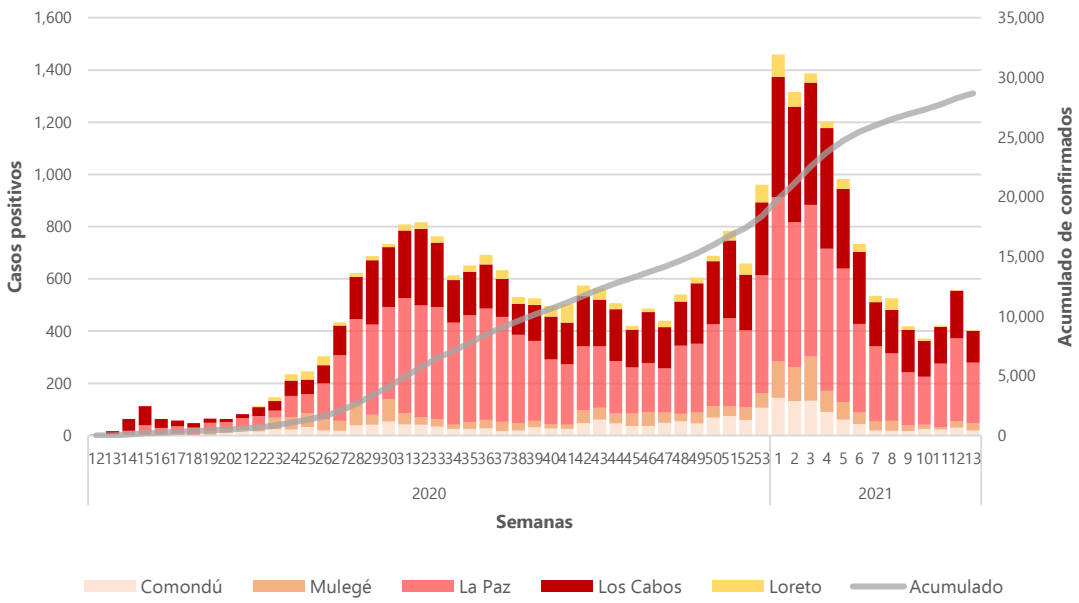
El gobierno de Baja California Sur a través de su Boletín Oficial extraordinario número 15 del 31 de marzo de 2020 emitió el 'Acuerdo por el que se da a conocer la Declaratoria de Emergencia Sanitaria por causa de fuerza mayor del Comité de Seguridad del Estado de Baja California Sur, en concordancia con la Emergencia Sanitaria declarada por el Consejo de Salubridad General, para controlar, mitigar y evitar la propagación del COVID-19'44. En él se estableció la suspensión temporal de eventos y actividades donde confluyeran gran cantidad de personas, a excepción de servicios de salud, alimentos, insumos y algunas actividades económicas.

El primer caso registrado en la entidad fue el 18 de marzo de 2020, en el municipio de Los Cabos, B.C.S. Posteriormente, la concentración de número de casos acumulados y sus picos más altos tuvo un comportamiento similar a lo sucedido a nivel nacional.

El primero, fue en las semanas 31 y 32 (del 27 de julio al 9 de agosto de 2020), el segundo, en la primera semana del año 2021, el 25 de enero la entidad registro 286, el mayor número de casos registrados en tan solo un día. Sin embargo, el estado se ha mantenido entre los estados con menor número de casos positivos acumulados, de hecho, para el 31 de marzo de 2021 ocupaba la posición número 25 (de las 32) con 28,512. El municipio de La Paz concentraba el 48.5% de los casos, seguido de Los Cabos (32.4%), Mulegé (7.4%), Comondú (7.2%) y Loreto (4.4%) (Grafica Casos confirmados y acumulados por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) y municipio en el estado de Baja California Sur).

[44]Referencia: http://secfin.bcs.gob.mx/fnz/wp-content/themes/fnz_bcs/assets/images/boletines/2020/15.pdf

**Gráfica 29. Casos confirmados y acumulados por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) y municipio en el estado de Baja California Sur**




Fuente: Elaboración propia con base en datos publicados por la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud de 2020 a 2021 (marzo).

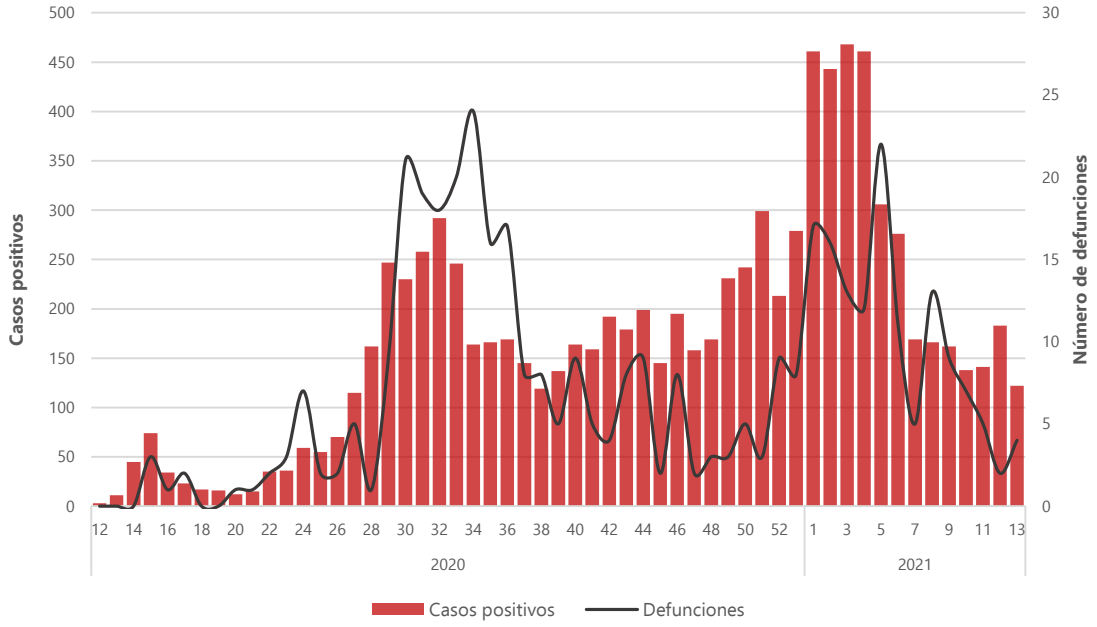
Respecto al número de defunciones, hasta el 31 de marzo de 2021, se habían registrado1,282 de los cuales el municipio La Paz (585) ha tenido el mayor número de decesos, seguido de Los Cabos (406), Comondú (154), Mulegé (106) y Loreto (31).

El municipio de Los Cabos, B.C.S. ha registrado 9,233 casos positivos por COVID-19, con dos olas de contagios, la primera en la semana 32 del año 2020 y la segunda de la semana 1 a la 4 del año 2021. El 22 de enero de 2021 registro el mayor número de casos positivos (119) en un día.

El número de defunciones tuvo varios picos, relacionados con la concentración del mayor número de casos positivos, los más altos oscilaron de 17 a 24 decesos, principalmente en las semanas: 30, 34 y 36 del año 2020; 1 y 5 del año 2021. En un primer momento se observan mayor registro de defunciones, algunos posibles factores fue la implementación primeriza de estrategias de contención sanitaria, la disponibilidad de equipamiento médico especializado o una mayor exposición de la población ante el desconocimiento de la gravedad de la enfermedad.

Sin embargo, a pesar de registrar casi el doble de casos positivos por COVID-19 en la segunda ola de contagios, en el mes de enero de 2021, se contuvo de manera eficiente y positiva la atención médica al no dispararse las cifras de decesos, incluso se redujeron en contraste a lo ocurrido entre julio y agosto de 2020.

**Gráfica 30. Casos confirmados y número de defunciones por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) en el municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente: Elaboración propia con base en datos publicados por la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud de 2020 a 2021 (marzo).

Posterior a los decretos plasmados en los boletines del gobierno del Estado de Baja California Sur, se han implementado diversas acciones para controlar, mitigar y evitar la propagación del COVID-19. Una de ellas es la generación de un sitio web[45] dedicado a la difusión de información relevante para la población en general y administración pública. En dicho sitio se da un seguimiento detallado a las estadísticas e indicadores generales relacionados con el virus COVID-19 en el mundo, México, el Estado de Baja California Sur sus municipios y colonias. Para el caso de las colonias la información se actualiza en promedio semanalmente.

Hasta el 17 de marzo de 2021, la plataforma de gobierno registra que, en el municipio de Los Cabos, B.C.S. el 52.4% de los casos acumulados se han registrado en 53 colonias de Cabo San Lucas y 46.3% en 43 colonias de San José del Cabo.

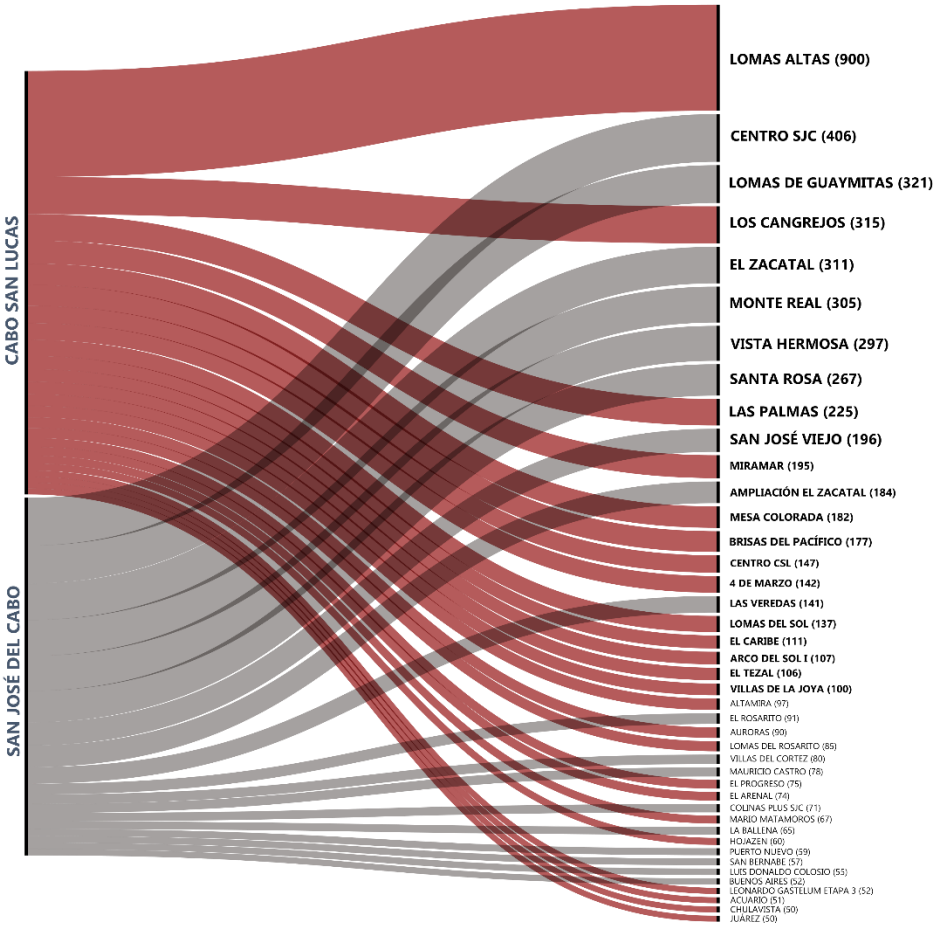
Es importante destacar que, con base al Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI, el municipio Los Cabos, B.C.S. concentra a poco más de 351 mil habitantes; el 57.7% en la ciudad de Cabo San Lucas, 38.8% en San José del Cabo y 3.5% en el resto del municipio, principalmente al noreste.

La densidad y movilidad de la población son factores relevantes para considerar la propagación epidémica de una enfermedad. En este sentido, las colonias que han registrado el mayor número de casos positivos por COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S. se ubican en las colonias: Lomas Altas (900), Los Cangrejos (315) y Las Palmas (225) en Cabo San Lucas. Mientras que en San José del Cabo las

[45] Referencia: https://coronavirus.bcs.gob.mx/casos-covid-19/

colonias: Centro (406), Lomas de Guaymitas (321) y El Zacatal (311) son las que concentran el mayor número de casos.

**Gráfica 31. Colonias con 50 o más casos positivos (acumulados) por COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S., hasta el 17 de marzo de 2021**




Fuente: Elaboración propia con base a los datos del "Programa de monitoreo epidemiológico COVID-19" del gobierno del estado de Baja California Sur, 2021.

En el caso de Cabo San Lucas, el foco de mayor número de contagios se ubica en el corazón de la ciudad, en la colonia Lomas Altas, en ella se ubica el hospital general Dr. A. Carrillo asignado para atención de pacientes con COVID-19, lo que puede ser un factor en la contabilización de casos positivos, desde un contexto administrativo, de cercanía y centro de flujo en la movilidad de personas.

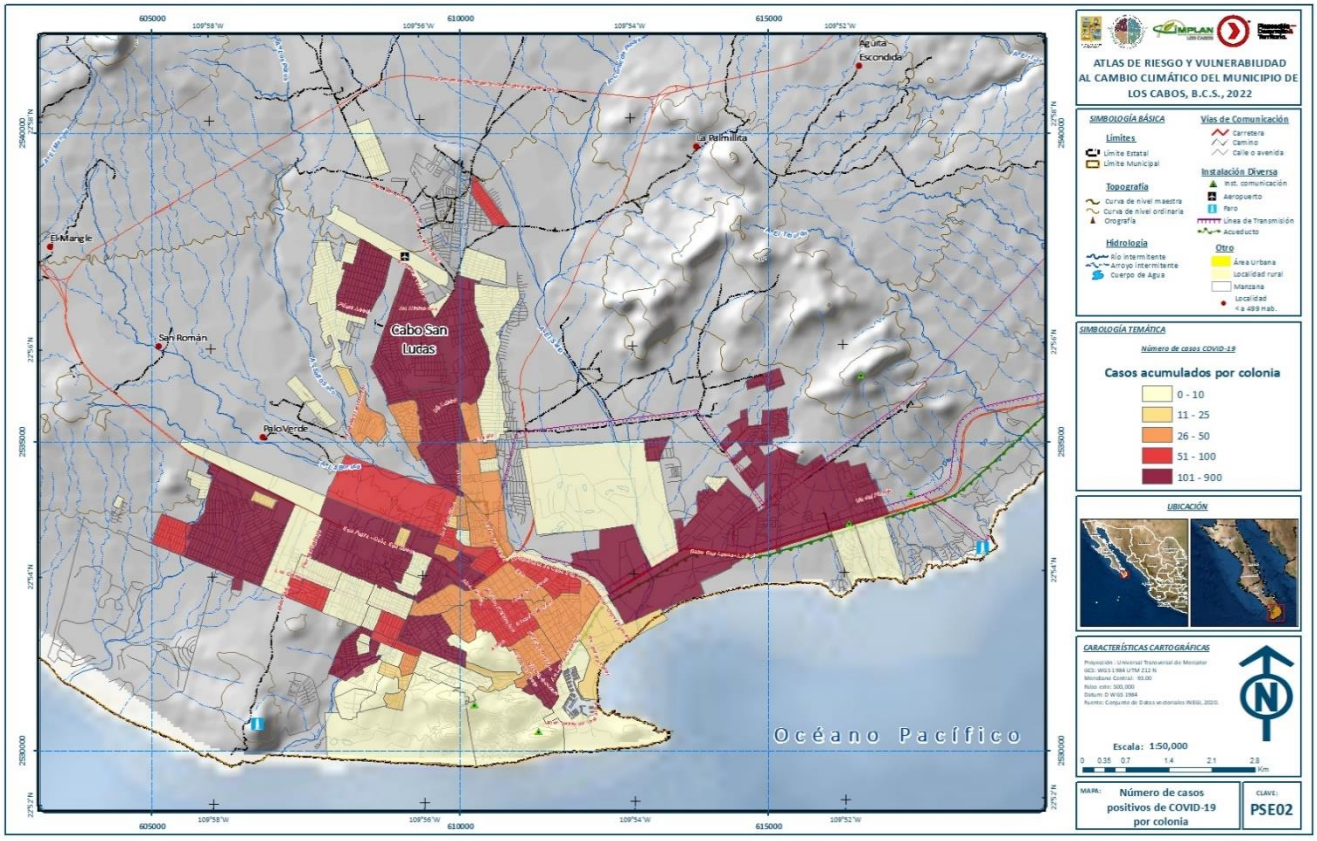
La colonia Los Cangrejos es la segunda con mayor número de casos, se ubican al occidente y caracterizan por tener una alta concentración de población (poco más de 15 mil habitantes aproximadamente)[46] en

[46]Estimaciones propias con técnicas de relación espacial con base a los centroides de las manzanas vectoriales y población publicadas en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

unidades habitacionales, mientras que en la tercera posición se encuentra la colonia Las Palmas, al norte de la ciudad, la cual se caracteriza por tener carencias en los servicios básicos de la vivienda y de equipamiento urbano.

Ambas se localizan en la periferia de la ciudad, por lo que la población que habita en estas zonas tiene que hacer largos desplazamientos a sus centros de trabajo o acceso a los servicios: educativos, de salud, administrativos o financieros; factores geográficos relevantes para evitar la propagación del COVID-19. En contraste, las zonas residenciales y hoteleras, al sur de la ciudad, tienen un registro muy bajo de casos.

**Mapa 188. Número de casos positivos (acumulados) por COVID-19 en las colonias de Cabo San Lucas, hasta el 17 de marzo de 2021**



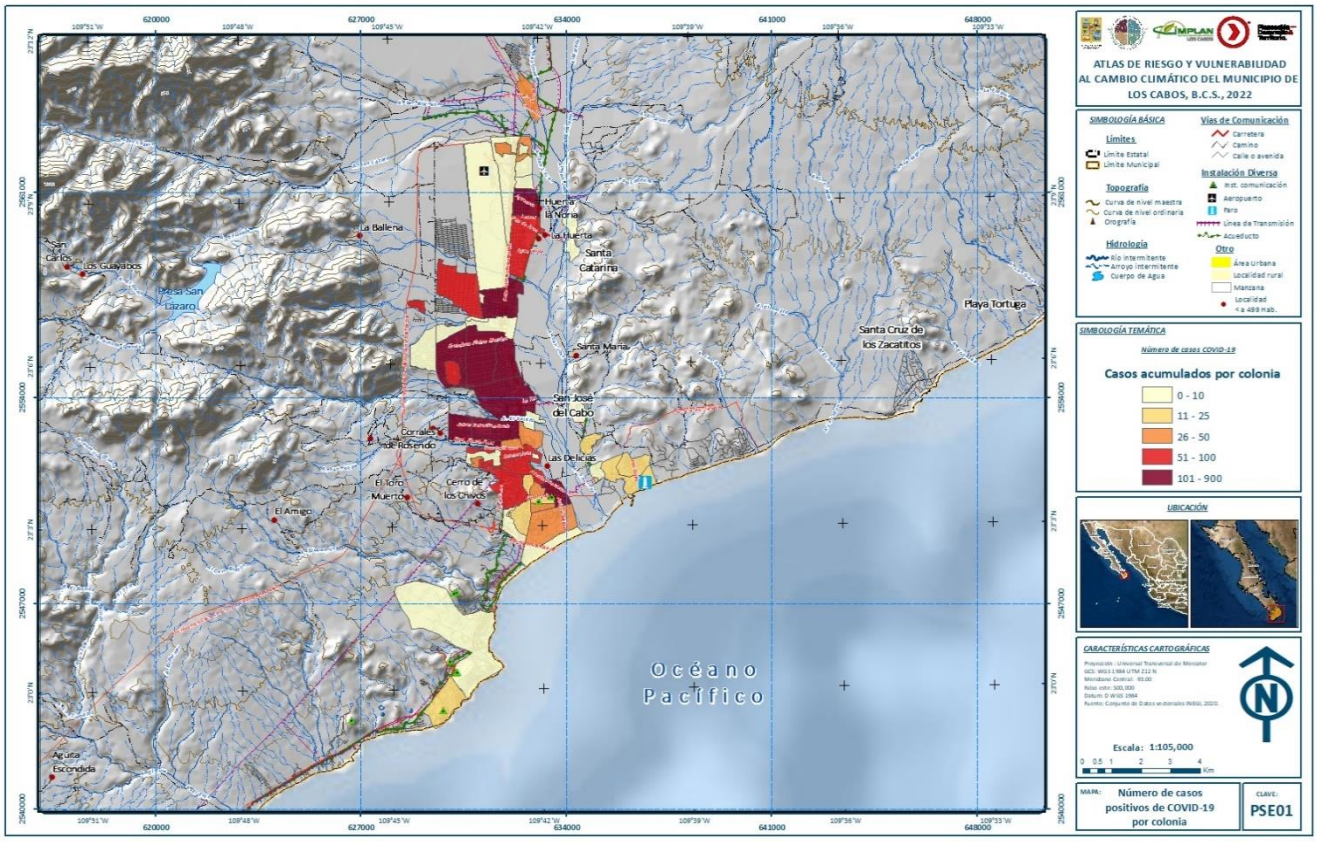

Fuente: Elaboración propia con base a los datos del "Programa de monitoreo epidemiológico COVID-19" del gobierno del estado de Baja California Sur, 2021.

En la ciudad de San José del Cabo se aprecian patrones espaciales diferenciados, al norte y sur las colonias presentan un menor número de registros, mientras que en la zona centro se aprecian los mayores números de casos positivos acumulados, destacan las colonias: Santa Rosa, Lomas de Guaymitas, Vista Hermosa, El Zacatal y su ampliación.

Dichas colonias se caracterizan por ser de las más habitadas en la ciudad, en especial Vista Hermosa que tiene poco más de 16 mil habitantes. Además, en estas colonias sólo se tiene presencia de dos

establecimientos públicos de salud de primer nivel (Núcleos básicos urbanos 5 y 3 de la Secretaría de Salud), factor relevante a considerar para la primera atención médica de la población en general ante el brote epidémico o cualquier otra afectación sanitaria.

**Mapa 189. Número de casos positivos (acumulados) por COVID-19 en las colonias de San José del Cabo, hasta el 17 de marzo de 2021**




Fuente: Elaboración propia con base a los datos del "Programa de monitoreo epidemiológico COVID-19" del gobierno del estado de Baja California Sur, 2021.

El fenómeno epidemiológico por el COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S. trajo consigo diversas problemáticas, hasta la fecha vigentes, de tipo: económicas, de sanidad y socioculturales. Un factor clave para poder comprender el impacto y, principalmente, prevenir riesgos actuales y futuros, es considerar la vulnerabilidad social y el contexto demográfico de los sitios donde se han presentado la mayor cantidad de casos, para así fortalecer las acciones gubernamentales de contención sanitaria.

En este sentido, se ha realizado un análisis para agrupar espacialmente y con base a información estadística de AGEB urbanas del municipio, que por las características de las localidades e información disponible el ejercicio se pudo realizar únicamente para las localidades de San José del Cabo y Cabos San Lucas.

El objetivo es categorizar a las AGEB con base a 6 variables: población (2020), densidad de población (2020), tasa media de crecimiento anual (de 2010 a 2020), grado de marginación, incidencia de casos[47] acumulados y defunciones por COVID-19 (hasta el 17 de marzo de 2021).

Para la categorización del nivel de peligro ante el COVID-19 de las AGEB en el municipio de Los Cabos, B.C.S. se utilizó la técnica estadística de análisis multivariado de jerarquización denominado Valor Índice Medio (VIM)[48]. El procedimiento permite estandarizar la información, agruparla e identificar patrones espaciales de distribución del fenómeno analizado.

La técnica del VIM requiere una matriz de indicadores, mencionados previamente, con similitudes o correlaciones que describan a la problemática objetivo. En este caso: la vulnerabilidad social (por marginación), la frecuencia de la problemática (incidencia de casos positivos y defunciones por COVID-19) y el componente demográfico que contextualiza la magnitud de la problemática o su riesgo.

De manera general, se obtiene la media aritmética por dato de variable, posteriormente la desviación típica y se normalizan. A continuación, se muestran las tres fórmulas matemáticas necesarias para la construcción del VIM:

1. Media aritmética de la variable i

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

2. Desviación típica de la variable i

$$s(i) = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n}(x_i - \bar{x}_i)^2}{n}}$$

3. Normalización de la variable i

[47] La información se encuentra disponible a nivel colonia, por lo que se tuvieron que implementar algunas técnicas para relacionar espacialmente la información, por ejemplo, si tres AGEB se encontraban dentro de una colonia con 100 casos acumulados de COVID-19, este dato se 'transmitía' a las AGEB para proveer de un contexto estadístico necesario para el modelo del Valor Índice Medio.

[48] El Valor Índice Medio es una metodología que caracteriza un conjunto de unidades territoriales por medio de un número amplio de variables e indicadores. Se logran mejores resultados cuando la información se enfoca a determinar qué casos, dentro de un conjunto de unidades, tienen mayor semejanza entre sí, para conformar subconjuntos con un tratamiento matemático de relativa poca complicación. Lo que da como resultado la obtención de un índice que refleja las condiciones generales de cada uno de los casos evaluados. Fuente bibliográfica: García, A. (1989). "La metodología del valor índice medio" en Boletín del Instituto de Geografía. UNAM. Ciudad de México.

$$Zi = \frac{x_i - \bar{x}_i}{s(i)}$$

En donde:

i es el número de variables

Xi es el valor de cada caso de la variable i

$\overline{X}$i es el valor de la media aritmética de la variable i

s(i) es la desviación típica de la variable i

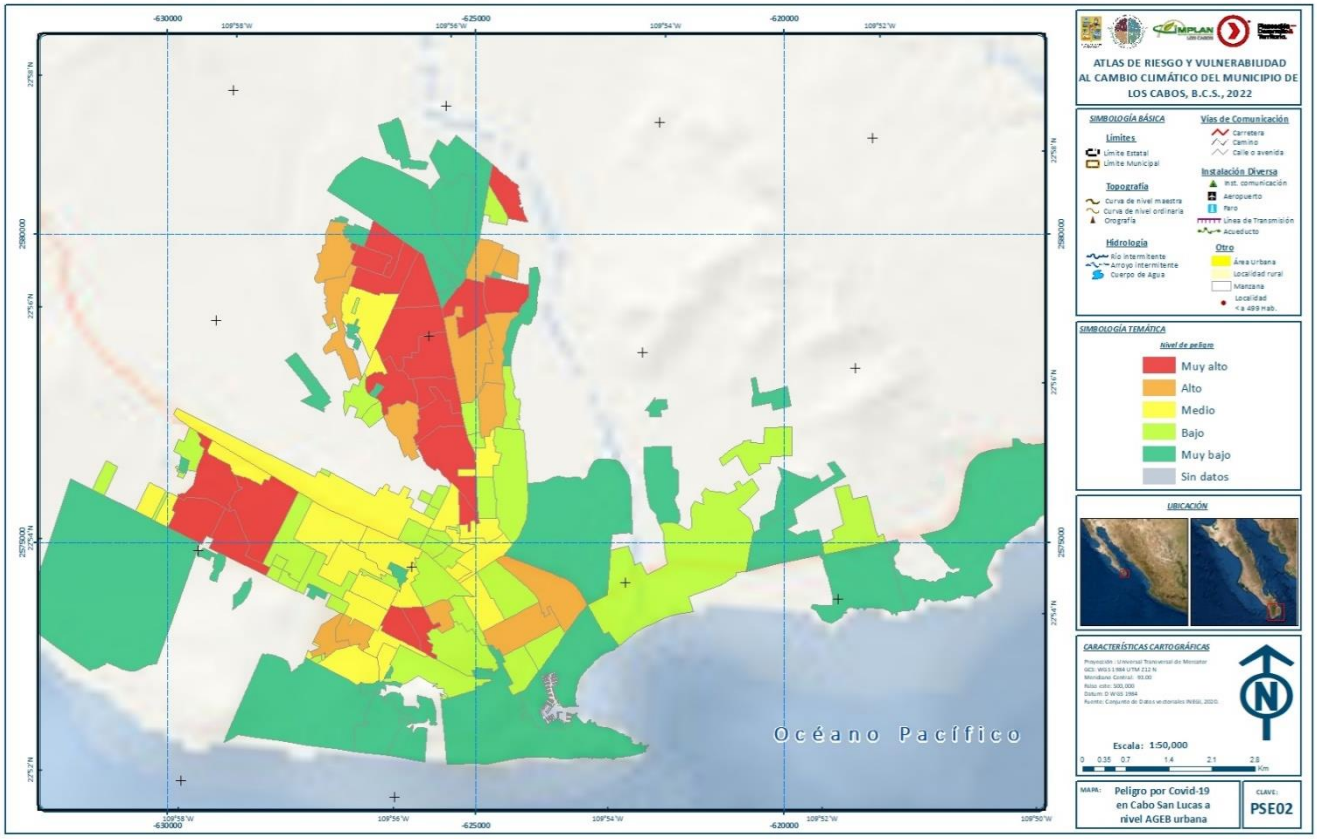
Z es el valor normalizado resultante de la variable i en cada caso

Con los resultados de la estandarización, se calificaron a las AGEB con base a la cercanía o lejanía de la media: muy superior a la media [>1], superior a la media [≤1 a > 0.5], cercana (superior) a la media [≤0.5 a > 0], cercana (inferior) a la media [≤0 a ≥ -0.5], inferior a la media [<-0.5 a ≥-1] y muy inferior a la media [<-1]. Posteriormente se obtuvo el promedio de las 6 calificaciones por AGEB. El último procedimiento es categorizar[49], con base al promedio, para generar cinco grados que identifiquen el nivel de peligro epidemiológico: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo.

Los resultados muestran que, de las 147 AGEB que constituyen a la ciudad de Cabo San Lucas, 34 de ellas tienen un grado de peligro: Muy alto o Alto, lo que equivale a poco más de 117 mil personas (en estas Áreas). Destacan las zonas norte y noroeste de la ciudad, principalmente las AGEB dentro de las colonias: Mesa Colorada, Las Palmas, Lomas del Sol y Los Cangrejos. Estas AGEB tienen un grado de marginación Muy Alto y Alto, con densidades que oscilan (principalmente) de 100 a 235 personas por kilómetro cuadrado.

[49] En el ejercicio se ocupó el método de estratificación por rupturas naturales (*Jenks*)

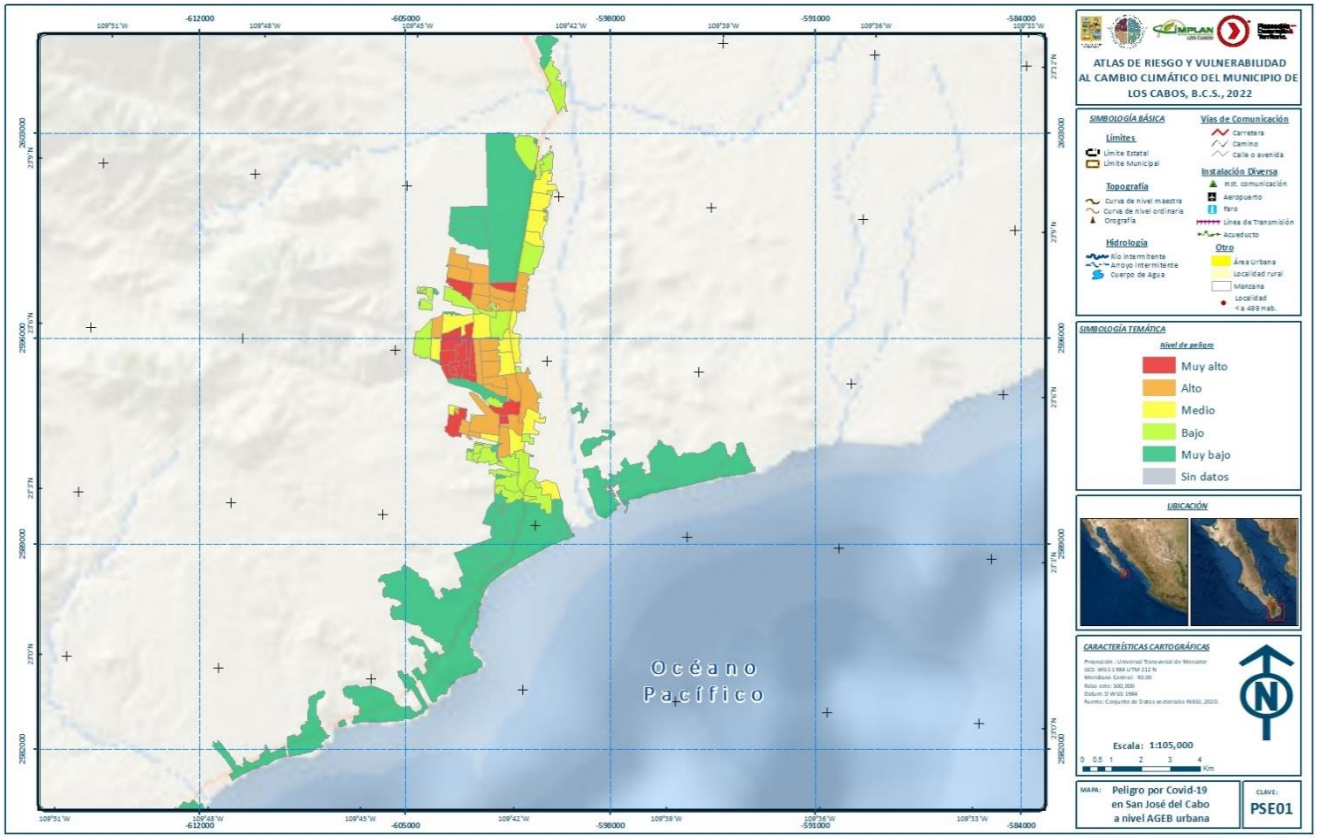
**Mapa 190. Grado de peligro por COVID-19 en Cabo San Lucas a nivel AGEB urbana**




Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2020, datos del "Programa de monitoreo epidemiológico COVID-19" del gobierno del estado de Baja California Sur, 2021 y del Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2020.

En San José del Cabo, de las 130 AGEB que constituyen a la ciudad, 35 de ellas tienen un grado de peligro Muy alto o Alto, en estas áreas habitan cerca de 66 mil personas. Destacan las AGEB en la zona intermedia-norte que se encuentran en las colonias Vista Hermosa, Villas del Cortez y La Ballena. El grado de marginación en esta zona es de Medio, Alto y Muy alto, además, de contener de 50 a 150 personas por kilómetro cuadrado.

**Mapa 191. Grado de peligro por COVID-19 en San José del Cabo a nivel AGEB urbana**




Fuente: Elaboración propia con base en el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) 2020, datos del "Programa de monitoreo epidemiológico COVID-19" del gobierno del estado de Baja California Sur, 2021 y del Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2020.

La infraestructura de salud es uno de los pilares más importantes para prevenir y hacer frente ante cualquier fenómeno sanitario. En este sentido, a continuación, se describen las características de los establecimientos de salud públicos por niveles de atención en el municipio de Los Cabos, B.C.S.

De acuerdo con datos de los Catálogos Únicos de Establecimientos de Salud (CLUES) de la Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud (SSA) en el municipio, hasta abril de 2021, se tiene un total de 38 establecimientos públicos de salud; 31 de primer nivel[50] y 7 de segundo nivel[51].

Existe un tercer nivel, que comprende a instituciones equipadas con alta complejidad para la atención de problemas de salud que requieren mayor tecnología y aparatología, con salas de internación, cirugía, clínica médica, especialidades quirúrgicas específicas; traumatología, neurocirugía, cirugía

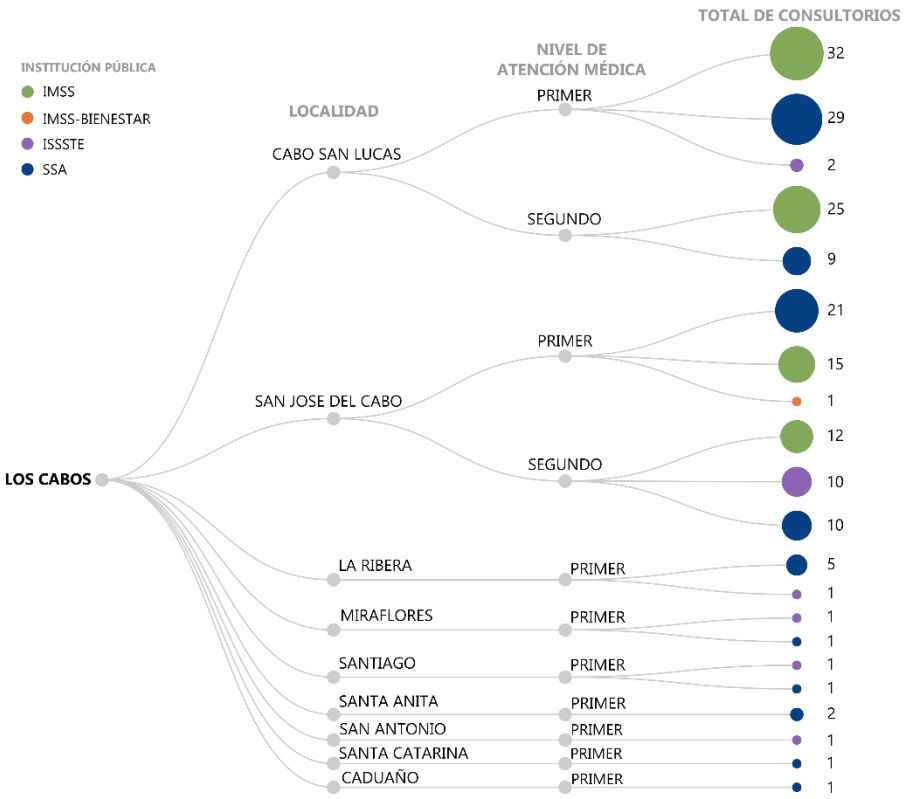
[50]Se brinda atención ambulatoria y se dedican a la atención, prevención y promoción de la salud y son reconocidos por la población como referentes locales de salud.

[51] Se trata de instituciones de salud, con internación en servicios básicos: Clínica Médica, Pediatría, Cirugía General, Guardia y Maternidad, además de la infraestructura necesaria para realizar exámenes complementarios y los diagnósticos básicos correspondientes a este nivel.

cardiovascular, entre otros, sin embargo, en el municipio no se encuentra presente alguna infraestructura de este tipo.

A continuación, se ilustran las características generales de la infraestructura disponible en el municipio, dividida por: localidad, nivel de atención, institución pública a la que pertenece y, proporcionalmente, el número de consultorios.

**Gráfica 32. Distribución de la infraestructura de salud pública por niveles de atención y número de consultorios por institución en el municipio de Los Cabos, B.C.S., 2021**



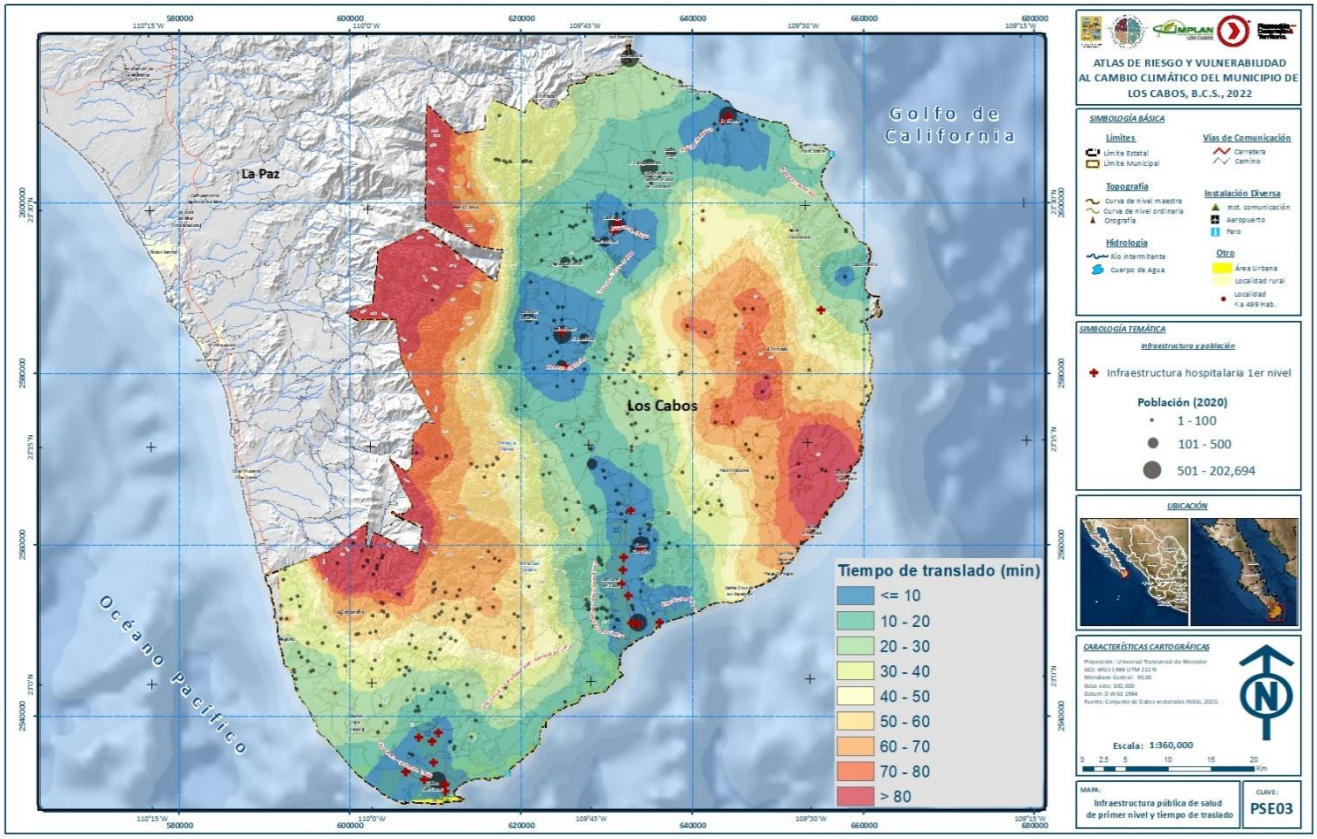

Fuente: Elaborado con base a los Catálogos Únicos de Establecimientos de Salud (CLUES) publicados por la Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud, 2021 (abril).

Además de ser importante la cantidad de infraestructura para dotar de servicios de salud a la población, otro factor relevante es la "ubicación" para que la población pueda acceder de manera eficiente a los lugares y, así garantizar la efectividad de atención.

Puntualizando lo anterior, se han realizado una serie análisis geoespaciales con base a la Red Nacional de Caminos 2020 publicada por el INEGI, el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) y, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y los CLUES de la SSA, con el fin de determinar los tiempos de traslado promedio (en automóvil) hacia la infraestructura pública de salud de primer y segundo nivel. El aporte radica en: diagnosticar la cobertura de los servicios, en términos de cercanía temporal; mejorar la disponibilidad de equipamiento y personal médico con base a la población objetivo; y establecer estrategias operativas para la atención de emergencias, como el COVID-19.

El siguiente mapa nos muestra en tono azul las zonas con mayor cercanía (temporal) hacia algún establecimiento (público) de salud de primer nivel. La mayor concentración de estos sitios se ubica en las ciudades de San José del Cabo y Cabo San Lucas, mientras que se distingue un patrón espacial, a manera de corredor, hacia el noreste del municipio. Se estima que cerca del 98.7% se encuentra a menos de 10 minutos, en automóvil, de algún establecimiento de este tipo, caso contrario de las zonas más lejanas se observan al norte, en Sierra La Laguna y sureste del municipio, patrones que coinciden por la casi nula presencia de población.

**Mapa 192. Tiempo de traslado promedio (en automóvil) hacia la infraestructura pública de salud de primer nivel de atención médica en el municipio de Los Cabos, B.C.S., 2021**

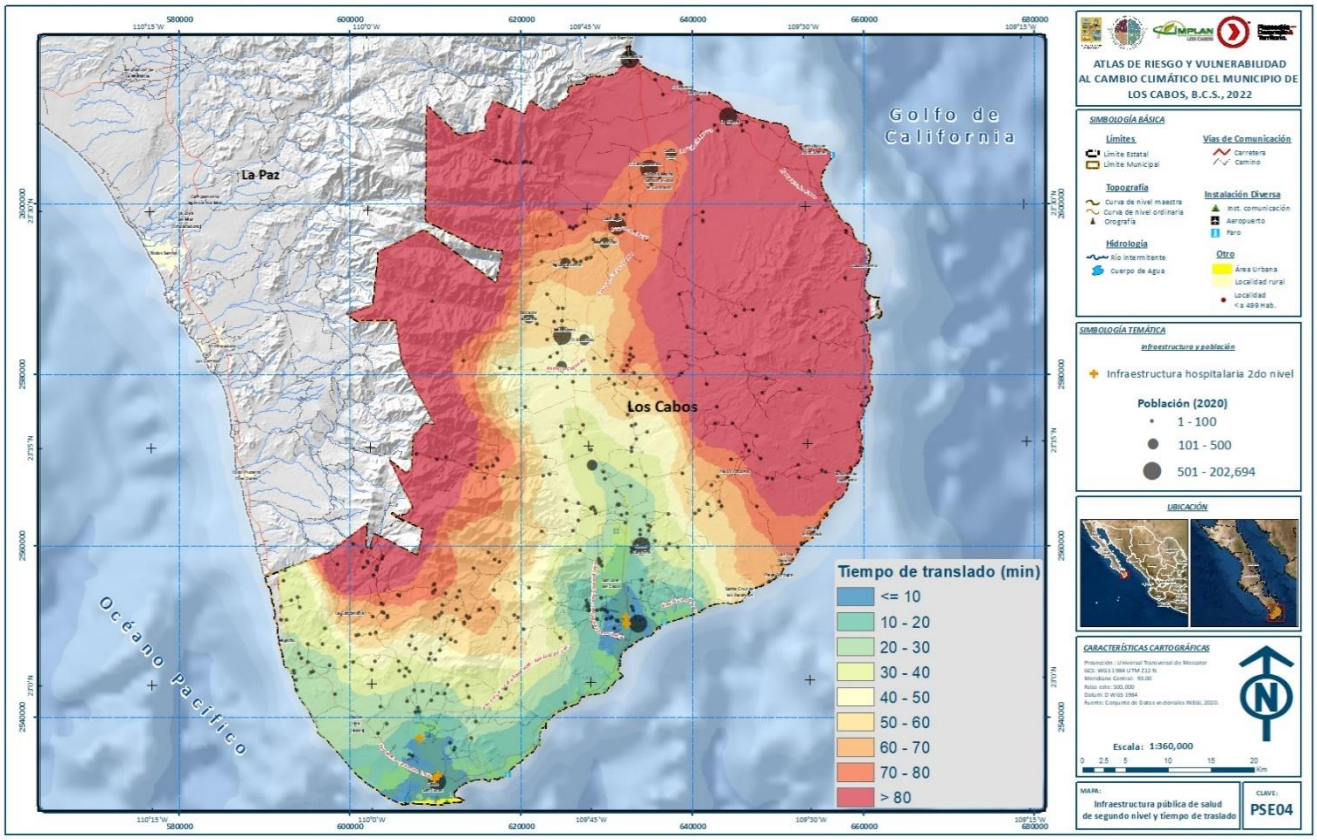



Fuente: Elaboración propia con base a técnicas de análisis espacial, los Catálogos Únicos de Establecimientos de Salud (CLUES) publicados por la Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud, 2021 (marzo) y la Red Nacional de Caminos 2020 del INEGI, SCT e IMT.

En el análisis correspondiente a la infraestructura pública de salud de segundo nivel los patrones se distinguen de manera más diferenciada ya que los servicios de este tipo se concentran únicamente en las ciudades de San José del Cabo y Cabo San Lucas.

Se estima que el 3.3% de la población se encuentra a 30 minutos o más, en automóvil, de un establecimiento de salud de segundo nivel.

**Mapa 193. Tiempo de traslado promedio (en automóvil) hacia la infraestructura pública de salud de segundo nivel de atención médica en el municipio de Los Cabos, B.C.S., 2021**




Fuente: Elaborado con base a técnicas de análisis espacial, los Catálogos Únicos de Establecimientos de Salud (CLUES) publicados por la Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud, 2021 (marzo) y la Red Nacional de Caminos 2020 del INEGI, SCT e IMT.

Analizar las estadísticas y la distribución geográfica-espacial de los fenómenos sanitarios, como la pandemia por COVID-19, en un contexto nacional, estatal, municipal y local son elementos imprescindibles para la continuidad en la implementación de estrategias actuales y cimentar las bases para prevenir y reducir la vulnerabilidad ante acontecimientos tan súbitos como las epidemias.

Vulnerabilidad

Debido a la relevancia de la situación del COVID-19 en el Municipio de los Cabos, B.C.S. y con base, en la metodología del Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México[52], de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se construyó el índice de vulnerabilidad ante COVID-19 para la zona de estudio el cual se elaboró a partir de tres dimensiones:

La Dimensión Demográfica la componen variables asociadas con las características de la población que, por las particularidades de la infección por el virus SARS-CoV-2, pueden ser factores que aumenten la

[52] https://www.igg.unam.mx/covid-19/?pag=atlas

vulnerabilidad. Esta dimensión considera también los aspectos socioculturales de la población que dificultan el acceso a los recursos de información para prevenir el contagio, y factores que se han asociado a un menor acceso a los servicios médicos indispensables una vez que han adquirido la infección.

Variables dimensión demográfica:

- Densidad de población.
- Porcentaje de población mayor a 60 años.
- Porcentaje de población hablante de lengua indígena.
- Porcentaje de población que solo habla una lengua indígena.

La Dimensión de Salud la componen variables asociadas a la infraestructura sanitaria y al personal médico disponible en la zona de estudio respecto a su población.

Variables dimensión de salud:

- Accesibilidad a camas hospitalarias.
- Accesibilidad a camas hospitalarias en unidades de cuidados intensivos.
- Accesibilidad a médicos generales y especialistas.
- Accesibilidad a personal de enfermería.

Y la Dimensión Socioeconómica que está compuesta por variables que están relacionadas al bienestar de la población en términos de satisfactores básicos, derechos y capacidad económica. Esta dimensión también incluye la probabilidad de exposición al virus dadas las características de poblamiento y el empleo disponible que influyen en el grado de movilidad.

Variables dimensión socioeconómica:

- Índice de marginación urbana del AGEB.
- Porcentaje de viviendas con un solo cuarto.
- Acceso a medios de comunicación dentro de la vivienda.
- Porcentaje de la población ocupada.
- Densidad de empleos.

El índice de vulnerabilidad es el resultado de sumar los valores de cada una de las dimensiones, ponderadas por un factor de 1/3. El indicador resulta ser una variable ordinal, por lo que su valor numérico no tiene una interpretación directa más allá de una relación mayor que, menor que. Para facilitar su interpretación y su representación cartográfica el índice se categorizó en cuatro grupos o clases (cuartiles) que representan cuatro grados de vulnerabilidad: Medio, Alto, Muy alto y Crítico.

Representación matemática La representación matemática del cálculo del índice de vulnerabilidad para las dimensiones demográfica y socioeconómica se expresa con la siguiente formula:

$$IV_{az} = \frac{1}{3}\sum_{i=1}^{3} D_{aiz};\ D_{aiz} = \frac{1}{n_i}\sum_{j=1}^{n_i} Q_{aijz}(x)\ ;\ n_i = \#Q_{aijz}$$

$$Q_{aijz}(X) = \begin{cases} q, P_{(20*(q-1)),z} < X_{aijz} \leq P_{(20*q),z};\ q \in \{1,2,3,4,5\} \\ 0, \text{cualquier otro caso} \end{cases}$$

Dónde: IVaz = Índice de vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana.

Daiz = Es la i-ésima dimensión de vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana.

ni = Es el número de variables que conforman la i-ésima dimensión de vulnerabilidad de la a-ésima AGEB.

Qaijz(X) = Es el quintil de pertenencia de la j-ésima variable observada que forma parte de la i-ésima dimensión de vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana.

Xaijz = Es la j-ésima variable observada que se usa para calcular la i-ésima dimensión de vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana.

P$\alpha$,z = Es el percentil de la variable observada (Xaijz) en la z-ésima zona metropolitana y $\alpha \varepsilon$ [0,100]

Para la dimensión de salud, el índice de vulnerabilidad se calcula de manera análoga; sin embargo, las variables observadas son estandarizadas de manera relativa a las mediciones realizadas en los Cabos, una vez estandarizadas las variables, se realiza la asignación de quintiles. Las fórmulas son la siguientes:

$$S_{aijz} = \frac{X_{aijz} - \min(X_{aijz^*})}{\max(X_{aijz^*}) - \min(X_{aijz^*})}$$

$$Q_{aijz}(S) = \begin{cases} q, P_{(20*(q-1)),z^*} < S_{aijz} \leq P_{(20*q),z^*};\ q \in \{1,2,3,4,5\} \\ 0, \text{cualquier otro caso} \end{cases}$$

Dónde: Xaijz = Es la j-ésima variable observada que se usa para calcular la dimensión de salud que mide la vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana.

Xaijz*= Es la j-ésima variable observada que se usa para calcular la dimensión de salud que mide la vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en el Municipio de los Cabos.

Qaijz(S) = Es el quintil de pertenencia de la j-ésima variable estandarizada que forma parte de la dimensión de salud que mide la vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana. Saijz = Es la j-ésima variable estandarizada que se usa para calcular la dimensión de salud que mide la vulnerabilidad de la a-ésima AGEB en la z-ésima zona metropolitana.

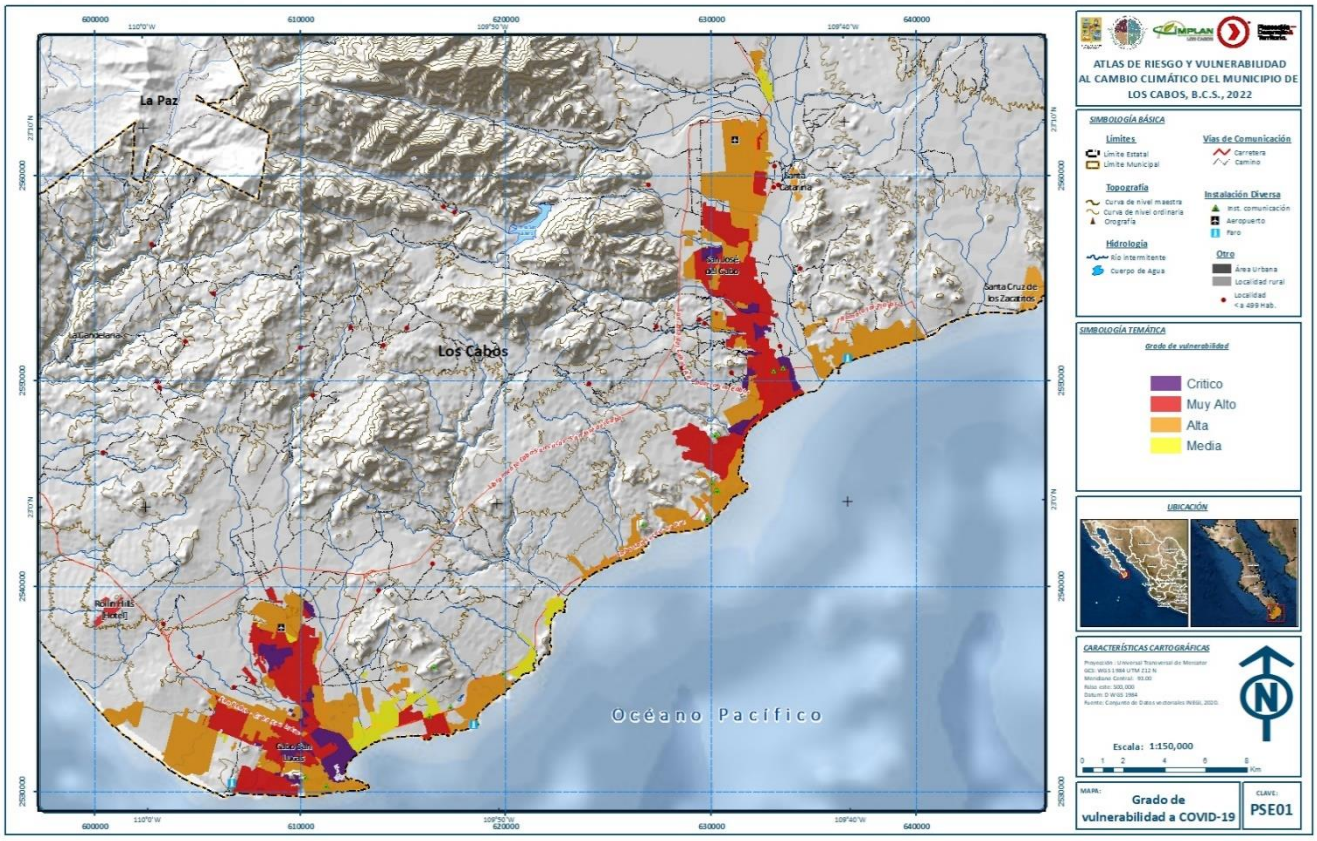
P$\alpha$,z*= Es el percentil de la variable observada (Saijz) en el municipio de los Cabos y $\alpha \varepsilon$ [0,100].

**Grado de vulnerabilidad a Covid-19**

En la Localidad de San José del Cabo los resultados de índice de Vulnerabilidad a COVID-19, muestran que de las 130 AGEBS que conforman dicha localidad, 13 presentan un grado de vulnerabilidad crítico, 58 un grado de vulnerabilidad muy alto, 52 vulnerabilidad Alta y 7 vulnerabilidad media respectivamente.

Mientras que, para la localidad de San José del Cabo, los 147 AGEBS que la conforman presentan los siguientes grados de vulnerabilidad a COVID-19; 27 presentan un grado crítico, 65 un grado muy alto, 41 una vulnerabilidad alta y 14 una vulnerabilidad media respectivamente.

**Mapa 194. Grado de vulnerabilidad a COVID-19**




Fuente: Elaborado con base a datos del Censos de Población y Vivienda 2020, INEGI

## *Dengue*

Existen dos mecanismos para desarrollar una epidemia: el primero es por contagio, cuando el virus o bacteria se transmite por aire, agua, alimentos o persona a persona; el segundo por inoculación a través de vectores como lo son los mosquitos y otros insectos.

El dengue es una infección vírica transmitida por la picadura de las hembras infectadas de mosquitos del género Aedes. Hay cuatro serotipos de virus del dengue (DEN 1, DEN 2, DEN 3 y DEN 4). Esta enfermedad se presenta en los climas tropicales y subtropicales de todo el planeta, sobre todo en las

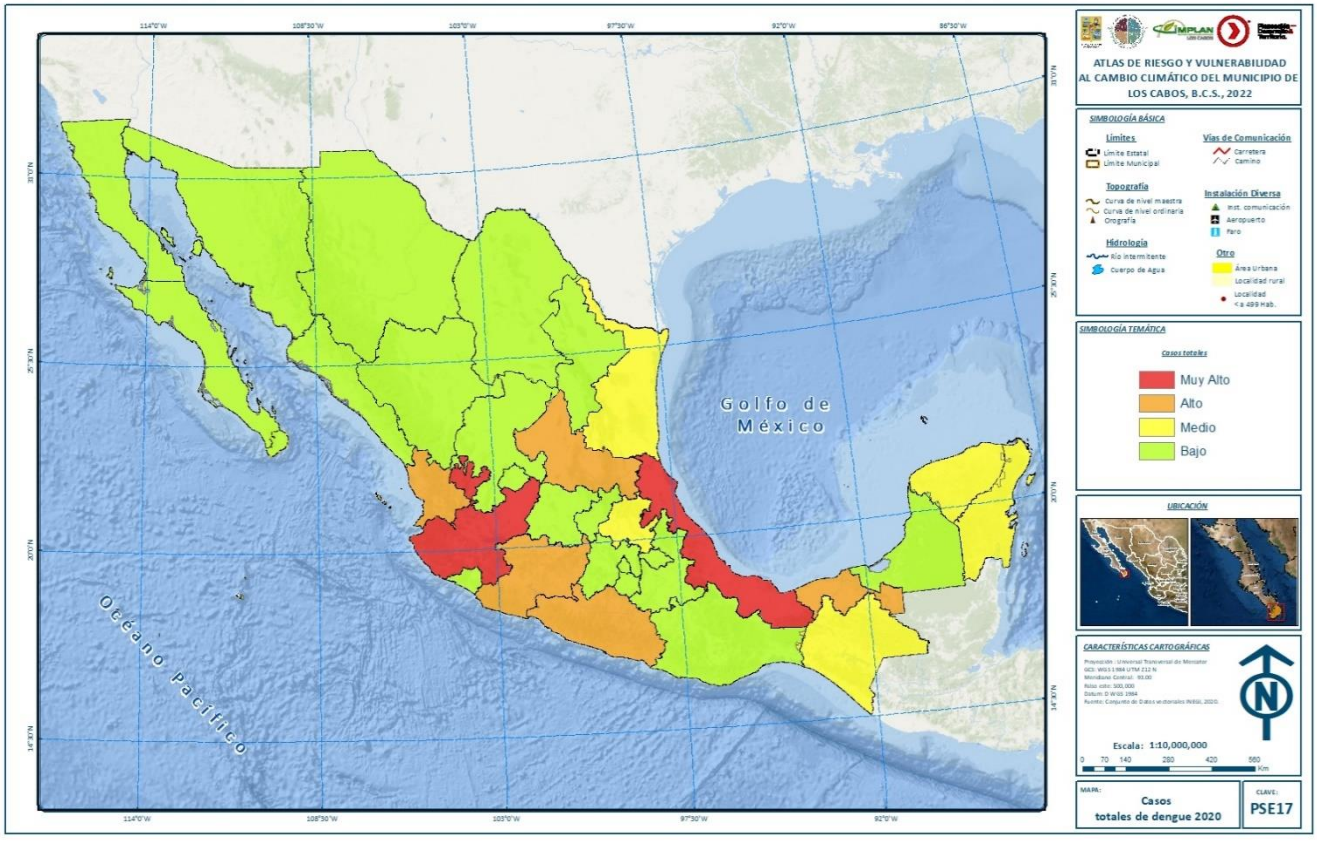
zonas urbanas y semiurbanas. Los síntomas aparecen 3–14 días (promedio de 4–7 días) después de la picadura infectiva.

El dengue es una enfermedad similar a la gripe que afecta a lactantes, niños pequeños y adultos. Los síntomas son una fiebre elevada (40C°) acompañada de dos de los síntomas siguientes: dolor de cabeza muy intenso, dolor detrás de los globos oculares, dolores musculares y articulares, náuseas, vómitos, agrandamiento de ganglios linfáticos o sarpullido.

El dengue grave es una complicación potencialmente mortal porque cursa con extravasación de plasma, acumulación de líquidos, dificultad respiratoria, hemorragias graves o falla orgánica. No hay tratamiento específico del dengue ni del dengue grave, pero la detección oportuna y el acceso a la asistencia médica adecuada disminuyen las tasas de mortalidad por debajo del 1% (OMS, 2020).

En 2020, de acuerdo con los datos del CENAPRED, Michoacán y Veracruz han sido catalogados como Muy Alto por casos totales de dengue. En un nivel Medio: Tamaulipas, Hidalgo, Chiapas, Yucatán y Quintana Roo. El resto de las entidades, incluida Baja California Sur, tienen un nivel Bajo.

**Mapa 195. Casos de dengue 2020**




Fuente. Atlas Nacional de Riesgos

De acuerdo con datos de la Dirección General de Epidemiología (DGE) de la Secretaría de Salud, en el año 2020 el municipio de Los Cabos, B.C.S. registro un total de 23 casos confirmado por enfermedades transmitidas por

vector (Dengue), la mayoría (18) entre los meses de octubre, noviembre y diciembre, el 56.6% de los casos eran hombres, el 60.8% tenían de 22 a 42 años y cinco casos fueron hospitalizados. En lo que va del año 2021, hasta el 13 de mayo, se han detectado 7 probables casos.

### *Marea roja*

Se le conoce como marea roja, a la proliferación acelerada de algas o dinoflagelados en aguas marinas y desembocadura de los ríos. La alta densidad de población de estos microorganismos acuáticos provoca coloración en tonalidades que van desde el dorado al rojo, dependiendo de la especie involucrada.

La presencia de las mareas rojas constituye un problema sanitario, dado que, los efectos nocivos representan una amenaza para la población cercana al litoral. Su afectación se observa en distintos sectores económicos como lo es la pesca, acuicultura y el turismo, hasta el daño a la diversidad biológica, afectando colonias de aves y mamíferos marinos.

El contacto humano con aguas durante la marea roja y el consumo de especies marinas durante este fenómeno puede causar severos daños a la salud. La contaminación de alimentos a causa de agentes biológicos o químicos debido a la presencia de sustancias tóxicas que pueden estar presentes en la cadena alimenticia resulta ser potencialmente peligroso. Una vez que se ha consumido algún producto contaminado la población puede presentar cuadros neurotóxicos, diarreicos, paralíticos y amnésicos por mencionar algunos.

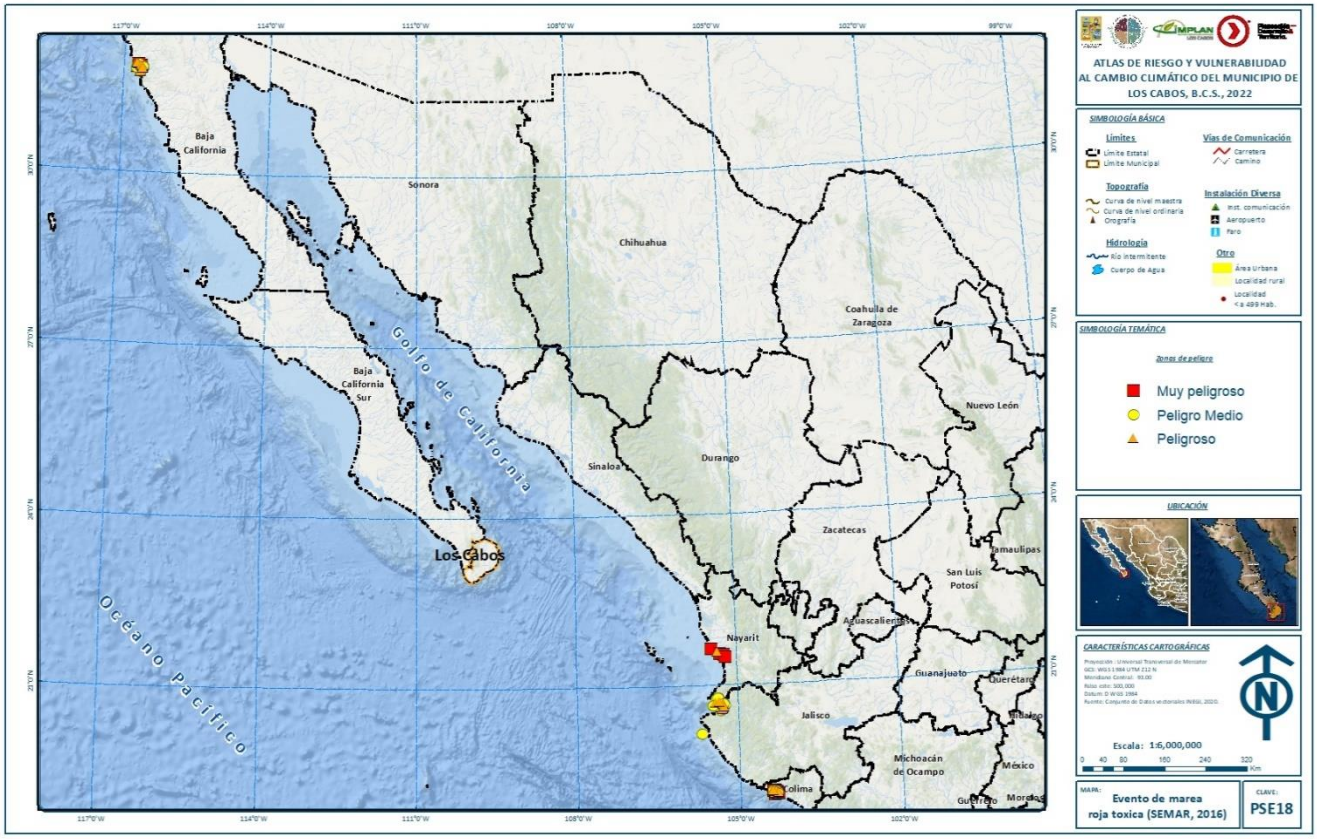
Para el desarrollo de este apartado se consultó la información del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), de la Secretaría de Marina (SEMAR) y la Secretaría de Salud.

En México, la identificación de la marea roja la lleva a cabo la Secretaría de Marina (SEMAR). Toma muestras del fitoplancton durante sus recorridos en las costas de México y georreferencia los puntos, posteriormente la información se analiza y correlaciona con las especies que producen las toxinas que se consideran marea roja, para emitir indicadores de peligrosidad, con base a los lineamientos de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS).

Se estableció un semáforo de peligro con el cual se realizaron capas de información de la identificación de peligros dependiendo en primer lugar si es toxica o no y en el caso de la marea roja toxica el tipo de especie, toxina y concentración determinada en células por litro de agua.

De acuerdo con el mapa de peligro de marea roja publicado en el Atlas Nacional de Riesgos en 2016, se observa que para el municipio de Los Cabos B.C.S. no se registró evento de marea roja toxica.

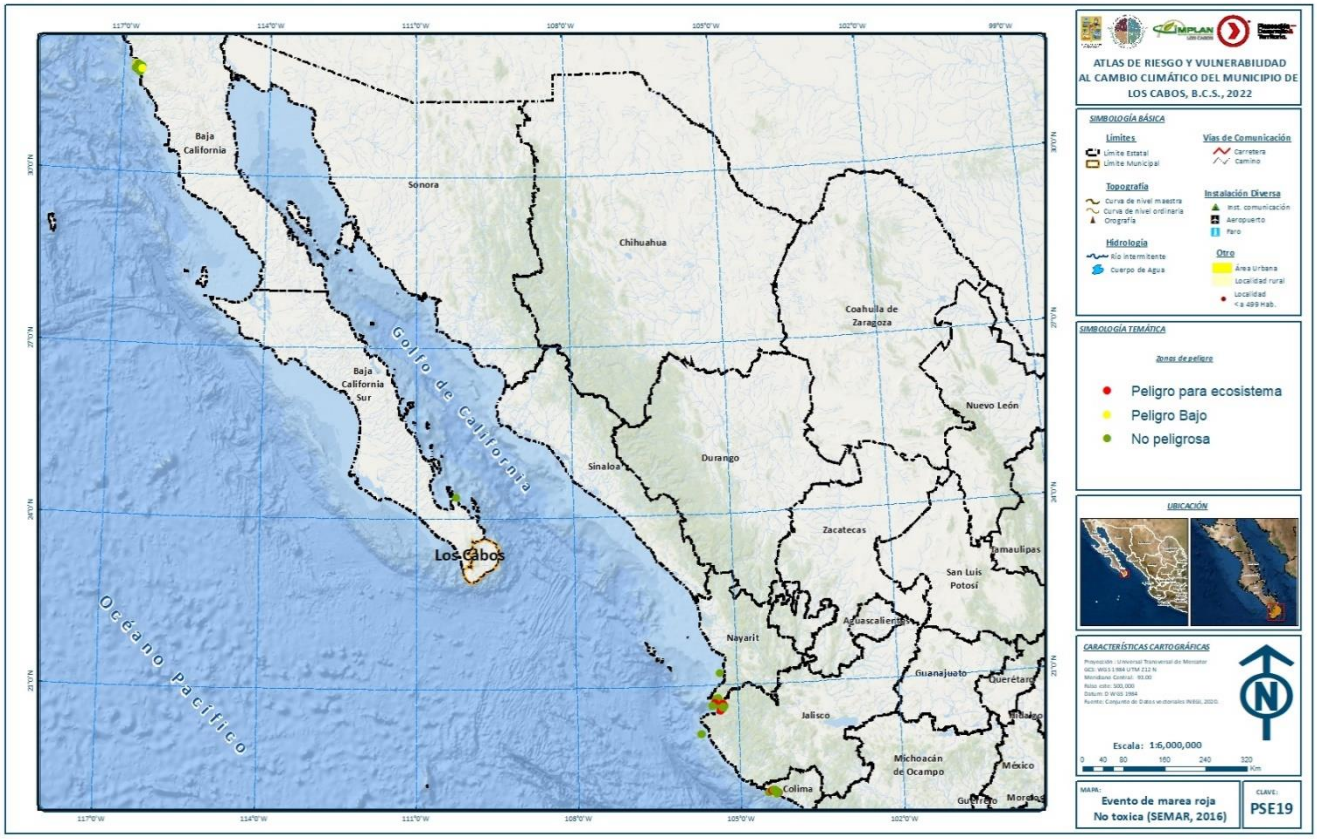
**Mapa 196. Peligro de Marea Roja con información de SEMAR 2016**




Fuente. Atlas Nacional de Riesgos 2016

Para el caso, de la marea roja no toxica se observa que en la zona de estudio no se registró algún evento de este fenómeno (2016), sin embargo, en el municipio de la Paz B.C.S que es relativamente cercano al municipio de Los Cabos B.C.S si se registró evento de marea roja no toxica

**Mapa 197. Marea Roja no tóxica con información de SEMAR 2016**




Fuente. Atlas Nacional de Riesgos 2016

Por lo anterior y tomando en cuenta los registros existentes, se concluye que el municipio de Los Cabos B.C.S., presenta un peligro bajo ante la presencia de dicho fenómeno.

Vedas sanitarias

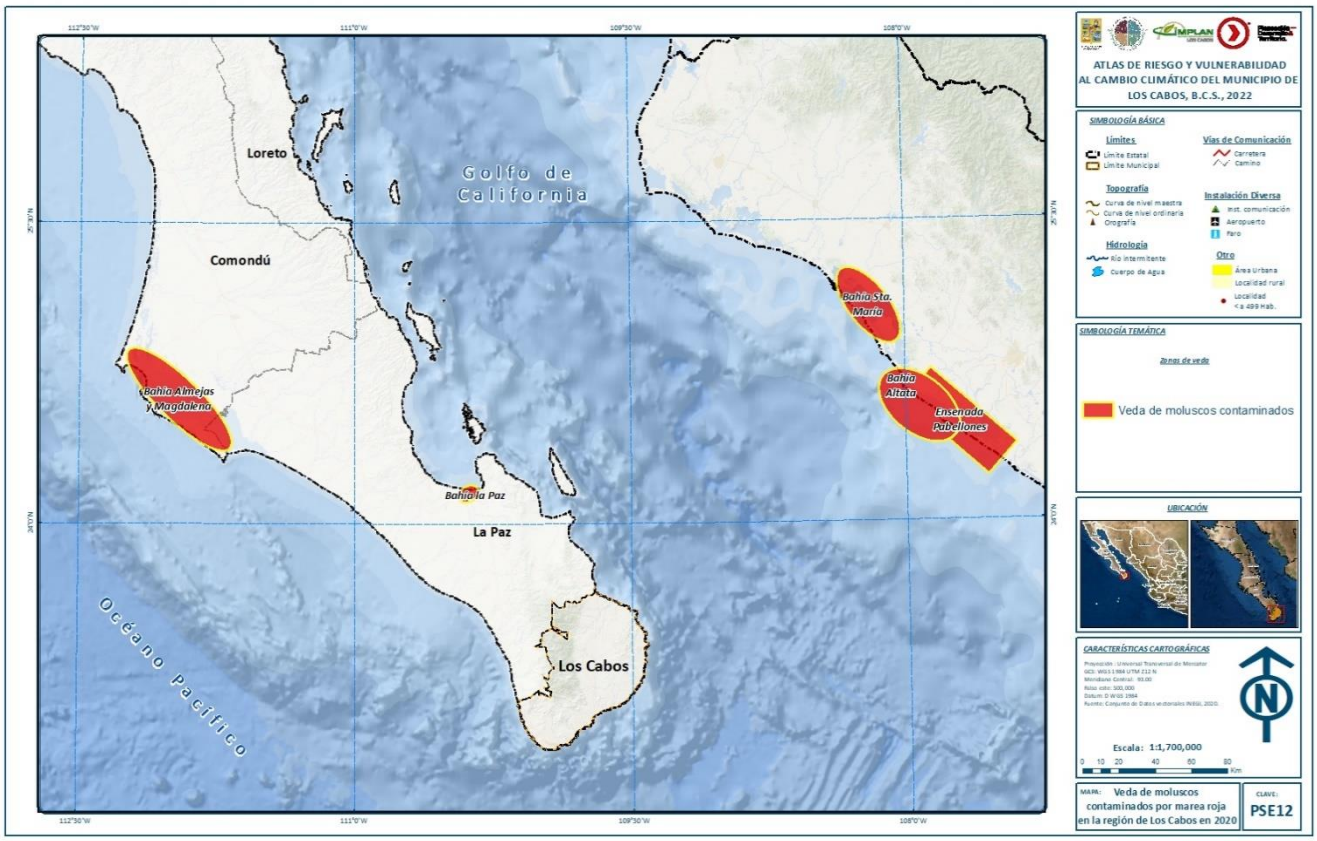
Conforme a la Ley General de Salud, la Secretaría de Salud tiene las atribuciones de regulación, control y fomento sanitario, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) entre estas atribuciones se encuentran las relativas al control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre como es la marea roja.

Con la información obtenida de las implementaciones y levantamientos de vedas sanitarias por contaminación de moluscos bivalvos por marea roja, se ha realizado una base de datos que se encuentra en permanente actualización, con el objetivo de elaborar mapas de las vedas que puedan servir de herramienta de alertas para la población. A partir de 2015 a la fecha se tiene la capa de información de marea roja por año.

La COFEPRIS ha emitido vedas sanitarias temporales desde el año 2015 y hasta la fecha (en 2021) no se ha presentado una declaratorio o veda de moluscos contaminados por marea roja en el municipio de Los Cabos, B.C.S. Sin embargo, en otros municipios relativamente cercanos si han tenido zonas de veda:

La Paz y Comondú en B.C.S., Angostura y Navolato en Sinaloa.

**Mapa 198. Veda de moluscos contaminados por marea roja en la zona de Los Cabos en 2020**




Fuente: Sistema de información sobre riesgos del CENAPRED

## *Plagas*

Una plaga se considera como toda forma de vida vegetal, animal o agente patógeno (bacteria, virus, etc.) potencialmente dañino para las plantas o productos vegetales. Las enfermedades y plagas en el sector agrícola provocan diversos tipos y montos de pérdidas, de acuerdo con las plantas o productos que se obtienen de ellas, así como las causas de la enfermedad. Con base a reporte de la Dirección Municipal de Desarrollo Rural y Pesca del municipio de Los Cabos, B.C.S., algunas de las que han afectado al municipio y sus principales características son:

**Arañas Rojas**

Las arañas rojas (Acari: Tetranychidae) representan uno de los dos grupos principales de ácaros que se alimentan de las plantas. El nombre común 'araña roja' proviene de la capacidad que tienen muchas especies para producir seda, la cual utilizan para tejer su tela y bajo la que se reproducen y alimentan. La telaraña es una característica que puede ayudar a detectar a las arañas rojas en las plantas, especialmente cuando las poblaciones son altas.

Las arañas rojas se encuentran en una gran variedad de plantas vasculares, incluyendo los árboles, arbustos y herbáceas de todas partes del mundo. Muchos cultivos agrícolas y hortícolas se ven afectados, incluyendo invernaderos, cultivos de campo y de frutas, que van desde árboles frutales a arbustos de bajo crecimiento. Este tipo de insectos se ubicada en el envés de las hojas, chupa y se alimenta de las células de las plantas a una gran velocidad, debilitándola y volviéndola vulnerable frente a otros patógenos como hongos y bacterias provocando incluso su muerte.

Con base en la información proporcionada por la Dirección Municipal de Desarrollo Rural y Pesca del municipio de los Cabos B.C.S., su presencia se ha observado en comunidades como la subdelegación San José del Cabo y en la delegación de Miraflores

**Mosca Blanca.**

Con base en la información consultada en la Dirección del Centro Nacional de referencia fitosanitaria la situación fitosanitaria en México de la Mosca blanca (Bemisia tabaci) es la siguiente:

De acuerdo con la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8 "Determinación de la situación de una plaga en un área" (CIPF, 2017), Bemisia tabaci se encuentra en México como Presente: en toda el área sembrada con cultivos hospederos por lo que se considera, según al NIMF No. 5 "Glosario de términos fitosanitarios", plaga no cuarentenaria (CIPF, 2019).

Hospedantes

Se ha reportado a Bemisa tabaci en más de 600 plantas hospedantes ubicadas en 74 familias, (Secker et al. 1998), incluyendo hortalizas, plantas ornamentales, cultivos industriales y numerosas especies silvestres.

B. tabaci coloca los huevos en el envés de las hojas, de forma asilada o en grupos irregulares o en semicírculo; la eclosión ocurre después de 5-9 días a 30 °C, dependiendo de la especie hospedante, la temperatura y la humedad (Eichelkraut y Cardona, 1989; Polack, 2005). Del huevo eclosiona una ninfa móvil, después de unas horas la ninfa se fija, donde pasa por el segundo y tercer estadio. Al pasar por el tercer estadio, la ninfa pasa por dos fases, la primera se alimenta y la segunda deja de hacerlo para convertirse en pupa (Eichelkraut y Cardona, 1989). Las primeras tres etapas ninfales duran de 2 a 4 días cada una (según la temperatura). La pupación dura aproximadamente 6 días (CABI, 2020). El adulto emerge a través de una ruptura en forma de 'T' invertida del integumento pupal y expande sus alas antes de empolvarse con cera de las glándulas del abdomen. El adulto se alimenta minutos después de emerger; de dos a cuatro horas las hembras vírgenes pueden colocar huevos viables, de los cuales salen machos (Eichelkraut y Cardona, 1989). La cópula comienza de 12 a 20 horas después de la emergencia y tiene lugar varias veces a lo largo de la vida del adulto. Una hembra puede vivir 60 días, aunque la vida del macho es generalmente mucho más corta, entre 9 y 17 días (Gamarra et al., 2016; CABI, 2020). El tiempo de desarrollo depende de la temperatura y planta hospedante. Sobre Phaseolus vulgaris el tiempo de huevo a adulto puede variar de 13 a 38 días (Eichelkraut y Cardona, 1989; Peña et al., 1992; Quijije et al., 1995).

Por otro lado, lo que determina el daño en el cultivo, es la magnitud de la infestación, la especie y variedad de planta, la época del año, el sitio geográfico y el biotipo de B. tabaci (Oliveira et al., 2001;

Byrne et al., 1990). Ocasiona daños directos e indirectos en las plantas, de manera directa al alimentarse del floema ocasionando el debilitamiento de la planta por la extracción de nutrientes.

De acuerdo con la información proporcionada por la Dirección Municipal de Desarrollo Rural y Pesca del municipio de los Cabos B.C.S., esta plaga ha afectado comunidades como la Delegación de Santiago por ser una zona de alta producción de mango.

**Ilustración 70. Toma aérea de zonas de cultivo de mango, Delegación Santiago municipio de los Cabos B.C.S.**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

**Ilustración 71. Cultivo de mango, Delegación Santiago municipio de los Cabos B.C.S.**



Fuente. Trabajo de campo 2021.

Medidas de control

Un control efectivo de los insectos depende de la combinación de prácticas culturales Que pueden contribuir a disminuir la incidencia de B. tabaci (Salguero, 1994; Ruiz y Aquino, 1999; Bayer, 2000): -

- Antes de plantar se sugiere eliminar malezas y restos de cosechas anteriores.
- Para cultivos en invernadero el colocar doble malla en los invernaderos y colocación de doble puerta o malla en la entrada. Esto permite disminuir de forma eficaz los efectos de la plaga y los virus que transmite. Mallas de 20 x 10 hilos/$cm^2$ impiden el paso de B. tabaci, siendo muy estrictivas las mallas de 15 x 15 hilos/$cm^2$ y 12 x 12 hilos/$cm^2$.
- Se aconseja eliminar inmediatamente las plantas con síntomas de virus en el cultivo y la eliminación de malezas, como posibles reservorios del vector y/o virus.
- Rotar con cultivos que no sean hospedantes de la mosca blanca como: maíz, sorgo, caña de azúcar, pimentón, cebolla, entre otros.
- Uso de barreras vivas: Como cultivo de maíz, sorgo, king grass que rodean al cultivo como cercos y dificultan la llegada de los adultos para colonizar al cultivo principal. Estos cultivos favorecen el incremento de insectos benéficos.

- Cultivo trampa: Que son plantas preferidas por el insecto como: pepinillo, frijol y/o camote, donde se concentrarán las aplicaciones de insecticidas.
- - Evite sembrar en época seca cuando las poblaciones de la plaga son altas.

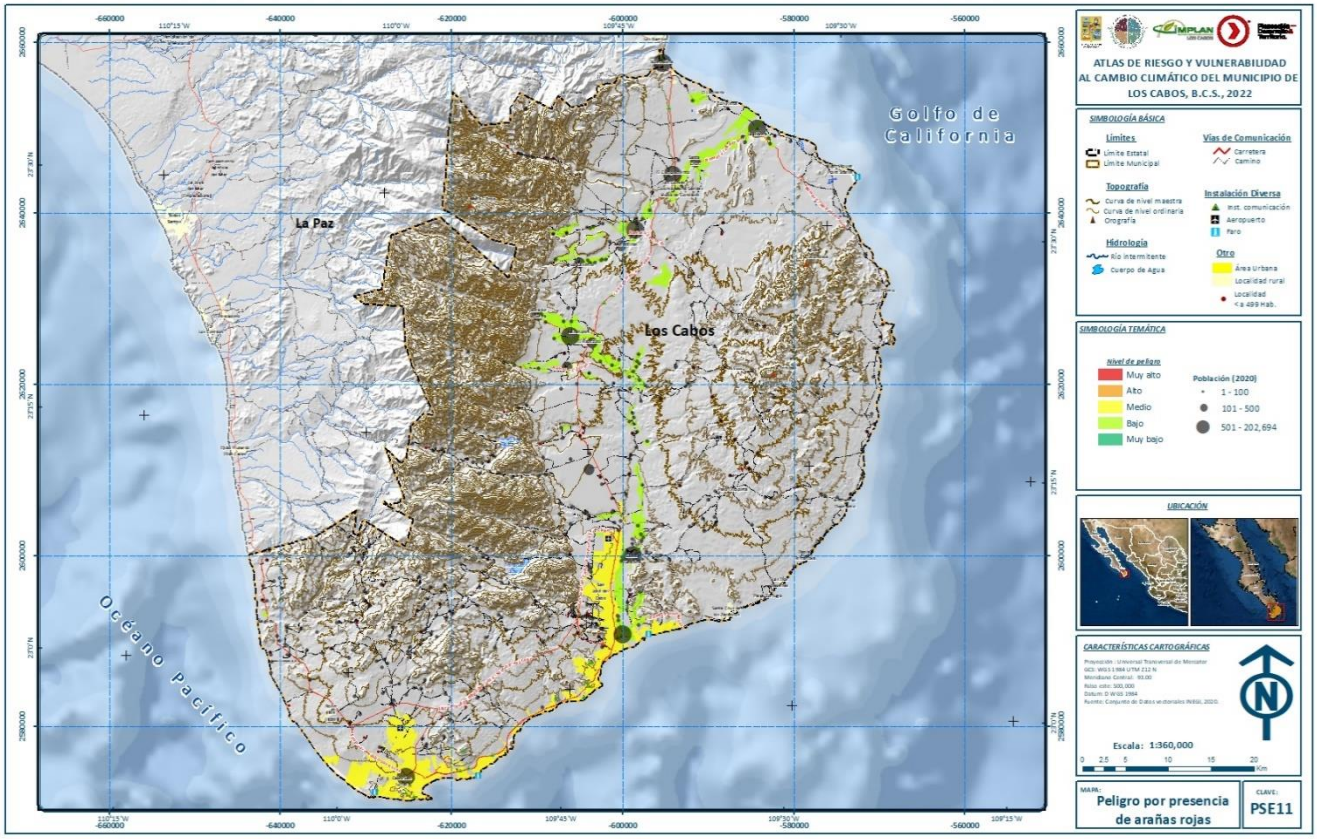
Control químico

El control químico es difícil y costoso, antes de aplicar insecticidas se debe hacer una buena evaluación de los niveles de plaga y estimar sus posibles daños económicos.

Las aplicaciones se deben realizar cuando se presente la plaga en los cultivos jóvenes y en épocas propicias para su desarrollo. El uso de los insecticidas, tanto de forma directa o indirecta, para combatir a las mosquitas blancas, debe realizarse en una forma racional, para prolongar la vida útil de los insecticidas químicos y retardar la presencia de la resistencia de las mosquitas (Cuellar y Morales, 2006), debido a que posee capacidad de generar resistencia a productos organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides (Cardona et al., 2001; Rodríguez y Cardona 2001).

Con base en los datos recabados en la zona de estudio y de acuerdo con la información otorgada por la Dirección Municipal de Desarrollo Rural y Pesca del municipio de los Cabos B.C.S, se concluye que la zona de estudio presenta un peligro bajo por el fenómeno de plagas, afectando principalmente las áreas de cultivos en zonas como como la Delegación Miraflores y subdelegación de San José con la presencia de plagas como la araña roja y en la delegación de Santiago con antecedentes de afectaciones por mosca blanca, cabe señalar que no se cuenta con registros de pérdidas económicas, número de número de hectáreas afectadas o estadística histórica que permita realizar un análisis más profundo.

**Mapa 199. Peligro por presencia de arañas rojas en el municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección Municipal de Desarrollo Rural y Pesca del municipio de Los Cabos, B.C.S. y el conjunto de datos vectoriales de Uso de suelo y vegetación, serie VI del INEGI.

## 2.5. Socio organizativos

De acuerdo con la Ley General de Protección Civil, un fenómeno socio-organizativo se define como "un agente perturbador, que se genera con motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población", lo que conlleva a impactar a un sistema afectable tal como la población o su entorno.

Los fenómenos socio-organizativos, generan un marco de protección civil, por lo que encuentran responsabilidad en su atención, regulación y supervisión en el marco de las competencias establecidas por las Leyes locales a las entidades federativas, municipios, demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, y en el ámbito federal, a través de las instancias públicas federales, según correspondan.

Los factores de riesgo antropogénico o antrópicos han sido causados por el hombre debido a los procesos de industrialización y modernización, o provocados deliberadamente por causas delincuenciales. Entre los primeros, sobresalen el envejecimiento de la infraestructura urbano-industrial; el incremento del manejo de materiales y transportación de sustancias y residuos peligrosos en ciudades y carreteras; la fuga de sustancias tóxicas y explosivas; el crecimiento urbano desordenado y los

asentamientos irregulares en reservas ecológicas, en orillas de lagunas, riveras y barrancas; y la contaminación del agua y la deforestación. Entre los segundos, se encuentran típicamente el terrorismo, la delincuencia, los accidentes tecnológicos, y el comercio ilegal de estupefacientes y armas, entre otros.

Se atribuyen a fenómenos socio-organizativos las siguientes manifestaciones:

- Concentración masiva de población
- Demostraciones de inconformidad social
- Accidentes aéreos,
- Accidentes marítimos
- Accidentes terrestres
- Terrorismo
- Sabotaje
- Vandalismo
- Interrupción o afectación de servicios básicos e infraestructura

### Concentraciones masivas de población

Como su nombre lo indica, refiere a eventos que fomentan la concentración de un gran número de personas, las cuales se reúnen en algún lugar en específico para realizar la actividad de interés en común. Dentro de las actividades que promueven la concentración masiva se encuentran:

- Religiosas
- Deportivas
- Tradicionales
- Oficiales
- Culturales
- Turísticas
- Entretenimiento

La concentración masiva de población no es por sí misma un accidente o un desastre de facto, sino que para que esto suceda deben interactuar otros elementos que lo pueden provocar, como es el desconocimiento o incumplimiento de las medidas de seguridad y autoprotección, la imprudencia, el desorden y la falta de preparación. Es por lo anterior que cada evento requiere ser analizado previamente para evaluar el riesgo y las medidas preventivas.

La desorganización en una manifestación de concentración masiva representa un peligro para las personas que asisten. Los espacios en los que se realizan, tienen una infraestructura y cupo determinado, que cuando se omite, aumenta la probabilidad de riesgo de accidentes. Solo por mencionar los ejemplos más recientes en el país se tienen los siguientes casos:

1. Jiutepec, Morelos, (27-feb-2008). Tres personas muertas y 110 heridas al querer entrar en estampida al Diamante Negro, un lugar para 7,000 espectadores, que ya tenía más del doble.
2. Ciudad de México (20-jun-2008). Doce personas muertas y 17 heridas al salir en estampida de la discoteca-bar New's Divine, que tenía bloqueada la salida de emergencia.
3. Chihuahua, Chih. (5-oct-2013). Seis personas sin vida y 94 heridas fue el resultado de un accidente en el Extremo Aeroshow, cuando una troca monstruo arrolló a los espectadores.

Las concentraciones masivas de población requieren:

- Participación tanto de las autoridades como de las personas involucradas,
- Condiciones adecuadas del lugar en donde se realice la actividad.
- Debe contar con los mínimos requisitos de acuerdo con el aforo aprobado para el inmueble.

Por lo tanto, es necesario que antes de llevar a cabo eventos que promuevan alta concentración de personas se cuente con:

- Plan operativo para la implementación de las unidades internas de protección civil (de naturaleza operativo):
- Plan de contingencias.
- Plan de continuidad de operaciones.

Las ciudades con mayor densidad de población son las que están más expuestas a este tipo de fenómenos. Pueden suceder en poblaciones con bajo número de habitantes, cuando en determinados eventos se congrega una cantidad de personas más allá de lo habitual.

Entre las principales situaciones de amenazas para la población en estos tópicos se encuentran:

- Las peregrinaciones son recorridos que hacen los fieles o creyentes para llegar al santuario de su devoción y, comúnmente, se realizan en lugares pocos propicios, como vías rápidas o carreteras sin ningún tipo de acotamiento apto para peatones. De este modo, los peregrinos están expuestos a todo tipo de peligros.
- Las concentraciones en eventos deportivos.
- Fiestas tradicionales (en algunos casos son extensivas a toda la ciudad y en otras ocasiones puntuales a fechas especificas en barrios o colonias),
- Oficiales, eventos públicos, políticos o celebraciones civiles.
- Culturales, referidos a actividades relacionadas con cultura, arte u otro tipo de expresiones.
- Turísticas y de entretenimiento, como los periodos vacacionales, celebraciones anuales como Semana Santa, Navidad y Año Nuevo, entre otras.

*Amenaza por concentración masiva de personas*

La ubicación geográfica de Los Cabos hace que, además de ser uno de los destinos turísticos más espectaculares del mundo, sea escenario de una infinidad de eventos internacionales.

En el municipio de Los Cabos los eventos que originan concentraciones masivas de personas están descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 142. Eventos que promueven concentración masiva de personas**

| Tipo | Manifestación | Descripción y recurrencia |
|---|---|---|
| **Religiosas** | Año nuevo | 31 diciembre/1 de enero La playa El Médano se viste de gala con un impresionante despliegue de fuegos artificiales que turistas y locales pueden disfrutar desde sus bares, clubes, restaurantes, hoteles o desde la misma playa. |
| | Día de Reyes | 6 de enero negocios y asociaciones visitan hospitales y comunidades para repartir juguetes y regalos a niños |
| | Jueves y viernes santo | Días de observancia religiosa ciertos negocios y organizaciones dan el día libre a sus empleados. |
| | Celebración de día de muertos | 1 y 2 de noviembre Días feriado obligatorio en oficinas gubernamentales y escuelas. Se llevan a cabo distintos eventos y actividades en diferentes puntos de la ciudad, concursos de altares en las diferentes plazas y parques de la ciudad. |
| | Fiesta de la Virgen de Guadalupe | 12 de diciembre se llevan a cabo desfiles y procesiones en diferentes iglesias |
| | Nochebuena | 24 de diciembre principal fecha festiva de la temporada navideña. Las familias suelen reunirse para cenar e intercambiar regalos, celebración religiosa y día festivo nacional. |
| **Deportivas** | Temporada de avistamiento de ballenas | Diciembre – Abril, costas del Mar de Cortés |
| | Medio Maratón-RunCabo | Cuya ruta abarca el Centro Histórico de San José del Cabo, el corredor hotelero y la Marina del Puerto de Los Cabos |
| | Los Cabos Open Water Challenge | Competencia de natación en mar abierto saliendo desde Playa Sur Palmilla y Club de Playa el Ganzo, teniendo como meta Playa Norte Palmilla en San José del Cabo |
| | Abierto de Surf de Los Cabos | Junio, toma lugar principalmente en Costa Azul, San José del Cabo. |
| | Abierto de Tenis Los Cabos | Torneo Internacional de Tenis que tiene lugar en Cabo del Mar |
| | Torneo Bisbee's de Cabo del Este | Pescadores de todo el mundo arriban a Cabo del Este para competir al pescar peces espada. Esta competencia se lleva a cabo en la localidad de Buena Vista en 3 fechas distintas. |
| | Temporada de buceo en el Mar de Cortés | Septiembre a noviembre el clima de la región ofrece excelentes condiciones de visibilidad para la práctica del buceo |
| | Los Cabos Billfish Tournament | Gran cantidad de embarcaciones arriban cada año a Los Cabos para participar en este torneo de pesca de marlín |

| Tipo | Manifestación | Descripción y recurrencia |
|---|---|---|
| | Temporada de actividades relacionadas con el viento, | Noviembre - marzo como surf, regatas, kiteboarding, etc |
| | Migración de tiburones ballena | Noviembre a Febrero |
| | IRONMAN Los Cabos | Competencia mundial de atletismo. Cada año la ciudad de Cabo San Lucas recibe a un sinnúmero de triatletas que vienen a disfrutar del ambiente deportivo teniendo como telón de fondo el paradisíaco corredor turístico de Los Cabos |
| | Los Cabos Tuna Jackpot | Torneo anual de pesca de atún que se lleva a cabo en el Hotel Tesoro |
| **Tradicionales** | Fiestas tradicionales del santo patrón San Lucas | Anual entre el día 14 y 18 del mes de octubre recorridos desde la bahía al arco, es tradición celebrar dichas Fiestas en la Plaza Cota Collins a lado de la Delegación de Cabo San Lucas |
| | Fiestas Tradicionales de San José del Cabo | 1-31 de marzo Fiestas tradicionales de San José del Cabo de dos semanas de duración en la que se honra al Santo Patrón de esta ciudad |
| **Oficiales** | Día de la Constitución | Desfile anual el 5 de febrero |
| | Natalicio de Benito Juárez/Inicio de la Primavera | 21 de marzo Celebración nacional día feriado que se recorre para unirse al fin de semana y crear un fin de semana largo |
| | Día del Trabajo | 1 de mayo Día feriado nacional |
| | Día de la batalla de Puebla | 5 de mayo Día feriado nacional |
| | Día de la Marina | 1 de junio, presencia de autoridades civiles, militares y marítimas en el muelle espigón se llevan a cabo ceremonias cívicas en la Comunidad de La Playa, la Ribera y Buena Vista en honor a los marinos fallecidos |
| | Celebración de la Independencia de México | 15 de septiembre Por la noche las personas se reúnen en plazas populares de todo México, la mayoría de los bares y clubes nocturnos organizan eventos para esta ocasión. |
| | Aniversario de la Revolución Mexicana | 20 de noviembre desfile por el centro de la ciudad. Día feriado obligatorio en oficinas gubernamentales y escuelas |
| **Culturales** | San José Jazz Weekend | 16 y 17 de febrero Fin de Semana de Jazz en San José un festival de Arte y Cultura que tiene lugar en la Plaza del Pescador en San José del Cabo |
| | Los Cabos International Film Festival | Festival internacional de Cine que promueve el intercambio cultural y comercial entre producciones de Norteamérica con el resto del mundo. |
| | Life Lux Jazz | Evento de música, arte, cultura y cocina gourmet cuyo tema principal es el jazz que se lleva a cabo en el Pueblo Bonito Pacifica Golf & Spa Resort. |
| **Turísticas/ Entretenimiento** | Día de San Valentín | 14 de febrero Restaurantes, clubes nocturnos y negocios en general llevan a cabo promociones y eventos para celebrar este día. |
| | Festival del Queso y Vino | 1-31 de marzo Festival de comida, bebida y música llevado a cabo en el hotel Sheraton Hacienda del Mar |

| Tipo | Manifestación | Descripción y recurrencia |
|---|---|---|
| | Día de San Patricio | 17 de marzo réplica de St. Patrick's Day. Restaurantes, bares y negocios en general llevan a cabo promociones y eventos para celebrar este día. |
| | Vacaciones de Semana Santa | Fechas variadas, temporada de máxima ocupación Escuelas y oficinas gubernamentales cierran. La mayoría de los negocios permanecen abiertos |
| | Tianguis | Tianguis semanal, diversas ubicaciones |
| | Día del Niño | 30 de Abril Restaurantes y comercios llevan a cabo promociones y eventos para celebrar este día. |
| | Día de las madres | 10 de Mayo Celebración nacional. Negocios e instituciones llevan a cabo celebraciones |
| | Vacaciones springbreakers | Arribo de vacacionistas con motivo de temporada de vacaciones de primavera |
| | Halloween | 31 de octubre Bares y clubes nocturnos se unen a los festejos y organizan eventos para celebrar este día con concursos de disfraces y promociones, niños salen a pedir dulces de puerta en puerta. |
| | Día de acción de gracias o Thanksgiving | 27 de noviembre Celebración estadounidense. Ciertos hoteles y restaurantes organizan cenas especiales |
| | Extreme Sailing Series | Evento de música y circuito de carreras repleto de altas dosis de adrenalina en altamar, donde los mejores navegantes del mundo compiten en catamaranes |
| | Festival gastronómico Sabor a Cabo | Con el fin de promover la gastronomía local. Los empresarios de la industria restaurantera de la región incluyen a los mejores exponentes del mezcal, tequila y el vino. |

Fuente: Elaboración Propia.

Para la obtención de la capacidad estimada de personas, el cálculo se realizó con base en los Lineamientos Generales para la Elaboración de Estudios de Riesgos en Materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil (SGIRPC 2019).

La Población Máxima en la Zona de Estudio (PMZE) se cuantificará con la población residente censal más la flotante, a partir de la información demográfica del INEGI (Censo) y la flotante, relativa al personal ocupado del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Ambas desagregadas, actualmente, hasta nivel de manzana.

Para la Población Censal (PC) se podrá utilizar la cartografía con información geoestadística de población por manzana del INEGI, correspondiente al Censo de Población y Vivienda 2020; y para el caso de Personal Ocupado (PO), la información a utilizar será la versión más reciente del DENUE, a partir de información vectorial de puntos georreferenciados.

Procedimiento:

i.- Estimar la Población Máxima en la zona de estudio, a través del análisis por Manzana, utilizando la siguiente expresión:

$$PMZE = PMM1 + PMM2 + PMM3 + PMM4 + \ldots PMMn$$

Donde:

PMZE = Población Máxima en la Zona de Estudio

PMM = Población Máxima por Manzana

ii.- Estimar la Población Máxima a través del análisis de cada una de las Manzanas (PMM), utilizando la siguiente expresión:

PMM = (PC * ƑUSh) + (PO * ƑUSx) + (CM)

Donde:

PMM = Población Máxima por Manzana

PC = Población Censal

ƑUSh = Factor de Uso del Suelo habitacional

PO = Personal Ocupado

ƑUSx = Factor de Uso del Suelo diferente al habitacional

CM = Concentración Masiva en inmuebles recreativos

iii.- Identificar el Factor de Uso del Suelo, a partir de la siguiente tabla:

**Tabla 143. Factores del uso del suelo para cálculo de concentración masiva**

| Factores de Uso del Suelo: ƑUSh o ƑUSx | | | |
|---|---|---|---|
| **Uso de suelo** | **Valores del factor** | **Aplica para:** | **Aplicación por uso del suelo 1** |
| **Habitacional** | 1.2 | Población Censal (PC) | PC * 1.2 |
| **Comercial** | 4.5 | Personal Ocupado (PO) | PO * 4.5 |
| **Oficinas** | 3.0 | Personal Ocupado (PO) | PO * 3.0 |
| **Industrial** | 1.5 | Personal Ocupado (PO) | PO * 1.5 |
| **Baldío** | 1.0 | Personal Ocupado (PO) | PO * 1.0 |

1 Nota: en el caso del Personal Ocupado (PO) del DENUE por manzana, se deberá considerar el valor máximo de sus intervalos, p. ej: si es de 51 a 100 personas, se tomará el valor de 100. Para el caso del rango de 251 y más, se considerará un valor de 400 personas. Fuente: clasificación de grupos de ocupación del DENUE. 2019.

Fuente: estimaciones propias.

iv.- Si dentro de las manzanas analizadas en la zona de estudio, existen inmuebles con uso del suelo recreativo, ya sean abiertos o cerrados deberá añadirse, a la PMM, el valor de la población por Concentración Masiva (CM), la cual se podrá cuantificar de acuerdo con los valores definidos en la siguiente tabla.

Tabla 144. Cálculo de concentración masiva en inmuebles recreativos

| Cálculo de Concentración Masiva (CM) en inmuebles recreativos | | |
|---|---|---|
| **Tipo de Inmueble** | **Forma para obtener CM** | **Aplica** |
| **Cerrado** | Multiplicar el número de asientos por 1.2 | Auditorios, deportivos, estadios, teatros, cines, templos, casas de cultura, salones de baile, entre otros. |
| **Abierto** | Multiplicar la superficie en m2 del equipamiento por 4.0 personas (4p/m2) | Plazas, explanadas, parques, entre otros. |

Fuente: estimaciones propias.

Una vez obtenidos estos factores y parámetros, se procedió a elaborar el cálculo de concentración masiva para distintos inmuebles que sirven para diversas concentraciones de población, en las fechas definidas en la tabla de eventos.

### *Panteones*

Se analizaron las unidades económicas dedicadas principalmente a la administración de cementerios, tomando de referencia la información de DENUE 2019.

Es importante considerar el aforo de personas en los panteones del municipio, por lo tanto se toman datos identificados por la Coordinación Municipal de Protección Civil durante los principales eventos religiosos en el municipio, para determinar el nivel de amenaza.

Se estima un aforo de 100 a 300 personas que acuden a los panteones ante algún deceso, o visita, a continuación, se enlistan los panteones identificados en el municipio indicando su nivel de amenaza.

Tabla 145. Equipamiento para la realización de eventos en el municipio

| Tipo | Localidad | AMBITO | Superficie (m2) | Capacidad estimada (personas) | Amenaza |
|---|---|---|---|---|---|
| Cementerio | Santiago | Rural | 35,343.49 | 100 a 299 | Baja |
| | Miraflores | Rural | 19,476.74 | 100 a 299 | Baja |
| | San José del Cabo | Urbana | 16,103.74 | 100 a 299 | Baja |
| | | Urbana | 22,915.40 | 100 a 299 | Baja |
| | Cabo San Lucas | Urbana | 30,150.89 | 100 a 299 | Baja |
| | La Ribera | Rural | 9,275.61 | 100 a 299 | Baja |

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que hay ciertos días festivos dónde se presenta mayor aforo de personas en los panteones, como el caso del día de muertos y el día de las madres, por mencionar algunos.

### Tabla 146. Día de muertos en panteones

| Tipo | Localidad | AMBITO | Superficie (m2) | Capacidad estimada (personas) Día de muertos | Amenaza |
|---|---|---|---|---|---|
| Cementerio | Santiago | Rural | 35,343.49 | 1,000 | Alta |
| | Miraflores | Rural | 19,476.74 | 1,000 | Alta |
| | San José del Cabo | Urbana | 16,103.74 | 1,500 | Alta |
| | | Urbana | 22,915.40 | 1,500 | Alta |
| | Cabo San Lucas | Urbana | 30,150.89 | 1,500 | Alta |
| | La Ribera | Rural | 9,275.61 | 1,000 | Alta |

Fuente: Elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico 2020 (INEGI), información del IMPLAN, Catastro Municipal y la Coordinación Municipal de Protección Civil.

### Tabla 147. Día de las madres en panteones

| Tipo | Localidad | AMBITO | Superficie (m2) | Capacidad estimada (personas) Día de muertos | Amenaza |
|---|---|---|---|---|---|
| Cementerio | Santiago | Rural | 35,343.49 | 1,500 | Alta |
| | Miraflores | Rural | 19,476.74 | 1,500 | Alta |
| | San José del Cabo | Urbana | 16,103.74 | 1,000-2,500 | Muy alta |
| | | Urbana | 22,915.40 | 1,000-2,500 | Muy alta |
| | Cabo San Lucas | Urbana | 30,150.89 | 1,000-2,500 | Muy alta |
| | La Ribera | Rural | 9,275.61 | 1,500 | Alta |

Fuente: Elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico 2020 (INEGI), información del IMPLAN, Catastro Municipal y la Coordinación Municipal de Protección Civil.

**Mapa 200. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos de Panteones**




Fuente: estimaciones propias con base en INEGI, datos por manzana, 2020

## *Recreación*

Se consideran las "unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios de entretenimiento en instalaciones equipadas para la práctica de actividades deportivas y otras de tipo recreativo".[53]

En cuanto a los equipamientos recreativos, parques y jardines vecinales, las estimaciones son las siguientes.

**Tabla 148. Equipamiento recreativo (área verde, jardín, parque, juegos infantiles)**

| Localidad | Amenaza | Porcentaje | Tipo | Equipamiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|
| Cabo San Lucas | Baja | 100-299 | Áreas Verdes | 2 | 2.47% |
| | Muy baja | Menor a 100 | Jardín | 2 | 2.47% |
| | | | Parque | 32 | 39.50% |

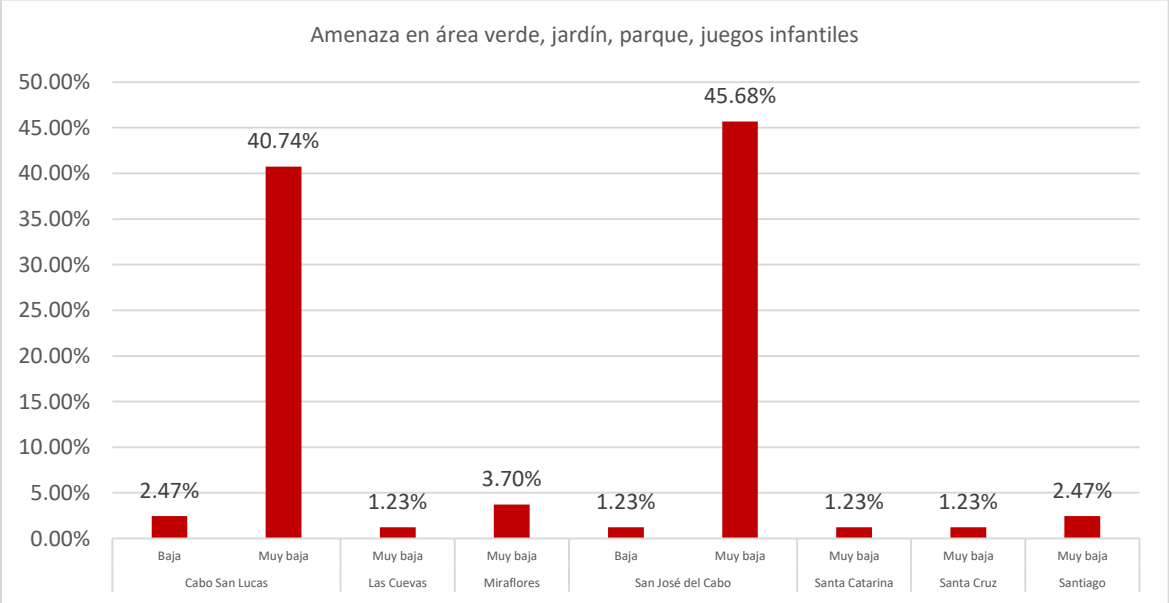
[53] Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018), DENUE, INEGI.

| Localidad | Amenaza | Porcentaje | Tipo | Equipamiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Las Cuevas | 1 | 1.23% |
| Miraflores | Muy baja | Menor a 100 | Juegos infantiles | 2 | 2.47% |
| | | | Parque | 1 | 1.23% |
| San José del Cabo | Muy baja | Menor a 100 | Parque | 1 | 1.23% |
| | | | Jardín | 4 | 4.94% |
| | | | Juegos infantiles | 12 | 14.81% |
| | | | Parque | 21 | 25.93% |
| Santa Catarina | Muy baja | | Parque | 1 | 1.23% |
| Santa Cruz | Muy baja | | Parque | 1 | 1.23% |
| Santiago | Muy baja | | Parque | 2 | 2.47% |
| Total general | | | | 81 | 100.00% |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

Las localidades dónde presentan mayores equipamientos recreativos (área verde, jardín, parques y juegos recreativos), son San José del Cabo (46%) y Cabo San Lucas (43%), en ambos casos el grado de amenaza van de muy bajo a bajo.

**Gráfica 33. Porcentaje de Amenaza en área verde, jardín, parque, juegos infantiles**




Fuente: elaboración propia

*Cultura*

Se consideran las unidades económicas dedicadas principalmente a la producción y presentación de espectáculos artísticos y culturales del DENUE 2019.

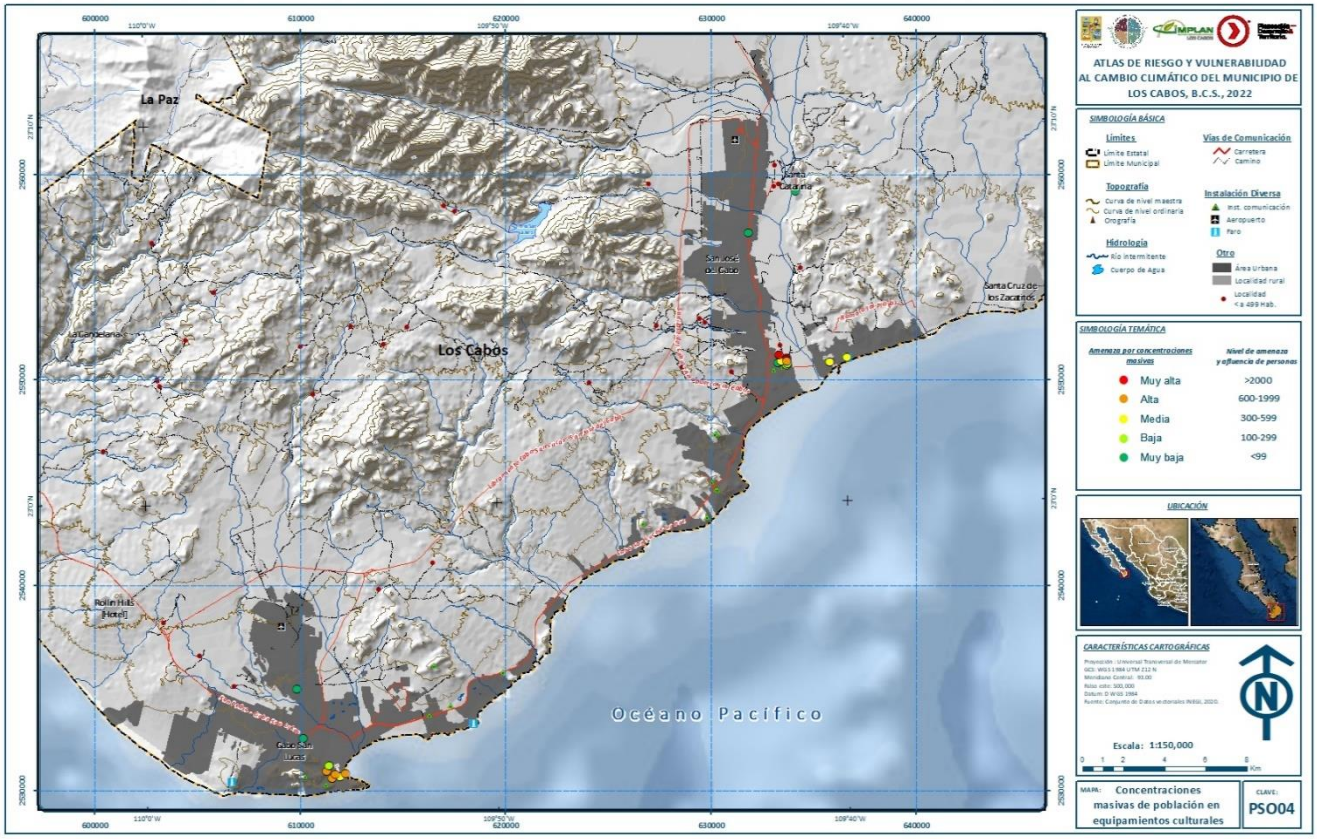
Los equipamientos de cultura se estimaron en la tabla siguiente:

**Tabla 149. Equipamiento de cultura en el municipio**

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Culturales** | | | | |
| **Culturales** | San José del Cabo | Bibliotecas Públicas (2) CONACULTA | Menor a 100 | Muy Bajo |
| | | Biblioteca Pública Municipal "Prof. Pablo L. Martínez" | Menor a 100 | Muy Bajo |
| | | Presidencia Municipal | 600 a 1999 | Alto |
| | | Faro del Puerto de la Playa | Menor a 100 | Muy Bajo |
| | | Casa de la Cultura "Prof. Alfredo Green González" INBA | Menor a 100 | Muy Bajo |
| | | Plaza Cívica "José Antonio Mijares" | Mayor a 2,000 | Muy Alto |
| | | Teatro de la Ciudad "Miguel Lomelí Ceseña" INBA | 300 a 599 | Medio |
| | | Marina "Puerto los Cabos" | 300 a 599 | Medio |
| | | Auditorio Municipal | Mayor a 2,000 | Muy Alto |
| | | Museo Marino de San José del Cabo INAH | 600 a 1999 | Alto |
| | Cabo San Lucas | Muelle | Mayor a 2,000 | Muy Alto |
| | | Faro Viejo | 600 a 1999 | Alto |
| | | Plaza Cívica "Amelia Wilkes Ceseña" | 500 a 1,000 | Medio |
| | | Museo de Historia Natural de Cabo San Lucas INAH | 600 a 1999 | Alto |
| | | Marina Cabo San Lucas | 600 a 1999 | Alto |
| | | Pabellón Cultural de la República "Nabor García Aguirre" | 600 a 1999 | Alto |
| | | Casa de la Cultura "Prof. Nieves Trasviña de Ceseña" | 100 a 2999 | Bajo |
| | | Teatros (2) INBA | 100 a 2999 | Bajo |
| | | Bibliotecas Públicas (2) | Menor a 100 | Muy Bajo |

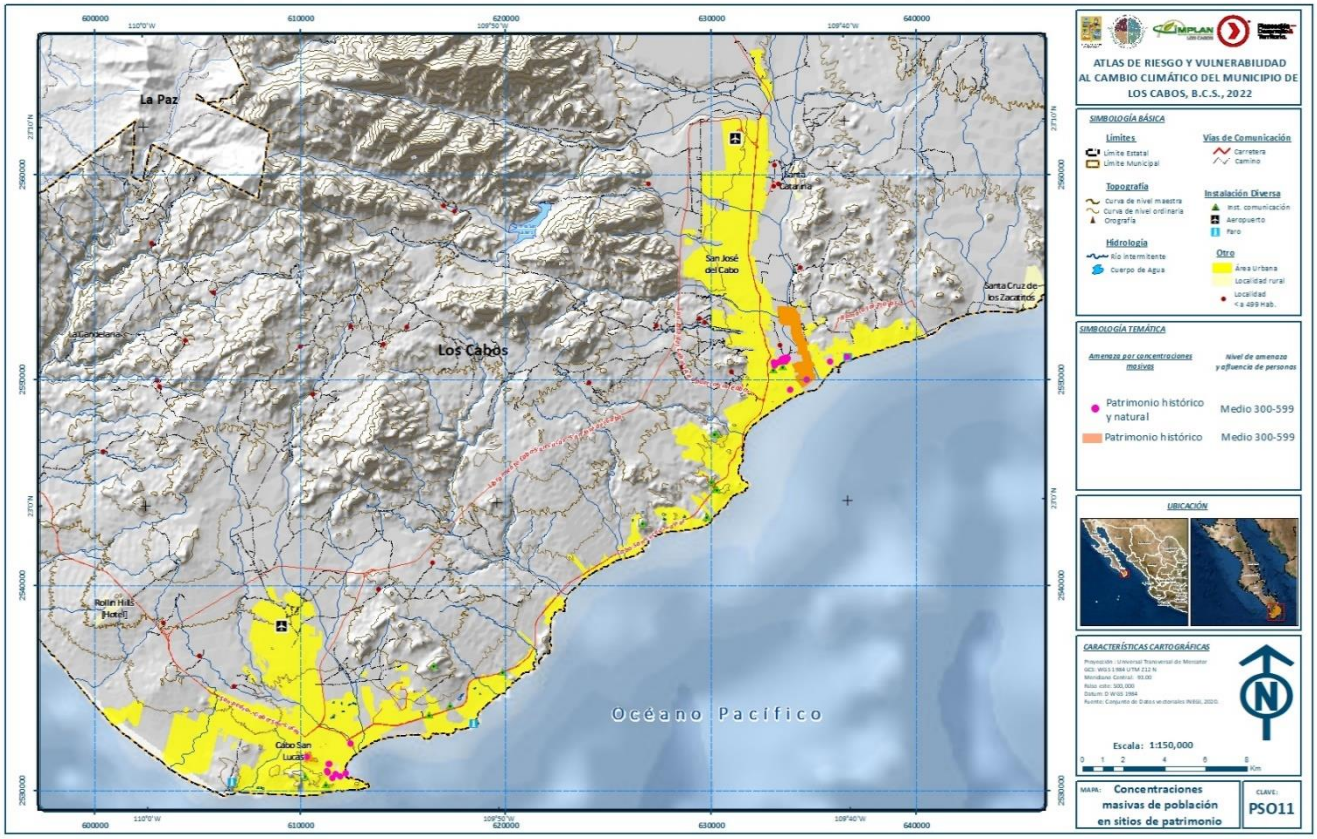
Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

## Mapa 201. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos Culturales




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

**Mapa 202. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos patrimonio histórico**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

## *Educación.*

Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a ofrecer servicios de enseñanza y capacitación en una gran variedad de materias. Estas unidades económicas (como escuelas, colegios, universidades, academias, centros de entrenamiento o capacitación) pueden ser privadas —con o sin fines lucrativos— o públicos, y pueden ofrecer también servicios de alimentación o alojamiento para sus alumnos.[54]

El 53% de los equipamientos educativos se concentran en la localidad de Cabo San Lucas, el 43% en la localidad de San José del Cabo, mientras que el resto de los equipamientos se distribuyen en localidades como Buenavista, Caudaño, La Rivera Miraflores y Santa Catarina.

[54] Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018), DENUE, INEGI.

**Tabla 150. Equipamientos educativos**

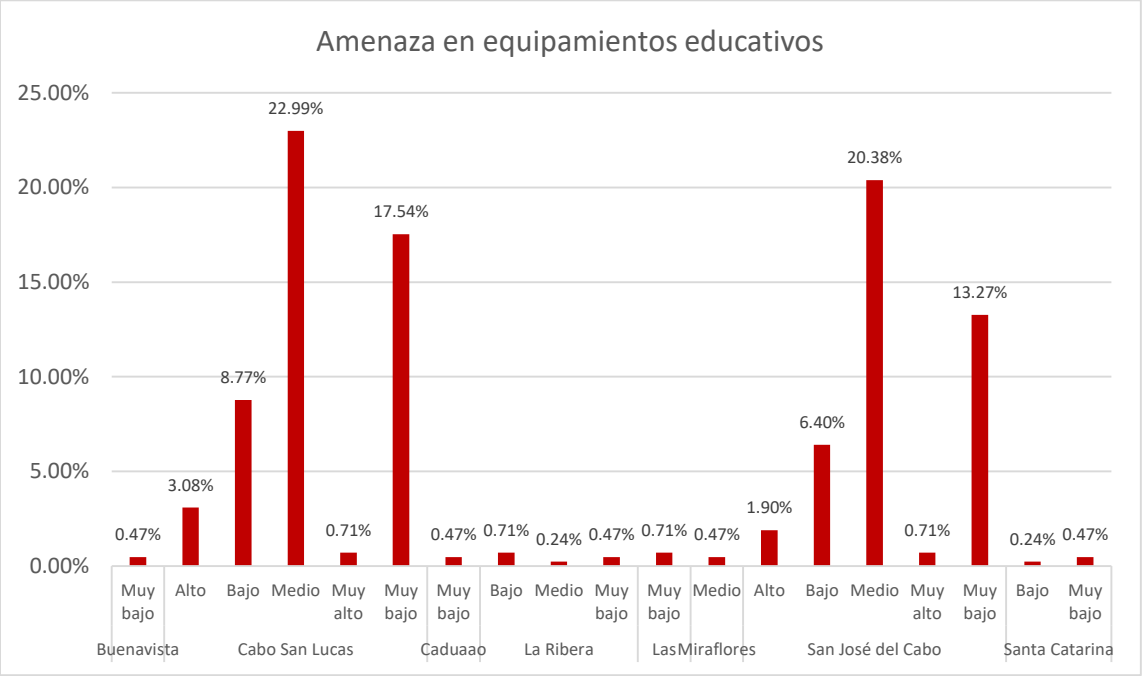
| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Equipamientos | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Buenavista (2) | Muy bajo | Menor a 100 | 2 | 0.5% |
| Cabo San Lucas (224) | Alto | 600-1999 | 13 | 3.1% |
| | Bajo | 100-299 | 37 | 8.8% |
| | Medio | 300-599 | 97 | 23.0% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 3 | 0.7% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 74 | 17.5% |
| Caudaño (2) | Muy bajo | Menor a 100 | 2 | 0.5% |
| La Ribera (6) | Alto | 600-1999 | 3 | 0.7% |
| | Bajo | 300-599 | 1 | 0.2% |
| | Medio | 300-599 | 2 | 0.5% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 2 | 0.5% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 2 | 0.5% |
| San José del Cabo (183) | Alto | 600-1999 | 8 | 1.9% |
| | Bajo | 100-299 | 27 | 6.4% |
| | Medio | 300-599 | 86 | 20.4% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 3 | 0.7% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 59 | 14.0% |
| Santa Catarina (3) | Bajo | 100-299 | 1 | 0.2% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 2 | 0.5% |
| Total general | | | | 100.0% |

Fuente: Elaboración Propia con datos del DENUE.

Considerando el total de los equipamientos en el municipio, se determina que en la localidad de Cabo San Lucas el 23% de los equipamientos presenta un nivel de amenaza medio, mientras que el 17.5% muy bajo, el 8.8% bajo, el 3.1% alto y menos del 1% muy alto.

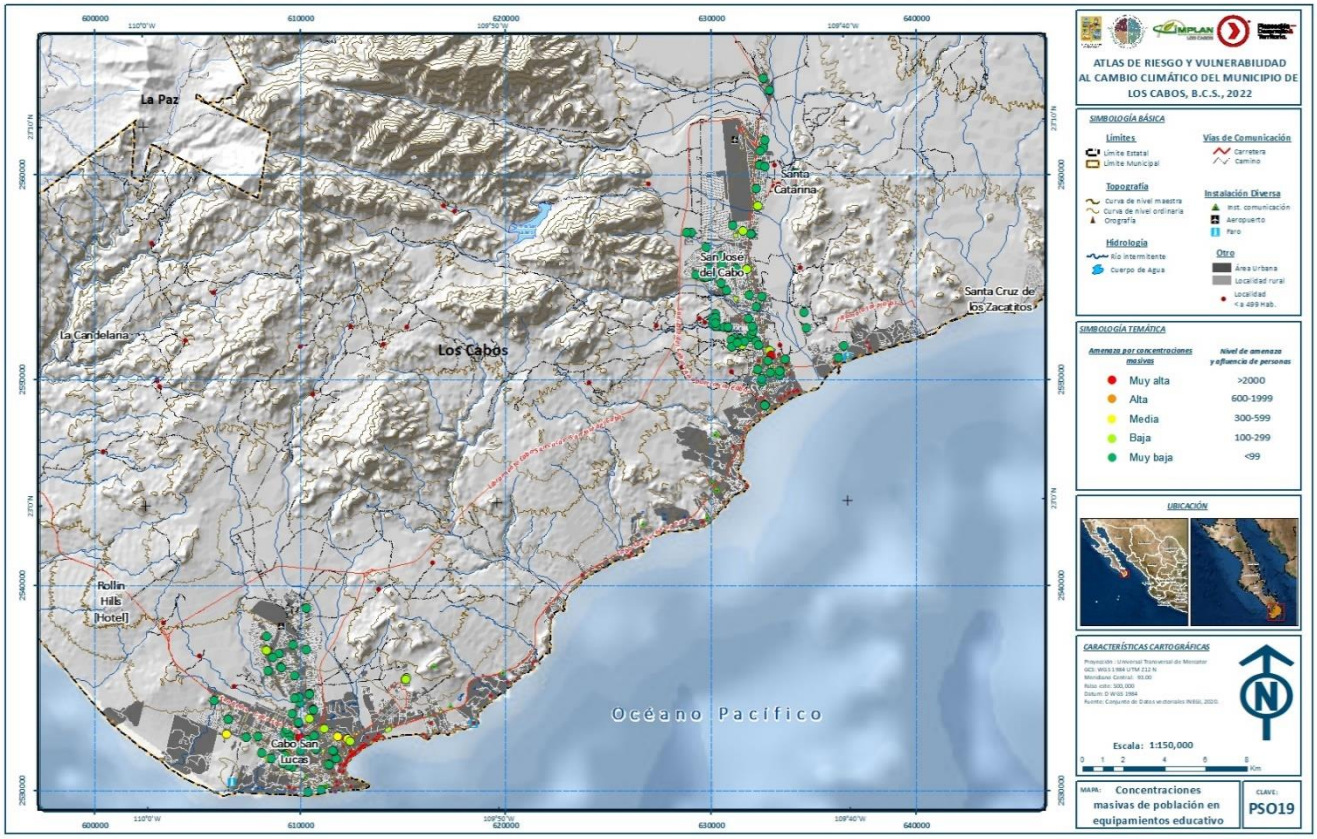
Otra de las localidades donde se concentra el mayor de equipamientos educativos es San José del Cabo, en esta se concentra el 20% de los equipamientos con nivel de amenaza medio, 13% muy bajo, 6% bajo 1% alto y menos del 1% muy alto.

**Gráfica 34. Nivel de amenaza en equipamientos educativos ante fenómenos socio organizativos**




Fuente: Elaboración Propia

**Mapa 203. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos educativos**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

## *Salud*

Servicios de salud y de asistencia socia

Este sector comprende unidades económicas dedicadas a proporcionar servicios de cuidados de la salud y asistencia social. En estos sitios se concentran una cantidad importante de población, ya que no sólo acuden los pacientes también familiares y esos se encuentran en las inmediaciones del mismo inmueble o en las zonas cercanas.[55]

| Amenaza | Servicios | Porcentaje |
|---|---|---|
| Alto | 4 | 1% |
| Bajo | 61 | 12% |
| Medio | 61 | 12% |
| Muy alto | 7 | 1% |

[55] Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018), DENUE, INEGI.

| | | |
|---|---|---|
| Muy bajo | 395 | 75% |
| Total general | 528 | 100% |

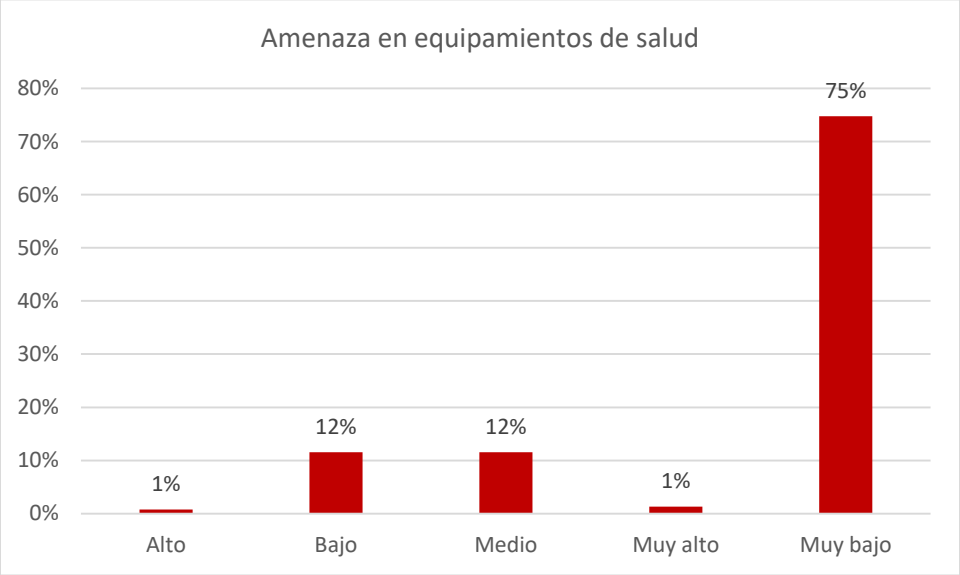
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Tabla 151. Amenaza por fenómenos socio- organizativos en servicios de salud**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Tipo de actividad |
|---|---|---|---|
| Miraflores | Medio | 300-599 | Consultorios de medicina general del sector público |
| | | | Orfanatos y otras residencias de asistencia social del sector público |
| San José del Cabo | Alto | 600-1999 | Hospitales generales del sector privado |
| | Medio | 300-599 | Agrupaciones de autoayuda para alcohólicos y personas con otras adicciones |
| | | | Centros del sector público dedicados a la atención y cuidado diurno de ancianos y discapacitados |
| | | | Consultorios de psicología del sector privado |
| | | | Consultorios de quiropráctica del sector privado |
| | | | Consultorios del sector público |
| | | | Consultorios dentales del sector privado |
| | | | Guarderías del sector privado |
| | | | Guarderías del sector público |
| | | | Hospitales del sector privado de otras especialidades médicas |
| | | | Hospitales generales del sector privado |
| | | | Laboratorios médicos y de diagnóstico del sector privado |
| | | | Orfanatos y otras residencias de asistencia social del sector público |
| | | | Otros consultorios del sector público para el cuidado de la salud |
| | | | Otros servicios de orientación n y trabajo social prestados por el sector público |
| | | | Residencias del sector privado para el cuidado de personas con problemas de trastorno mental y adicción |
| | | | Servicios de alimentación comunitarios prestados por el sector público |
| | | | Servicios de ambulancias |
| | | | Servicios de orientación y trabajo social para la niñez y la juventud prestados por el sector público |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | Clínicas de consultorios médicos del sector público |
| | | | Hospitales generales del sector público |

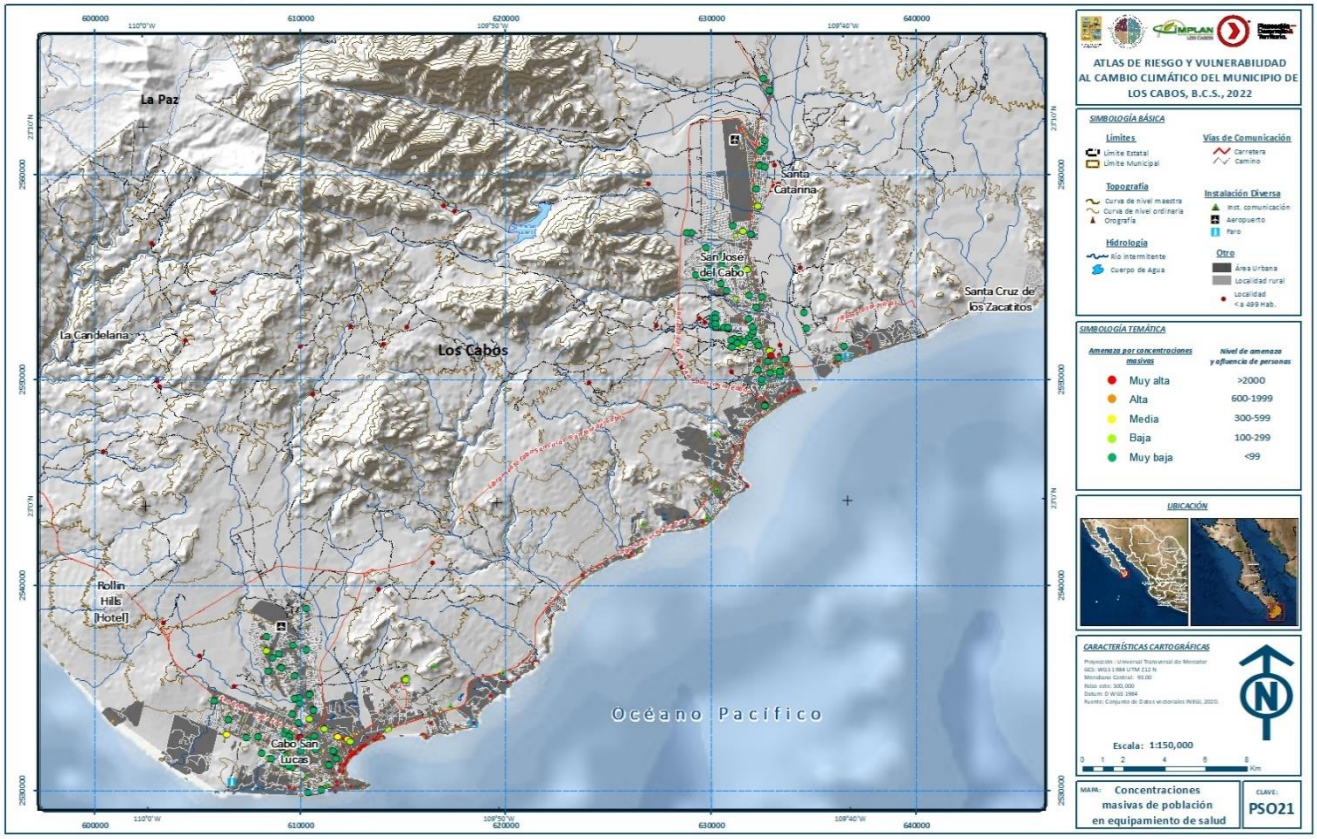
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019

**Gráfica 35. Amenaza media, alta y muy alta en servicios de salud**




Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Mapa 204. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos de salud**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

## *Centros y subcentros*

Los centros y subscentros urbanos son lugares donde se concentra la mayor parte de las actividades en el municipio, en estas zonas es común que presenten un gran flujo de personas así como mercancías.

A continuación, se describen los principales centros y subcentros urbanos.

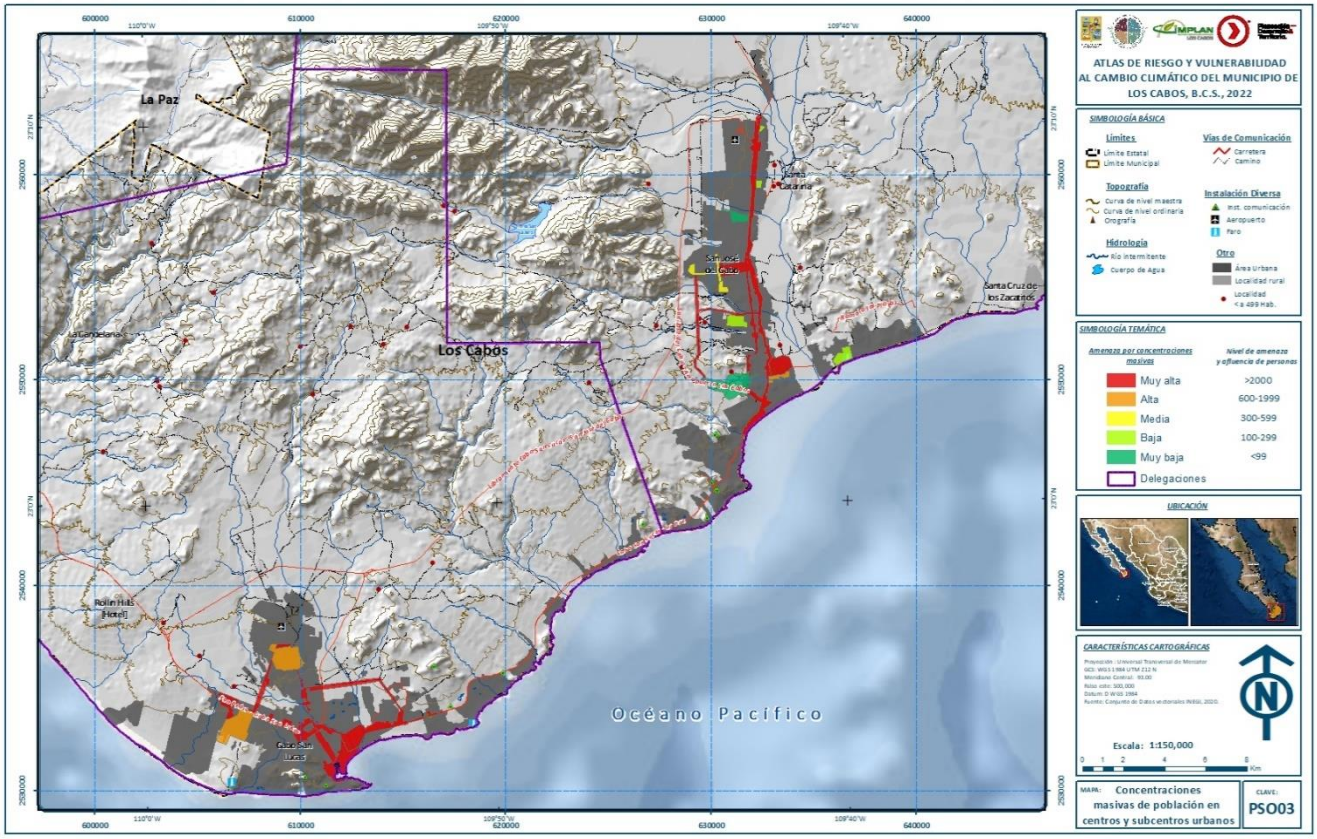
**Tabla 152. Centros y Subcentros Urbanos para la realización de eventos en el municipio**

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Oficiales** | | | | |
| **Centros Urbanos** | Lomas del Sol | Se ubica al norte de Cabo San Lucas, brinda servicios básicos a los habitantes (47% de la pob de la ciudad) | 100-299 | Bajo |
| | Centro Urbano Cabo San Lucas | Es el principal nodo de comercio y servicios del centro de población, cuenta con equipamientos de nivel regional para | Más de 2000 | Muy Alto |

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| | | albergar servicios de cultura e infraestructura marítima, tiene 387.24 ha. | | |
| | Delegación Cabo San Lucas | En él se desarrollan tramites de servicios públicos, alberga la Plaza Cívica León Cota Collins, cuenta con una superficie de 82.51 ha. | Más de 2000 | Muy Alto |
| | Don Koll | Se localiza al Poniente de Cabo San Lucas, concentra equipamientos deportivos (Unidad deportiva Don Koll) que brindan servicio a las colonias Cangrejos y Brisas del Pacífico. | 100-299 | Bajo |
| | Centro Urbano San José del Cabo | En él se concentran todos los elementos de servicios y equipamientos que generan las actividades de la población (turísticas, recreativas, culturales, o de trámites administrativos) abarca 127.69 ha. | Mayor de 2000 | Muy Alto |
| | Zona Centro de Convenciones | Se localiza al sur poniente de la cabera municipal, comprende una superficie de 185.74 ha | 600-1999 | Alto |
| | Subcentro El Zacatal | Ubicado en la colonia del mismo nombre, alberga más del 40% de la población de la ciudad, originando mayores flujos de traslados hacia esta zona, cuenta con una superficie de 7.97 ha. | 100-299 | Bajo |
| | Centros Barriales | En ellos se establecen equipamientos que ofrecen servicios inmediatos a la población, en San José del Cabo (Chamizal, Monterreal, San José Viejo, San Bernabé y Santa Anita, en Cabo San Lucas (Miramar, Jacarandas, Miranda y Gastelum). | 100-299 | Bajo |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 205. Concentraciones Masivas de Población, centros y subcentros urbanos**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

## *Comercio*

Comercio al por menor

Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la compra-venta (sin transformación) de bienes para el uso personal o para el hogar para ser vendidos a personas y hogares,

aunque en algunas ocasiones esos productos también se comercializan a negocios, como el comercio de gasolina o de automóviles.[56]

El 59% de los comercios al por menor se localizan en la localidad de Cabo San Lucas, mientras que el 39% se localiza en San José del Cabo.

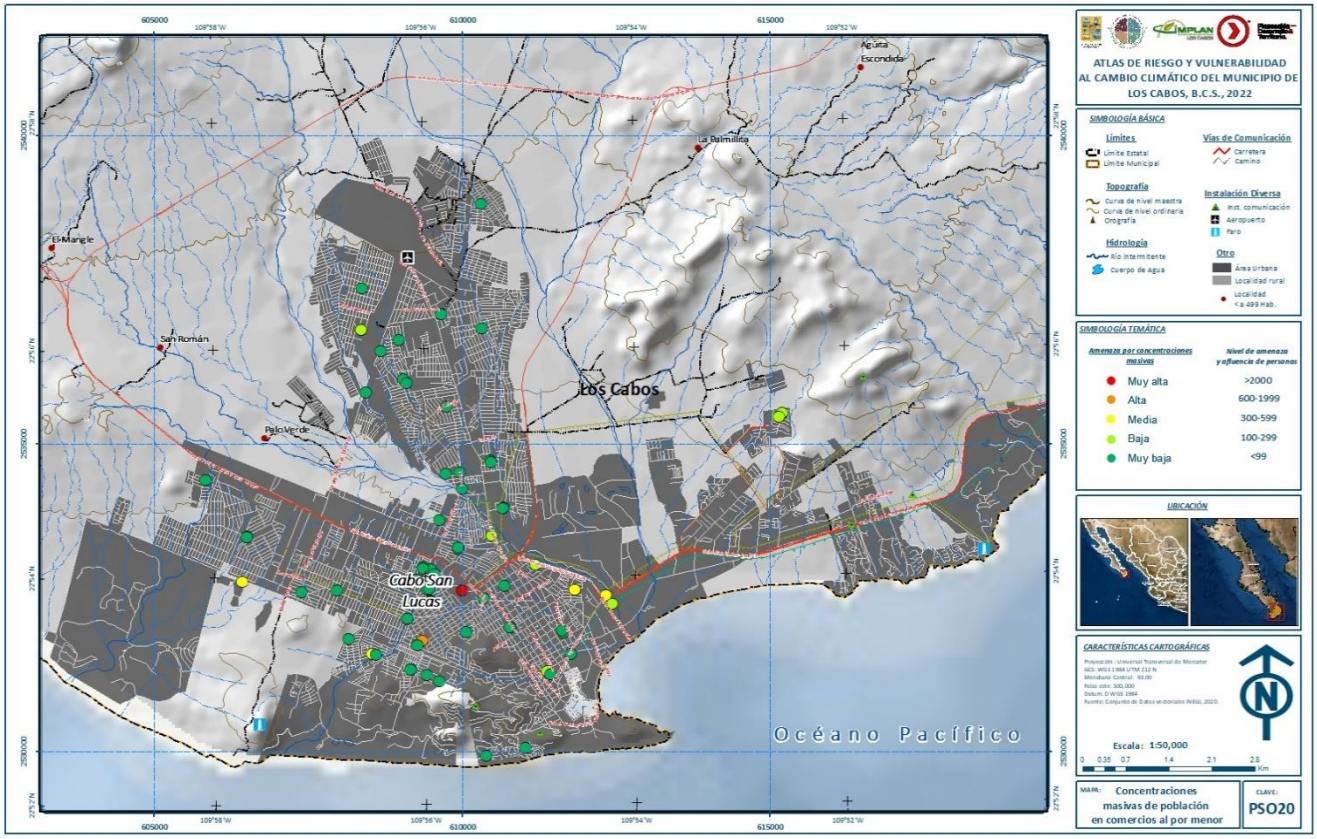
**Tabla 153. Comercio al por menor**

| Localidad | Amenaza | Porcentaje general | Establecimientos | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Cabo San Lucas (2993) | Alta | 600-1999 | 19 | 0.4% |
| | Baja | 100-299 | 110 | 2.2% |
| | Media | 300-599 | 16 | 0.3% |
| | Muy alta | Mayor a 2000 | 1 | 0.0% |
| | Muy baja | Menor a 100 | 2847 | 56.1% |
| La Ribera (28) | Baja | 100-299 | 28 | 0.6% |
| | Muy alta | Mayor a 2000 | 24 | 0.5% |
| | Muy baja | Menor a 100 | 24 | 0.5% |
| San José del Cabo (1983) | Alta | 600-1999 | 16 | 0.3% |
| | Baja | 100-299 | 75 | 1.5% |
| | Media | 300-599 | 9 | 0.2% |
| | Muy alta | Mayor a 2000 | 1 | 0.0% |
| | Muy baja | Menor a 100 | 1882 | 37.1% |
| Resto de localidades | Muy baja | Menor a 100 | | 0.4% |
| Total general | | | 5071 | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

[56] Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018), DENUE, INEGI.

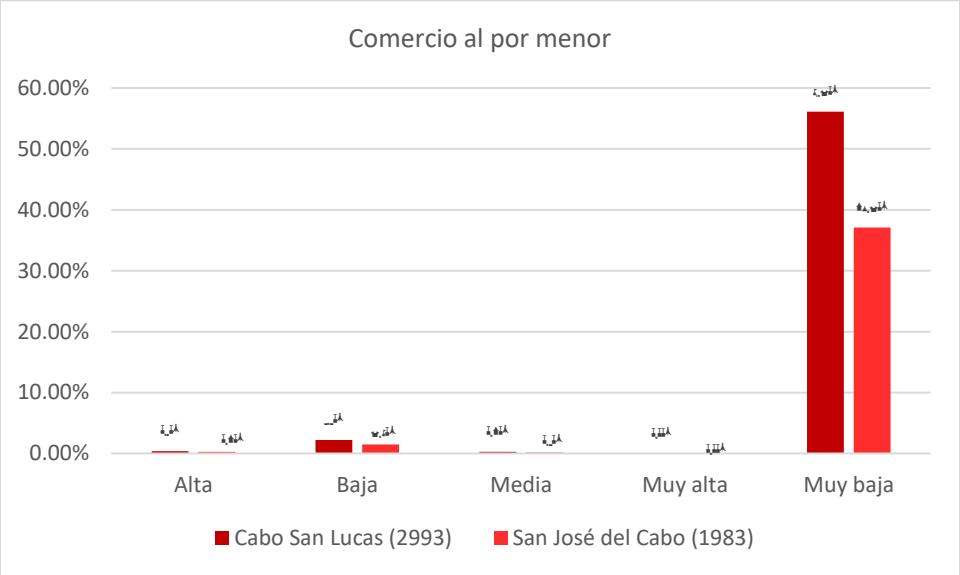
**Mapa 206. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por menor en Cabo San Lucas**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

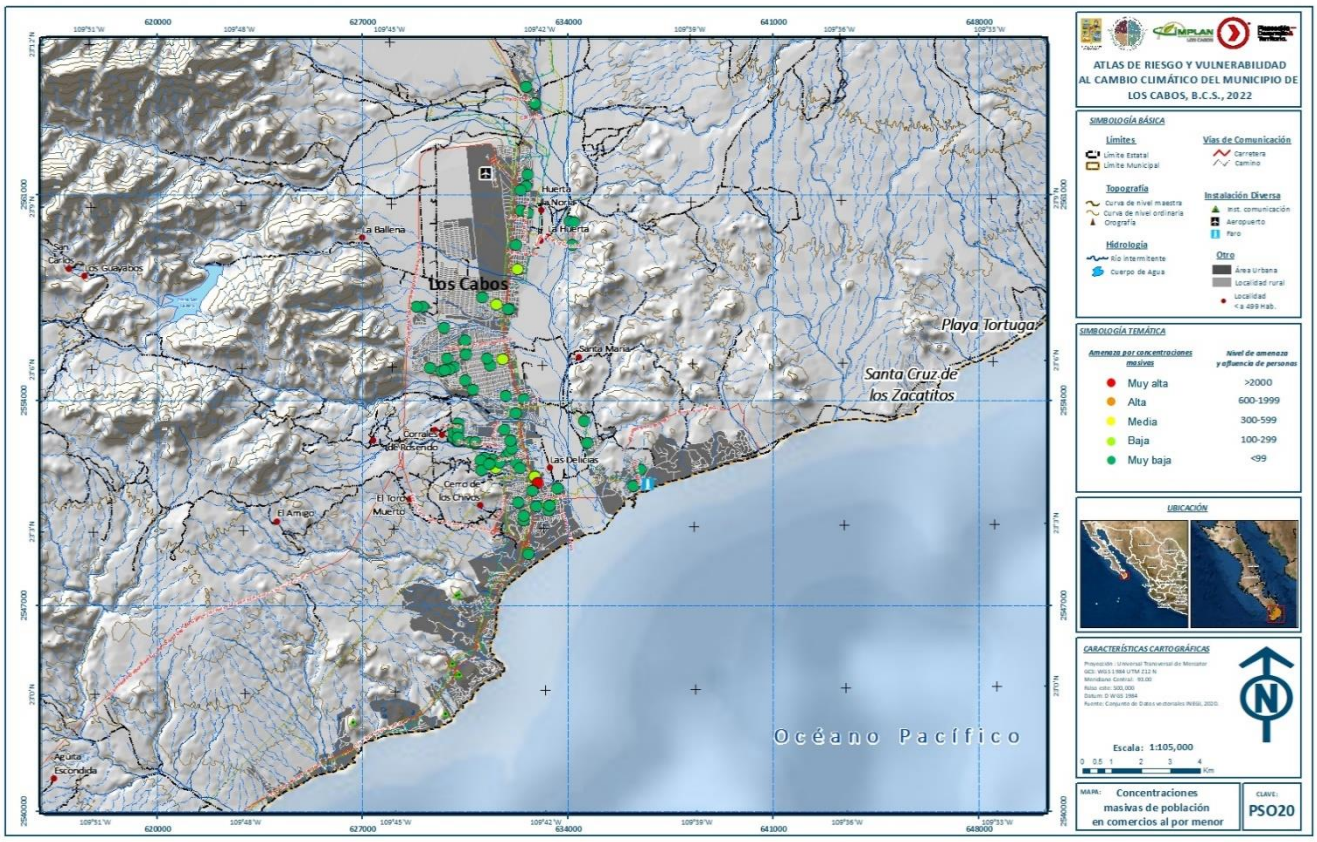
Predominan los comercios con amenaza muy baja con un 56% y 37% en las localidades de Cabo San Lucas y San José del Cabo respectivamente.

**Gráfica 36. Comercio al por menor en el municipio**




Fuente: Elaboración Propia

**Mapa 207. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por menor en San José del Cabo**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

Comercio al por mayor

Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la compra-venta (sin transformación) de bienes de capital, materias primas y suministros utilizados en la producción, y de otros bienes para ser revendidos a otros comerciantes, distribuidores, fabricantes y productores de bienes y servicios.[57]

El 54% de los comercios al por mayor se localizan en la localidad de Cabo San Lucas, mientras que el 44% se localiza en San José del Cabo.

**Tabla 154. Comercio al por menor**

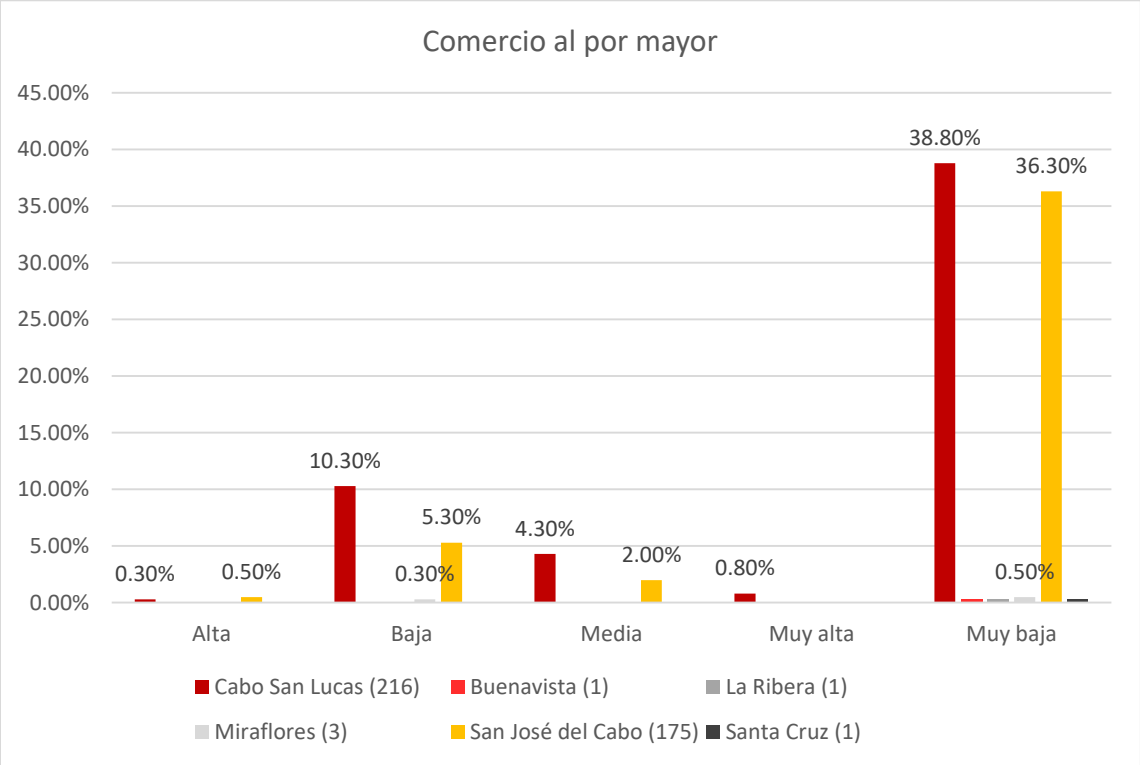
| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Establecimiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Buenavista (1) | Muy baja | Menor a 100 | 1 | 0.3% |
| Cabo San Lucas (216) | Alta | 600-1999 | 1 | 0.3% |
| | Baja | 100-299 | 41 | 10.3% |
| | Media | 300-599 | 17 | 4.3% |
| | Muy alta | Mayor a 2000 | 3 | 0.8% |
| | Muy baja | Menor a 100 | 154 | 38.8% |
| La Ribera (1) | Muy baja | Menor a 100 | 1 | 0.3% |
| Miraflores (3) | Baja | 100-299 | 1 | 0.3% |
| | Muy baja | Menor a 100 | 2 | 0.5% |
| San José del Cabo (175) | Alta | 600-1999 | 2 | 0.5% |
| | Baja | 100-299 | 21 | 5.3% |
| | Media | 300-599 | 8 | 2.0% |
| | Muy baja | Menor a 100 | 144 | 36.3% |
| Santa Cruz (1) | Muy baja | Menor a 100 | 1 | 0.3% |
| Total general | | | | 100.0% |

Fuente: Elaboración propia con información del DENUE

Predominan los establecimientos con amenaza muy baja 38% en Cabo san Lucas y el 36% en San José del Cabo.

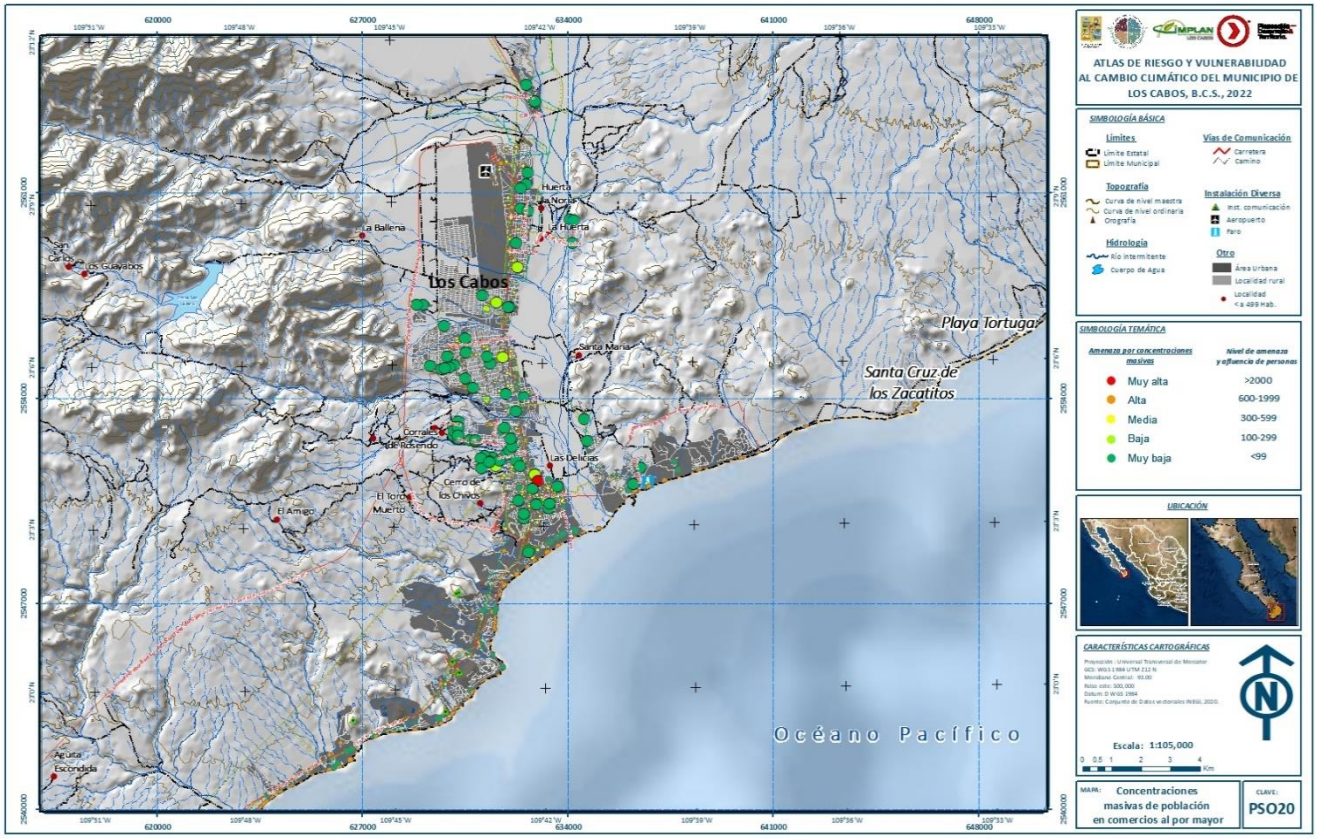
[57] Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018), DENUE, INEGI.

**Gráfica 37. Amenaza en establecimientos de comercio al por mayor**




Fuente: Elaboración propia con información del DENUE

**Mapa 208. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por mayor en San José del Cabo**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

A continuación, se detallan algunos de los comercios más importantes y de mayor afluencia localizados en el municipio:

**Tabla 155. Comercio en el municipio**

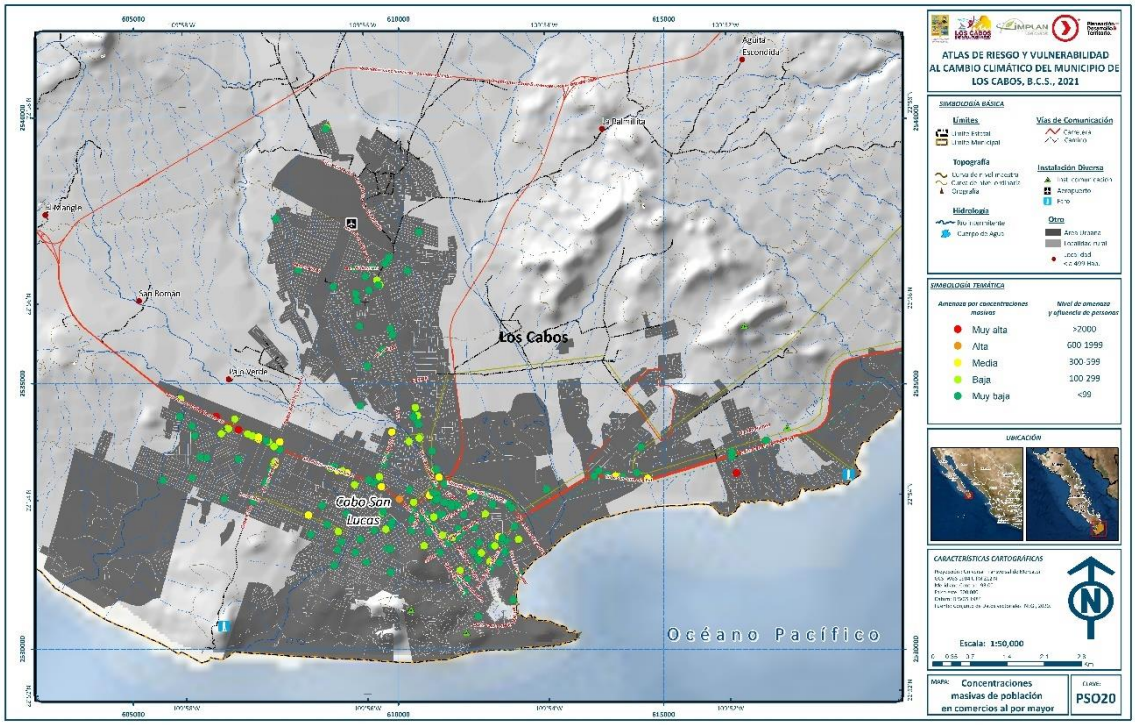
| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Comerciales** | | | | |
| **Centros comerciales, Mercados y Tianguis** | Plaza Aramburo | Alberga la mayor tienda de comestibles en la zona turística de Cabo San Lucas también cuenta con un banco, un bar, una farmacia y un pequeño hotel llamado Las Margaritas Inn. | 600 a 1900 | Alto |
| | Plaza Bonita | Blvd. Marina #17 Col. Centro, Cabo San Lucas, Los Cabos, B.C.S | 600 a 1900 | Alto |

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| | Luxury Avenue | Se encuentra junto a Puerto Paraíso, en el puerto deportivo de Cabo San Lucas. Ave. Lázaro Cárdenas, Marina, Cabo San Lucas, B.C.S. CP. 23450 | 600 a 1900 | Alto |
| | Plaza Artesanos | San José del Cabo Plaza Artesanos, cuenta más de 75 vendedores de joyas mexicanas, ropa, bolsas, alfombras y cerámica. | 600 a 1900 | Alto |
| | 600 a 1900 | Se encuentra frente al City Club, en la entrada principal de Cabo San Lucas. Av. Lázaro Cárdenas, colonia Centro, C.P. 23469. | 600 a 1900 | Alto |
| | 600 a 1900 | Plaza cercana a la terminal de cruceros, existen tiendas de joyería, artesanías, farmacias, boutiques de gafas de sol, tiendas libres de impuestos y OXXO. | 600 a 1900 | Alto |
| | 600 a 1900 | Más conocida entre los estadounidenses y canadienses como The Shoppes in Palmilla, se encuentra justo a las afueras de San José del Cabo, cerca del exclusivo complejo de lujo One & OnlyPalmilla | 600 a 1900 | Alto |
| | Plaza Náutica | Complejo de condominios residenciales y una plaza de negocios ubicada en el centro de Cabo San Lucas, cerca de la Marina cuenta con los mejores restaurantes y discotecas de Cabo. | 600 a 1900 | Alto |
| | Plaza Patios | Ubicado en Cabo San Lucas, en la carretera a Todos Santos, ofrece una gran selección de boutiques de ropa, tiendas especializadas y opciones de restaurantes, Soriana y Cinépolis. | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | Plaza Península | Carretera Transpeninsular km 29,5 SN Colonia La Joya, C.P. 23400, San José Del Cabo | 600 a 1900 | Alto |
| | Plaza del Pescador | Centro comercial frente al Mar de Cortez y a pocos pasos del centro histórico. Paseo Malecón San José, México 7 Lote 1, Sección Campo de Golf Fonatur, C.P. 23400 San José del Cabo | 600 a 1900 | Alto |
| | Plaza Pioneros | A dos cuadras de la playa Médano y a cuatro cuadras del centro de Cabo San Lucas. Dispone de 227 plazas de aparcamiento, Lázaro Cárdenas número 2501, colonia El Médano Ejidal, C.P. 23453 Cabo San Lucas, B.C.S. | 600 a 1900 | Alto |
| | Centro Comercial Puerto Paraíso | Es el centro comercial más grande de la Marina, es un complejo de varios niveles con variedad de tiendas, boutiques y galerías, incluyendo una farmacia en el sitio y un banco. Alberga muchas galerías de arte y | Mayor a 2000 | Muy Alto |

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| | | artesanías hay un gran número de boutiques de ropa. Las opciones gastronómicas incluyen cadenas, así como los mejores restaurantes locales, existe un cine. | | |
| | Plaza San Lucas | Conocido por los lugareños como Walmart. El centro comercial se encuentra a las afueras de Cabo San Lucas, también alberga La Europea, así como Radio Shack, GNC y numerosas tiendas de prendas de vestir, También cuenta con zona de comidas. | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | Mercado Municipal Alberto A. Alvarado Aramburo | Ubicado en el centro de la ciudad; con un total de 35 locales divido en dos secciones, una sección para la venta de comida y otra como área de comercio de mercancías de primera necesidad. | 600 a 1900 | Alto |
| | Corredor Comercial Blvd. Antonio Mijares. | | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | Mercado municipal Cabo San Lucas | No cuenta con administración ni operación por parte del gobierno municipal y se encuentra en malas condiciones. | 600 a 1900 | Alto |
| | Tianguis (4) Cabo San Lucas | Estos tianguis se ubican en las colonias Las Palmas, Ejidal, Cangrejos y Lomas del Sol. 377 locales en total, distribuyen mercancías de primera necesidad y de vestido. | 300-599 | Medio |
| | Tianguis (2) San José del Cabo | 72 locales aproximadamente se ubican en las colonias Lomas del Rosarito y Vista Hermosa. En épocas decembrinas se establece el mercado navideño en la plaza central de San José del Cabo | 300-599 | Medio |
| | Rastro | Se encuentra localizado en la localidad de Santa Anita al norte de San José del Cabo. Tiene cobertura municipal. | 300-599 | Medio |
| | Comercial Mexicana | Se localizan en el fraccionamiento Fonatur | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | Walmart | Se localizan en el fraccionamiento Fonatur | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | Plaza Soriana | Colonia Guaymitas | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | Chedraui | El Zacatal | Mayor a 2000 | Muy Alto |
| | City Club | San José Viejo | Mayor a 2000 | Muy Alto |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 209. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por mayor en Cabo San Lucas**

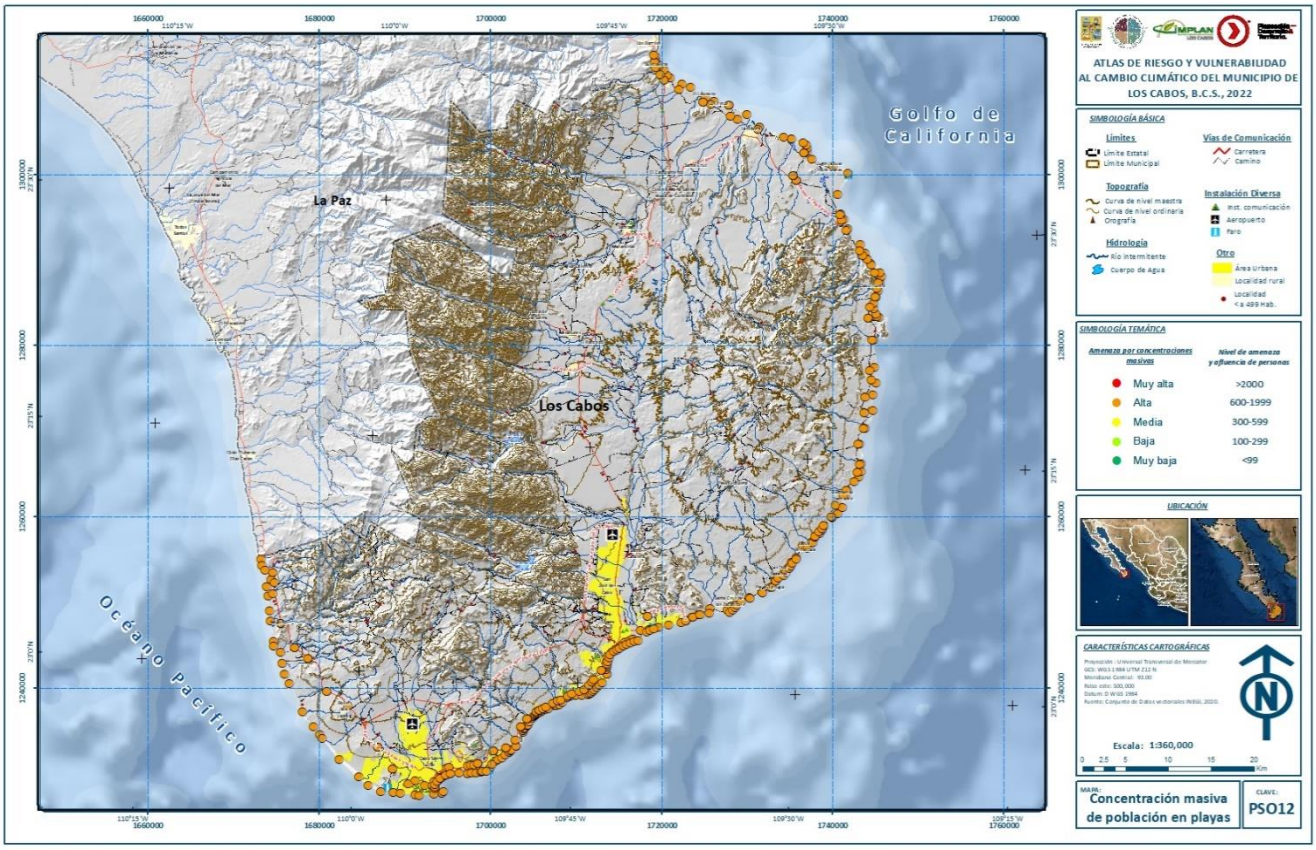



Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

*Esparcimiento*

*Playas*

**Mapa 210. Concentraciones Masivas de Población en Playas**




Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

Actualmente en todo el municipio existen 192 playas, de las cuales 22 cuentan con certificación Blue Flag, dicha categoría es un Programa internacional de certificación de playas y marinas que tiene por objetivo principal de premiar a aquellos destinos costeros que han alcanzado la excelencia en la gestión y manejo ambiental, en la calidad de instalaciones de seguridad e higiene, aplicación de actividades de educación e información ambiental y haber alcanzado niveles óptimos de calidad de agua.

El Programa cuenta con el respaldo y validación de la Organización Mundial del Turismo (OMT), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO), el Programa del Medio ambiente de las Naciones Unidas (UNEP) y de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN).

**Mapa 211. Concentraciones Masivas de Población en Playas Blue Flag**




Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

Cabe mencionar que para el 30 de junio de 2020 el distintivo se otorgó a 54 playas y 3 marinas en seis estados del país, es por ello importante mencionar, que al contar el municipio de Los Cabos con 22 de ellas, se convierte en el municipio que más playas Blue Flag tiene a nivel nacional, siendo un gran atractor masivo de turistas nacionales y extranjeros. A continuación, se mencionan todas las playas existentes en el municipio:

**Tabla 156. Playas en Cabo San Lucas**

| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Esparcimiento** | | | | |

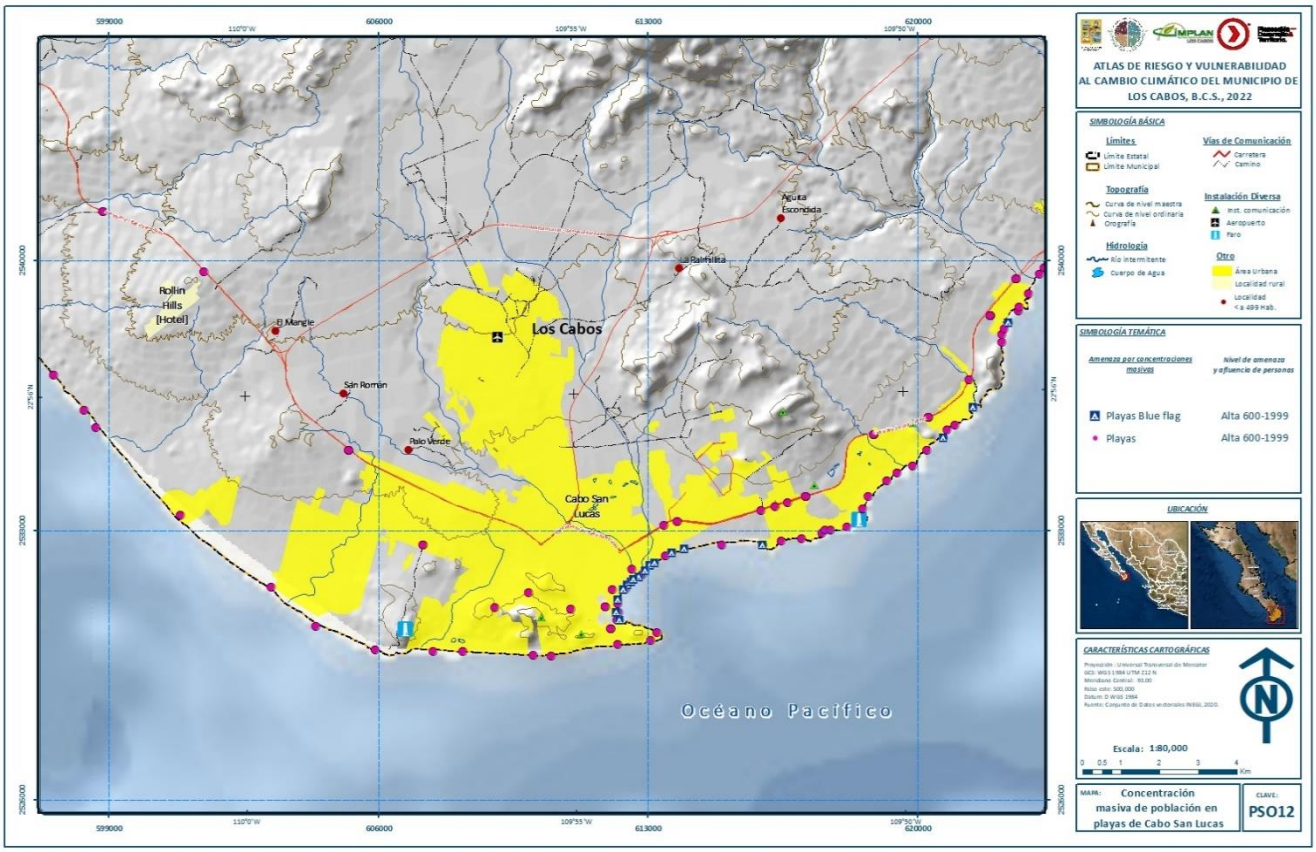
| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Cabo San Lucas** | | Rancho San Lucas, Desaladora, Las Margaritas, Faro Viejo, Balmaceda, Cabo Falso, Pedregalito, El Divorcio, Solmar / Terrazol / Finisterra, Playa del Amor, Paraíso Escondido/Específica, La Escollera, Doña Chepa (La Empacadora), Arroyo San Lucas, Primeras Piedras, Misiones, Cabo Bello, Punta Ballena, Hotel Esperanza (Punta Ballena), Esperanza, Punta Ballena 02 | 600-1999 | Alto |
| | **Blue Flag** | El Corsario, El Médano/Hacienda, Riu Palace, Arroyo Salto Seco/8 cascadas, Médano Pueblo Bonito Los Cabos, Médano Pueblo Bonito Rose, Villa del Palmar, Médano Breathless, Monument | Mayor a 2000 | Muy Alto |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

La Playa del Divorcio se encuentra ubicada en el Océano Pacifico, a pocos metros de la Playa del Amor. Es imposible nadar debido a las fuertes corrientes y mareas que se originan en esta zona; es excelente para caminar, relajarse y disfrutar de los rayos del sol en la arena. La forma de llegar es tomando un taxi acuático desde la marina o desde la Playa El Médano, esta última es la playa más segura para nadar y una de las más populares. Se encuentra cerca del centro de la ciudad, ofrece una gran variedad de actividades acuáticas. Cuenta con restaurantes, bares y vendedores ofreciendo todo tipo de souvenirs.

Por otra parte, la Playa del Amor se localiza detrás del Arco sólo se puede tener acceso a través de un taxi acuático desde la Playa El Médano o de la Marina de Cabo San Lucas. Aquí se puede nadar y hacer snorkel únicamente del lado de la bahía, es perfecta para admirar el paisaje y ver las olas romper en las rocas. Solmar es una extensa playa que nace desde las rocas del Arco de Cabo San Lucas. Es ideal para dar una caminata, disfrutar de la brisa y entre enero a marzo se puede apreciar a la Ballena Gris. No es apta para nadar. En ella se encuentran diversos hoteles.

## Mapa 212. Concentraciones Masivas de Población en playas de Cabo San Lucas




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

## Tabla 157. Playas en Corredor Turístico

| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Corredor Turístico (entre Cabo San Lucas y San José del Cabo)** | | Cabo del Sol 01, Cabo del Sol 02, Hacienda del Mar, , Fiesta Americana, Twin Dolphin 02, Twin Dolphin, Hotel Cabo San Lucas, Chileno 04, Chileno 05, El Tule, El Tule 02, El Tule 03, El Tule 04, El Tule 05, El Tule 06, Grand Velas, Costa Brava, Le Blanc, Solaz, San Carlos, Casa del Mar, Ventanas al Paraiso, Bledito (Cabo Real), El Mangle, Marquis, Buenos Aires, El Dorado/Club Regina, Westin, Westin 02, Rancho Cerro Colorado 01, Rancho Cerro Colorado 02, Cerro Colorado, Punta Bella, , Arroyo Seco, Caleta 01, Caleta 02, Caleta 03, Chileno 01, Chileno 02, Chileno 03, Palmilla Sur | 600-1999 | Alto |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Blue Flag** | El Chileno, Palmilla, Santa María, Las Viudas, Casa Dorada, ME Cabo del Sol, Villa el Arco, Villa La Estancia, Riu Santa Fé | Mayor a 2000 | Muy Alto |

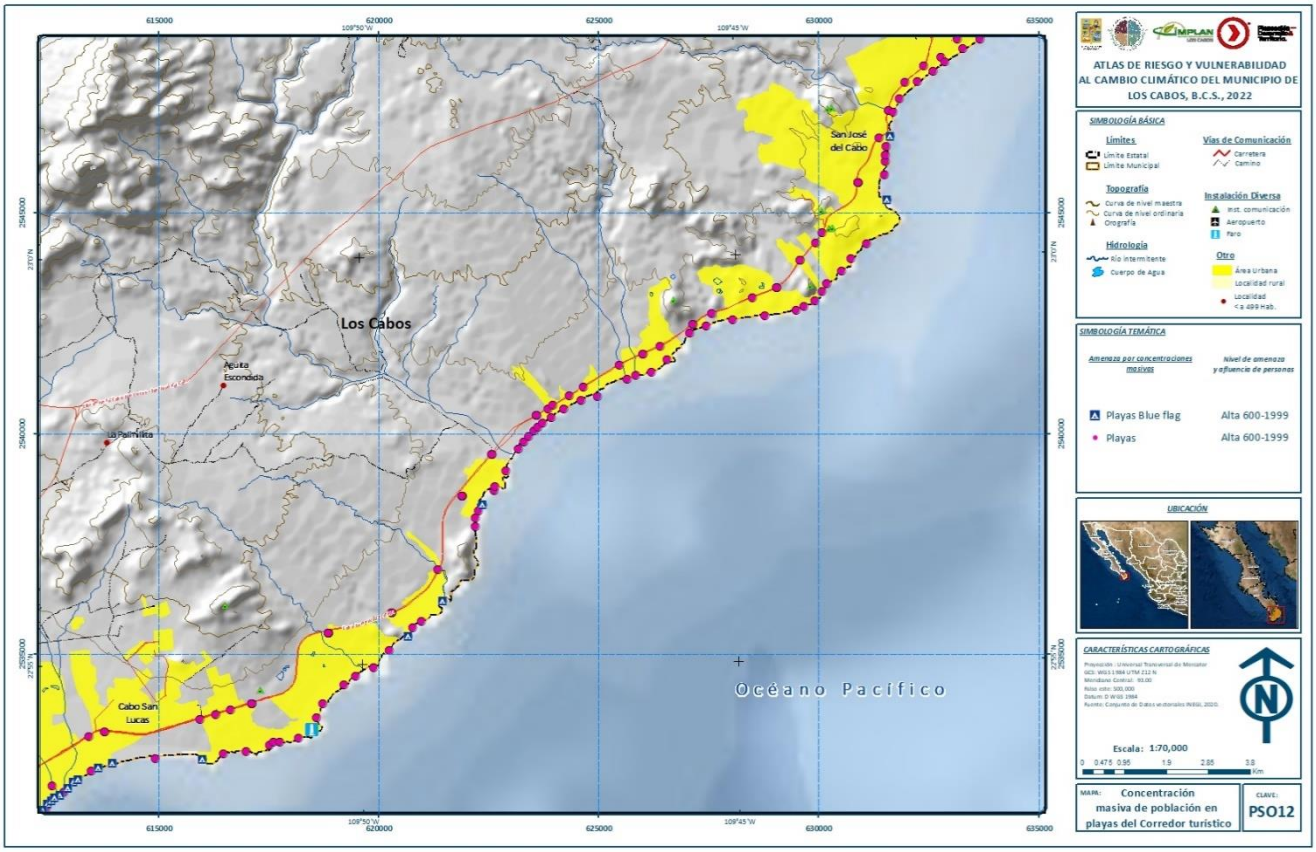
Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

El Chileno cuenta con estacionamiento, baños públicos y seguridad, es conocida por su abundante vida marina, también es ideal para practicar el esnórquel, buceo y kayak. Las Viudas es una hermosa playa casi siempre solitaria, se caracteriza por sus formaciones rocosas y su oleaje no muy fuerte. Si se puede nadar. Pero se recomienda no llevar niños pequeños por que las rocas pueden ser peligrosas.

La playa Palmilla es la más larga apta para nadar, es una de las más populares y preferidas por el turismo local. Cuenta con palapas, amplio estacionamiento, seguridad, entre otras cosas. Playa Costa Azul está ubicada en el corredor turístico es ideal para los que gustan del surf y de la pesca deportiva.

Por último, la playa Santa María es un lugar al que se puede ir con la familia, aunque puede presentar un poco de oleaje. Esta playa es un santuario marino protegido, perfecto para conocer más acerca de la vida marina.

**Mapa 213. Concentraciones Masivas de Población en Playas del Corredor Turístico**



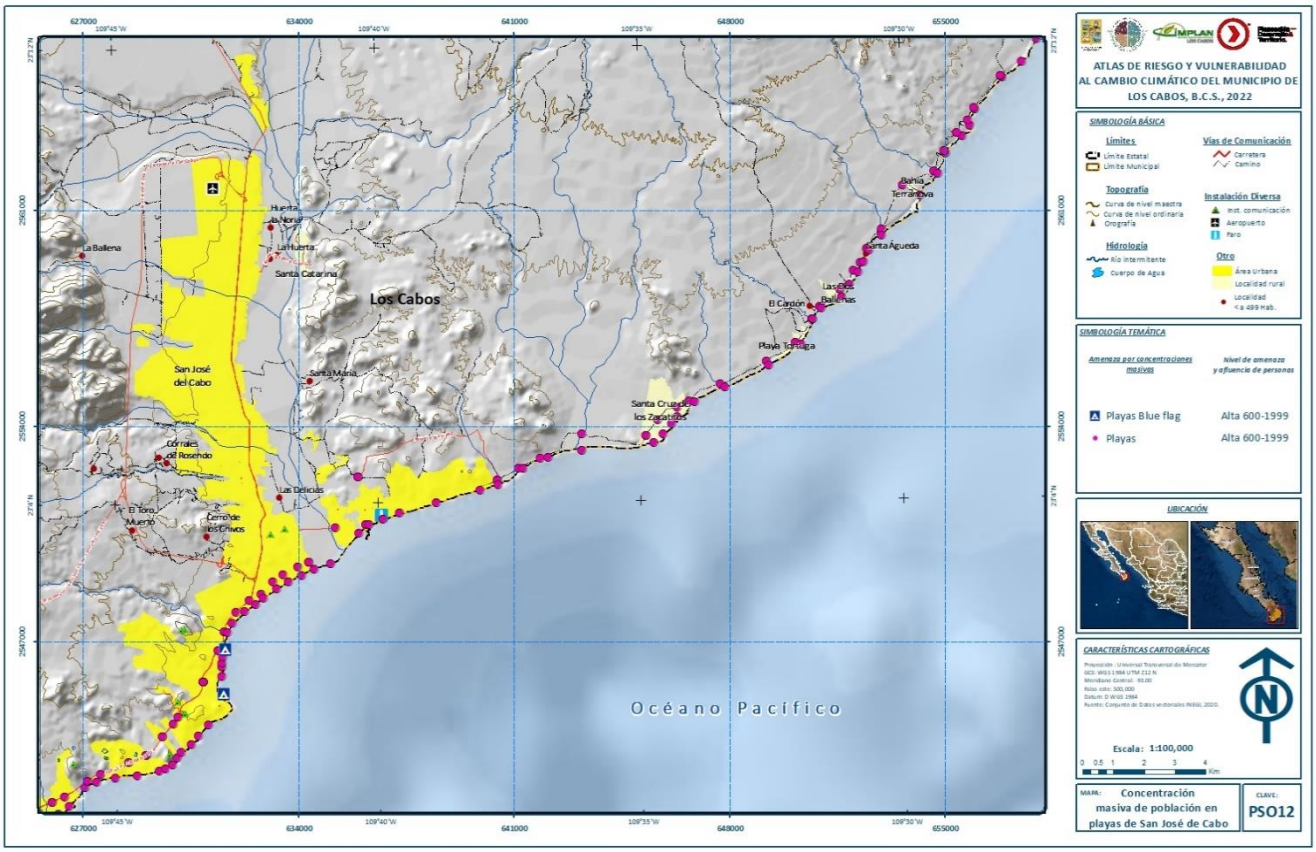

Fuente: Estimación propia con datos del Implan.

Tabla 158. Playas en San José del Cabo

| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **San José del Cabo** | Normal | Costa Azul, Mikonos, Coral Baja, Club Campestre (Trailer Park), Las Palmas, Tortuga Bay, Royal Solaris, Mayan Palace, Presidente, Estero La Bocana, Marina Puerto Los Cabos, La Playa, El Faro La Playita, Secrets, Ritz, Encanto La Laguna, La Salina Buzzard, El Muertito, El muertito 02, La Laguna, Punta Gorda, Agua Amarga, Santa Crucita, Santa Cruz, Zacatitos, El Zacatón, Romerillo, Romerito, El Cardón, El Cordoncito, Cactus, Cactus 02, Biznaga, Biznaga 02, Santa Agueda, La Fortuna, Destiladeras, Boca de La Palma | 600-1999 | Alto |
| | **Blue Flag** | Acapulquito | Mayor a 2000 | Muy Alto |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 214. Concentraciones Masivas de Población en Playas de San José del Cabo**




Fuente: Estimación propia con datos del Implan.

En la zona hotelera Cerca del centro de San José del Cabo, no es recomendable para nadar, pero sí se puede disfrutar de caminatas, correr y ver como arriban los pescadores con la pesca del día. El único deporte que se practica en esta playa es el volibol. Está a un lado del Estero de San José del Cabo. La Playita es un Poblado conformado por pescadores nativos. Actualmente ha tenido un mayor auge gracias a Puerto Los Cabos. Esta playa se encuentra en la parte este.

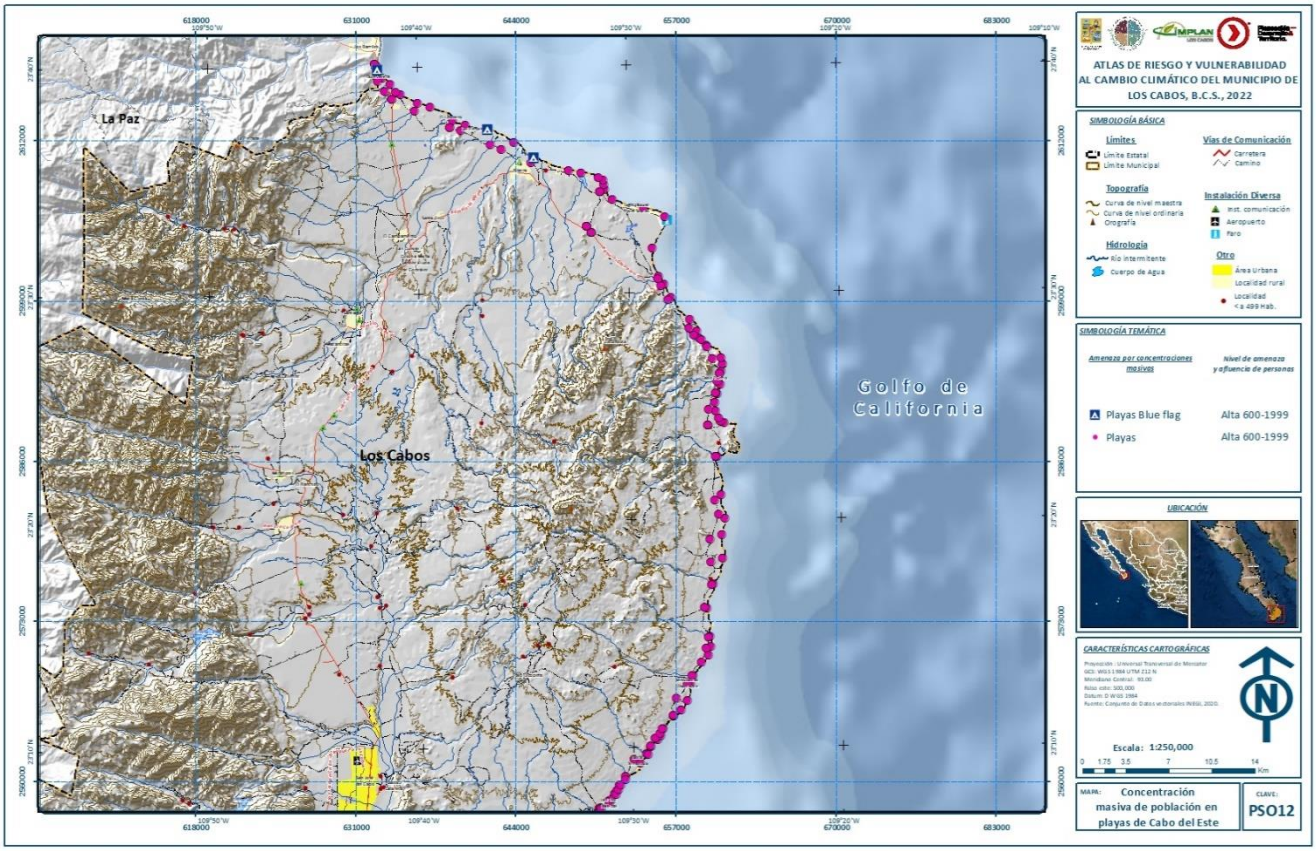
**Tabla 159. Playas en Cabo del Este**

| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Cabo del Este** | | Boca de la Palma 01, Boca de la Palma 02, Santa Elena, 9 Palmas, San Luis, Nuevo San Luis, Vinorama, Vinorama 02, Boca de Vinorama, Brasil, Brasil 02, Boca del Tule, Boca de las Ardillas, Boca del Salado, Castillo de Arena, Castillo de Arena 02, Playa Rancho del Sol, Frailes Sur, Los Frailes, Los Arbolitos, Los Antares, La Pilita, Las pocitas, Los Cuatitos, Los | 600-1999 | Alto |

| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| | | Cerritos, Cabo Pulmo, Piedra bola, Las Lisas, Tintorera, El zorrillo, Las Barracas, Las tachuelas, Miramar, Los Tezos, Los Tezos norte, El Rincón, Punta Arena, El Faro, Los Naranjos, Punta Colorada, Punta Colorada 02, Piedra grande, La Concha, San Agustín, El coyote, La Salina, Palo Verde, Cabo Rivera, Laguna La Rivera, Agua Amarga/El Leonero, Rancho Leonero, La Lagunita, La Capilla, Spa Buenavista, Playa del Sol, Rancho Buenavista, Playa del Sol, Buena Vista, El Maguey, Rolling Hills | | |
| | **Blue Flag** | La Rivera, El Surgidero, La Gaviota | Mayor a 2000 | Muy Alto |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 215. Concentraciones Masivas de Población en Playas de Cabo del Este**



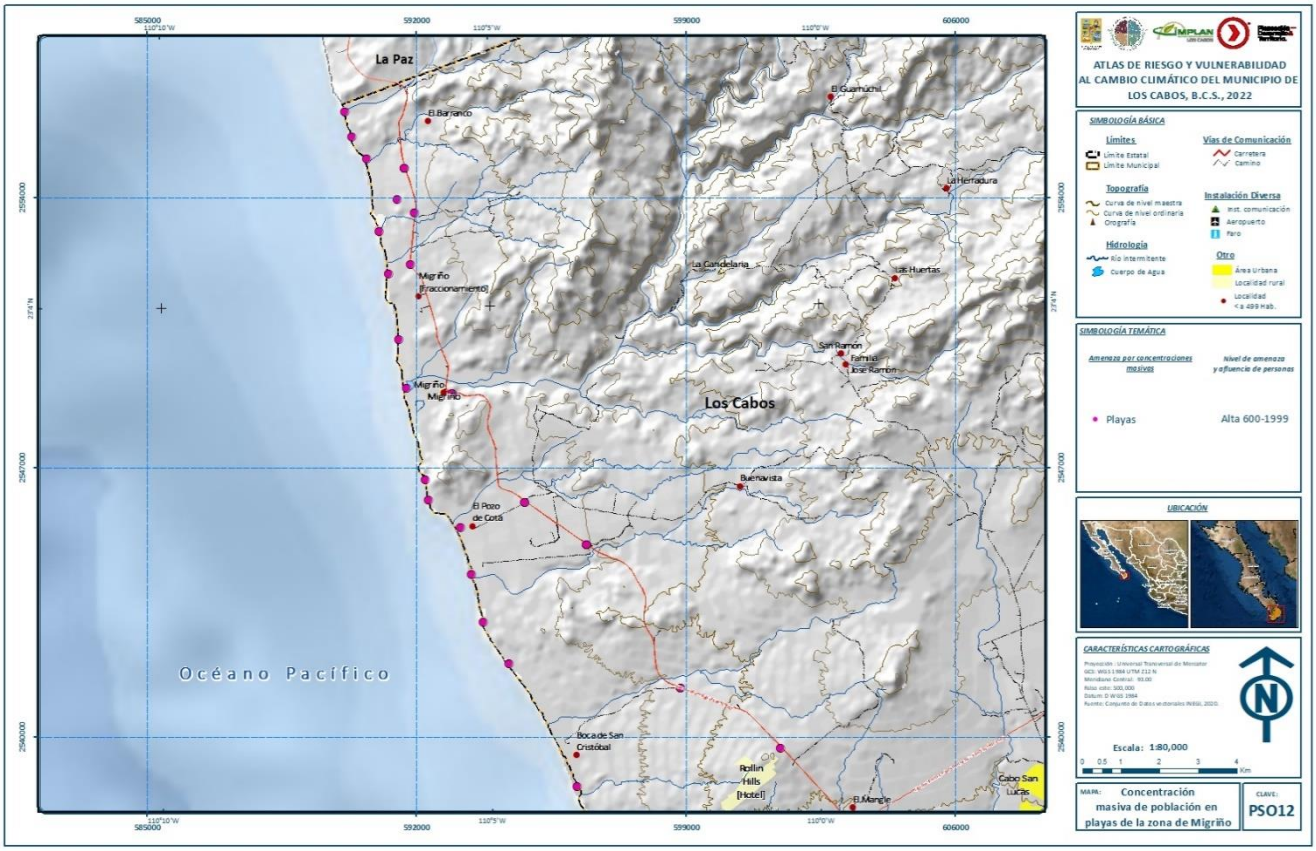

Fuente: Estimación propia con datos del Implan.

**Tabla 160. Playas en Migriño**

| Localización | Tipo | Nombre | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Migriño** | | La Lobera (Tinajas), Tinajas 02, Los Pocitos (El Barranco), Pocitos Norte, Pocitos, Migriño Norte, Migriño, Migriño 2, Migriño 3, Pozo de Cota, El suspiro, El suspiro 2, Los Arcos, Los Arcos 02, Barco Perdido, San Cristóbal | 600-1999 | Alto |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 216. Concentraciones Masivas de Población en Playas de Migriño**




Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

.

## *Alojamiento, bares, cantinas*

Otros servicios que se analizan son los correspondientes al alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas. Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a

proporcionar servicios de alojamiento temporal en hoteles, moteles, hoteles con casino, cabañas, villas y similares, campamentos y albergues recreativos; casas de huéspedes, pensiones y departamentos amueblados con servicios de hotelería; a la preparación de alimentos y bebidas para consumo inmediato en las instalaciones de la unidad económica o para llevar.[58]

A continuación, se identifica el número de establecimientos ante distintos niveles de amenaza.

**Tabla 161. Alojamiento, bares, cantinas**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Establecimientos | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Boca de la Vinorama (1) | Bajo | 100-299 | 1 | 0.12% |
| Buenavista (8) | Medio | 300-599 | 1 | 0.12% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 7 | 0.81% |
| Cabo San Lucas (503) | Alto | 600-1999 | 5 | 0.58% |
| | Bajo | 100-299 | 52 | 6.00% |
| | Medio | 300-599 | 11 | 1.27% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 43 | 4.97% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 392 | 45.27% |
| El Leonero (1) | Alto | 600-1999 | 1 | 0.12% |
| La Acacia (1) | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.12% |
| La Cuadra Regina (1) | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.12% |
| La Ribera (8) | Muy bajo | Menor a 100 | 8 | 0.92% |
| Miraflores (2) | Muy bajo | Menor a 100 | 2 | 0.23% |
| San José del Cabo (341) | Alto | 600-1999 | 4 | 0.46% |
| | Bajo | 100-299 | 23 | 2.66% |
| | Medio | 300-599 | 6 | 0.69% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 21 | 2.42% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 287 | 33.14% |
| Total general | | | 866 | 100% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

El 58% de las unidades económicas dedicadas al esparcimiento se concentra en la localidad de Cabo San Lucas, mientras que el 39% se localizan en San José del Cabo.

En la siguiente tabla se describen los tipos de servicio que presentan amenaza media a muy alta, ya que en estos sitios se concentra un gran número de personas.

58

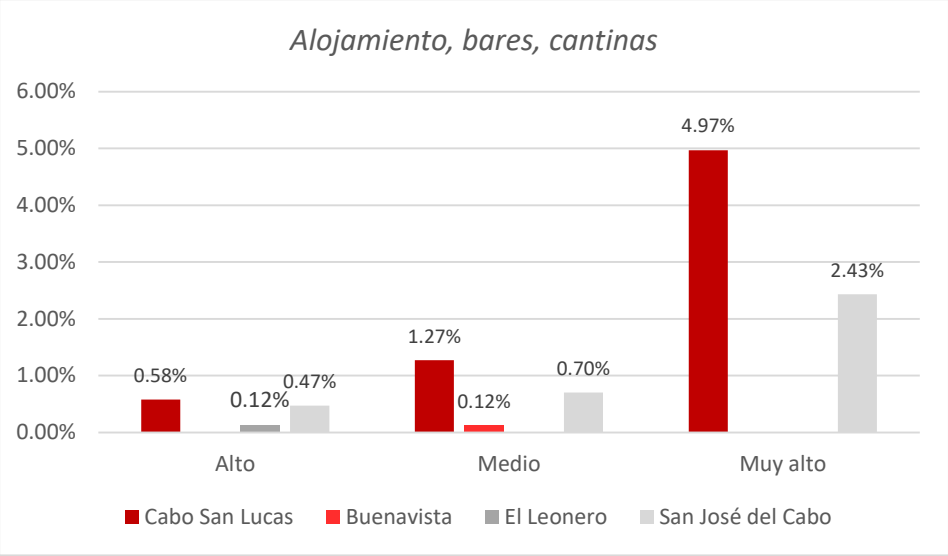
**Tabla 162. Amenaza por tipo de sitio de esparcimiento**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Tipo de servicio | Establecimiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|
| Buenavista | Medio | 300-599 | Hoteles con otros servicios integrados | 1 | 0.12% |
| Cabo San Lucas | Alto | 600-1999 | Hoteles con otros servicios integrados | 2 | 0.23% |
| | | | Hoteles sin otros servicios integrados | 1 | 0.12% |
| | | | Restaurantes de autoservicio | 2 | 0.23% |
| | Medio | 300-599 | Bares, cantinas y similares | 2 | 0.23% |
| | | | Centros nocturnos, discotecas y similares | 3 | 0.35% |
| | | | Departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería | 1 | 0.12% |
| | | | Hoteles con otros servicios integrados | 3 | 0.35% |
| | | | Restaurantes con servicio de preparación de pescados y mariscos | 2 | 0.23% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | Centros nocturnos, discotecas y similares | 1 | 0.12% |
| | | | Hoteles con otros servicios integrados | 39 | 4.50% |
| | | | Hoteles sin otros servicios integrados | 3 | 0.35% |
| El Leonero | Alto | 600-1999 | Hoteles con otros servicios integrados | 1 | 0.12% |
| San José del Cabo | Alto | 600-1999 | Hoteles con otros servicios integrados | 3 | 0.35% |
| | | | Restaurantes de autoservicio | 1 | 0.12% |
| | Medio | 300-599 | Bares, cantinas y similares | 1 | 0.12% |
| | | | Hoteles con otros servicios integrados | 3 | 0.35% |
| | | | Restaurantes de autoservicio | 2 | 0.23% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | Hoteles con otros servicios integrados | 20 | 2.31% |
| | | | Hoteles sin otros servicios integrados | 1 | 0.12% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

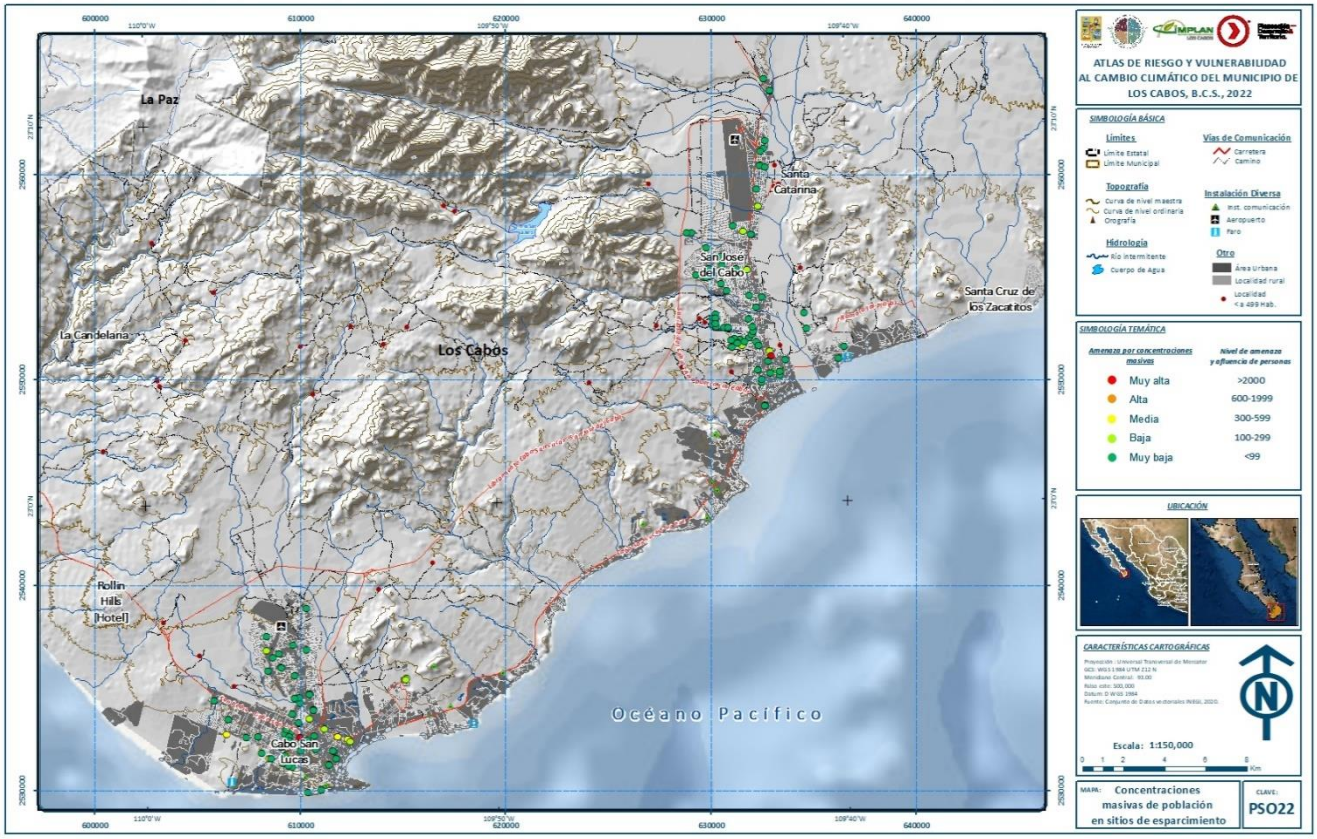
En la siguiente gráfica se puede identificar la distribución de los equipamientos según su nivel de amenaza en las localidades de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

**Gráfica 38. Distribución de los equipamientos de esparcimiento según su nivel de amenaza en las localidades**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 217. Concentraciones Masivas de Población en sitios de esparcimiento**




Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

*Servicios de esparcimiento cultural y recreativo*

Este sector comprende tres subsectores, con unidades económicas dedicadas principalmente a los servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos.

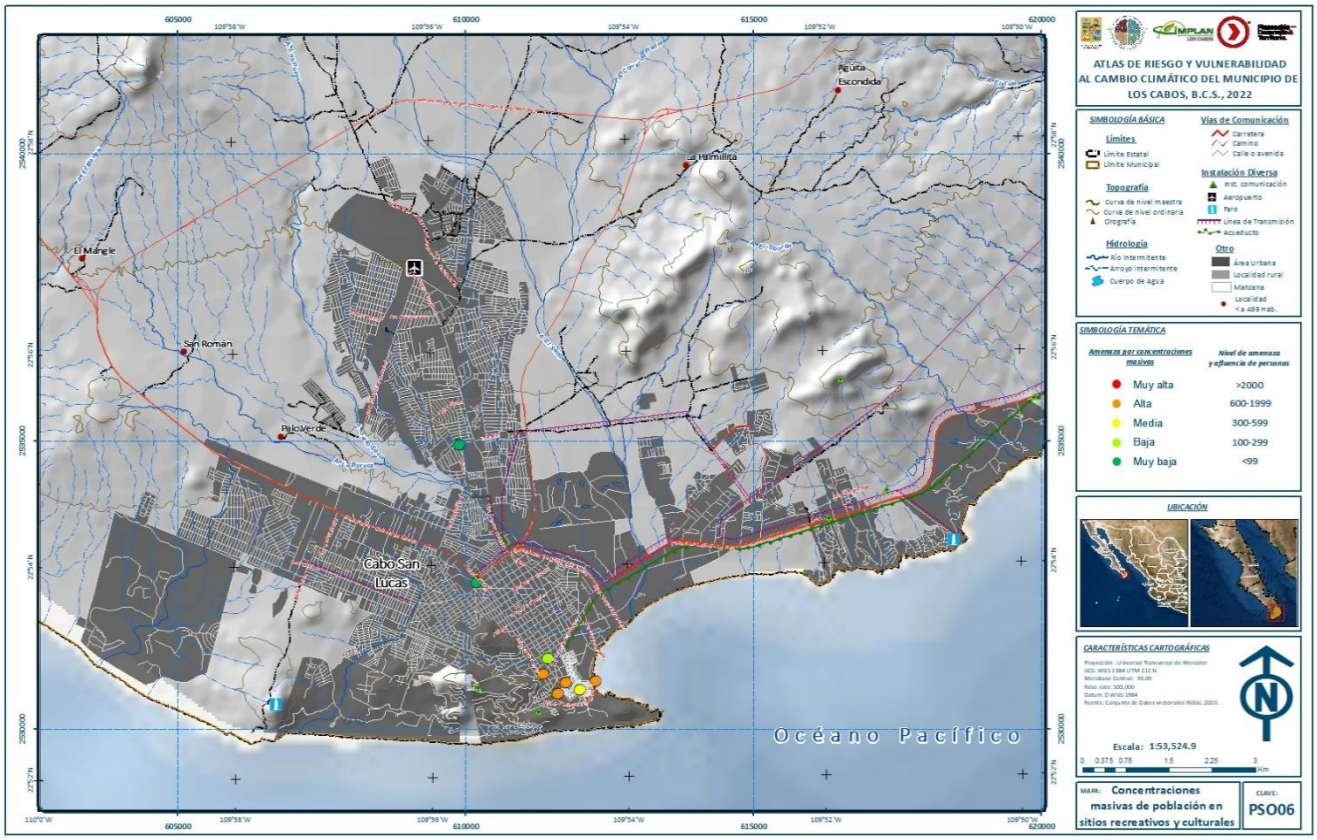
**Tabla 163. Servicios de esparcimiento cultural y recreativo**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Establecimiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Boca de la Sierra | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.45% |
| Cabo San Lucas (154) | Alto | 600-1999 | 3 | 1.36% |
| | Bajo | 100-299 | 26 | 11.82% |
| | Medio | 300-599 | 15 | 6.82% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 4 | 1.82% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 106 | 48.18% |

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Establecimiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Caudaño | Medio | 300-599 | 1 | 0.45% |
| El Refugio | Medio | 300-599 | 1 | 0.45% |
| La Ribera | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.45% |
| Ninguno | Bajo | 100-299 | 1 | 0.45% |
| Rancho Nuevo | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.45% |
| San José del Cabo (60) | Alto | 600-1999 | 2 | 0.91% |
| | Bajo | 100-299 | 4 | 1.82% |
| | Medio | 300-599 | 3 | 1.36% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 1 | 0.45% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 50 | 22.73% |
| Total general | | | 220 | 100% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Mapa 218. Concentraciones Masivas de Población en sitios recreativos y culturales Cabo San Lucas**



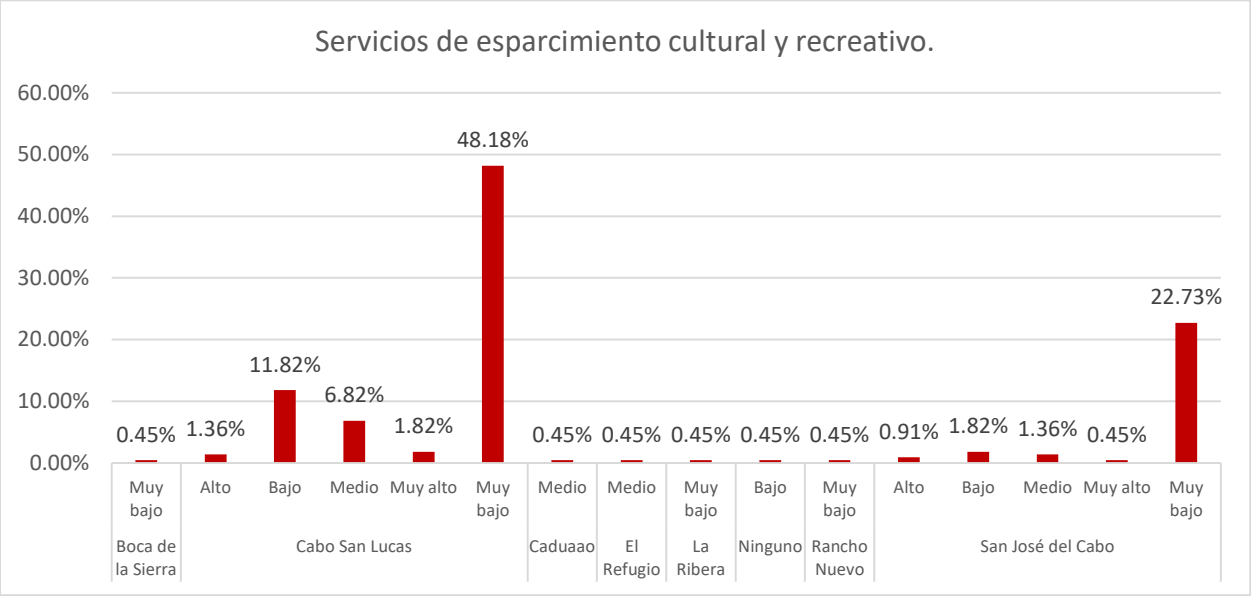

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Tabla 164. Servicios de esparcimiento cultural y recreativo**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Tipo de servicio | Establecimiento | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|---|
| Cabo San Lucas | Alto | 600-1999 | Campos de golf | 2 | 0.91% |
| | | | Otros juegos de azar | 1 | 0.45% |
| | Bajo | 100-299 | Centros de acondicionamiento físico del sector privado | 11 | 5.00% |
| | | | Centros de acondicionamiento físico del sector público | 1 | 0.45% |
| | | | Clubes o ligas de aficionados | 3 | 1.36% |
| | | | Otros servicios recreativos prestados por el sector privado | 11 | 5.00% |
| | Medio | 300-599 | Campos de golf | 3 | 1.36% |
| | | | Casas de juegos electrónicos | 1 | 0.45% |
| | | | Clubes o ligas de aficionados | 2 | 0.91% |
| | | | Marinas turísticas | 1 | 0.45% |
| | | | Otros servicios recreativos prestados por el sector privado | 7 | 3.18% |
| | | | Parques acuáticos y balnearios del sector privado | 1 | 0.45% |
| | Muy alto | Mayor a 2,000 | Campos de golf | 1 | 0.45% |
| | | | Jardines botánicos y zoológicos del sector privado | 1 | 0.45% |
| | | | Otros servicios recreativos prestados por el sector privado | 2 | 0.91% |
| Caudaño | Medio | 300-599 | Parques acuáticos y balnearios del sector privado | 1 | 0.45% |
| El Refugio | Medio | 300-599 | Grutas, parques naturales y otros sitios del patrimonio cultural de la nación | 1 | 0.45% |
| San José del Cabo | Alto | 600-1999 | Campos de golf | 1 | 0.45% |
| | | | Jardines botánicos y zoológicos del sector privado | 1 | 0.45% |
| | Medio | 300-599 | Campos de golf | 2 | 0.91% |
| | | | Jardines botánicos y zoológicos del sector privado | 1 | 0.45% |
| | Muy alto | Mayor a 2,000 | Campos de golf | 1 | 0.45% |

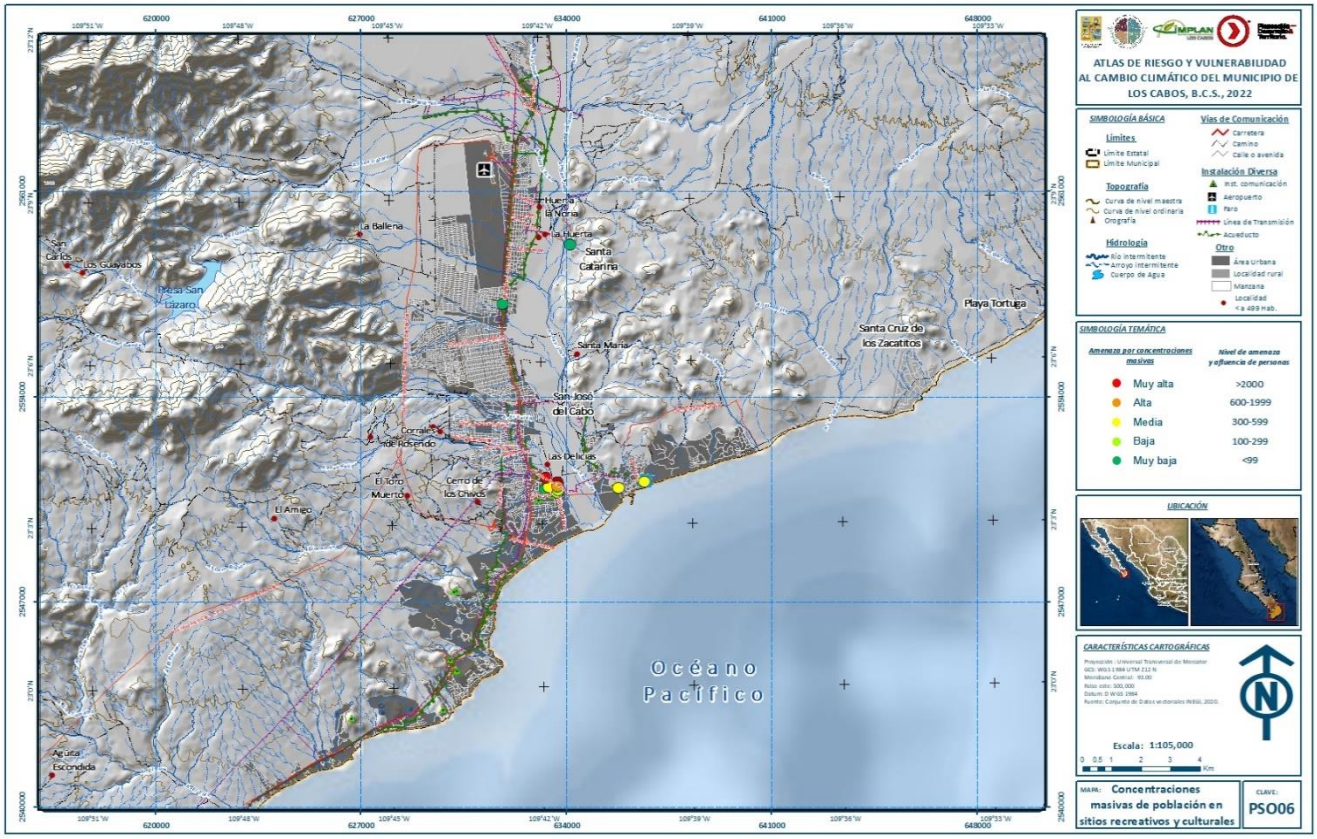
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Gráfica 39. Servicios de esparcimiento cultural y recreativo**




Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Mapa 219. Concentraciones Masivas de Población en sitios recreativos y culturales San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

## *Equipamiento religioso*

Asociaciones y organizaciones religiosas

Unidades económicas dedicadas principalmente a prestar servicios religiosos, incluye también: seminarios religiosos, conventos, monasterios y similares.

Los eventos religiosos en los templos concentran cierta cantidad de personas, sin embargo, no permaneces mucho tiempo en estos sitios, salvo en las festividades patronales o eventos religiosos importantes.

Como se puede observar en la siguiente tabla, los equipamientos religiosos se considera que presentan una amenaza de muy baja a media, ya que en estos sitios hay concentración menor a 300 personas y los flujos son constantes, es decir no permanecen tiempos muy prolongados en estas sedes, salvo a eventos de festividades locales.

**Tabla 165. Amenaza en equipamiento religioso en el municipio**

| Localidad | Iglesias | Capacidad estimada (personas) | Amenaza |
|---|---|---|---|
| Boca de la Sierra | 1 | Menor a 100 | Muy baja |
| Buenavista | 1 | Menor a 100 | Muy baja |
| Cabo San Lucas | 25 | 101 - 150 | Baja |
| | 11 | 151 - 200 | Media |
| | 99 | Menor a 100 | Muy baja |
| Caudaño | 1 | Menor a 100 | Muy baja |
| El Guayparín | 1 | Menor a 100 | Muy baja |
| La Ribera | 3 | Menor a 100 | Muy baja |
| Miraflores | 1 | Menor a 100 | Muy baja |
| San José del Cabo | 15 | 101 - 150 | Baja |
| | 5 | 151 - 200 | Media |
| | 76 | Menor a 100 | Muy baja |
| Santa Catarina | 2 | Menor a 100 | Muy baja |
| Total general | 241 | | |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

En Cabo San Lucas se concentra el 56% de los equipamientos religiosos, mientras que el 39% se localiza en San José del Cabo.

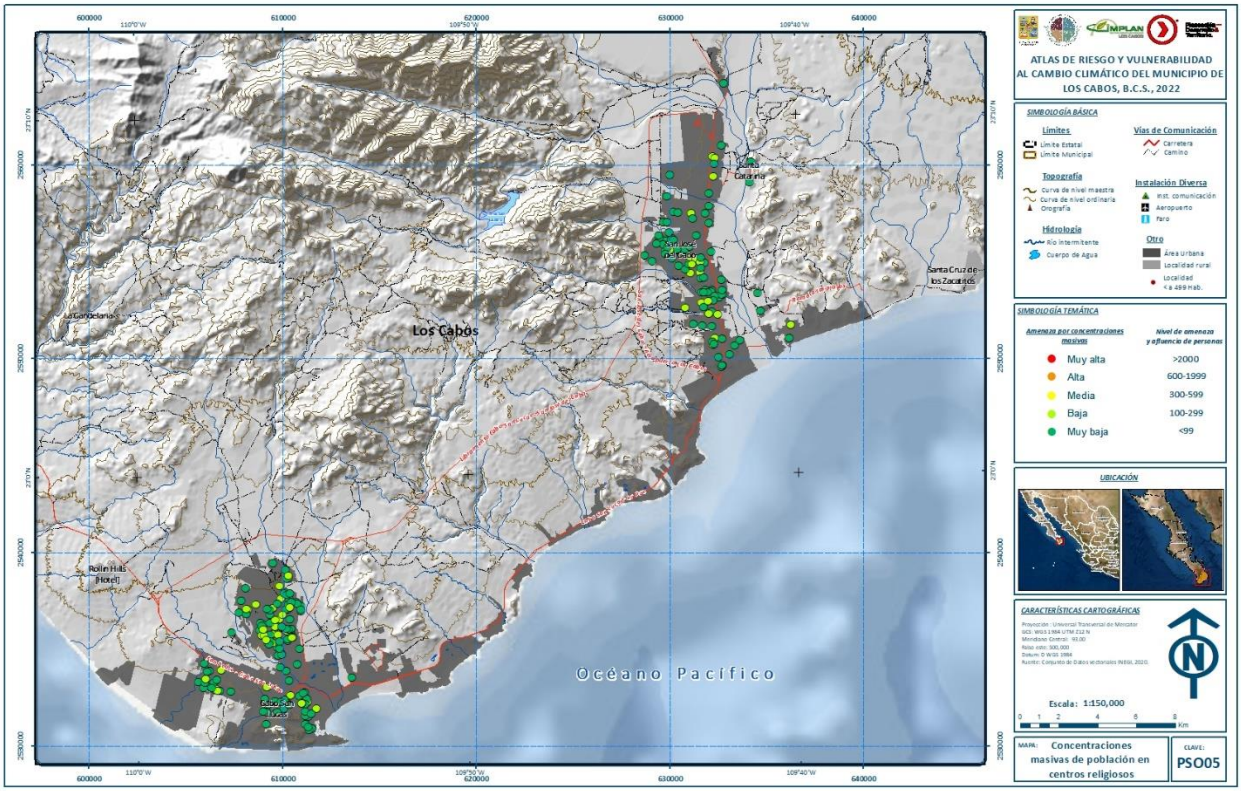
**Tabla 166. Porcentaje de equipamientos religiosos según nivel de amenaza**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Porcentaje | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Boca de la Sierra | Muy baja | Menor a 100 | 0.41% | 0.41% |
| Buenavista | Muy baja | Menor a 100 | 0.41% | 0.41% |
| Cabo San Lucas | Baja | 100-299 | 10.37% | 56.02% |
| | Media | 100-299 | 4.56% | |
| | Muy baja | Menor a 100 | 41.08% | |
| Caduaño | Muy baja | Menor a 100 | 0.41% | 0.41% |
| El Guayparín | Muy baja | Menor a 100 | 0.41% | 0.41% |
| La Ribera | Muy baja | Menor a 100 | 1.24% | 1.24% |
| Miraflores | Muy baja | Menor a 100 | 0.41% | 0.41% |
| San José del Cabo | Baja | 100-299 | 6.22% | 39.83% |
| | Media | 300-599 | 2.07% | |
| | Muy baja | Menor a 100 | 31.54% | |
| Santa Catarina | Muy baja | Menor a 100 | 0.83% | 0.83% |
| Total general | | | 100.00% | |

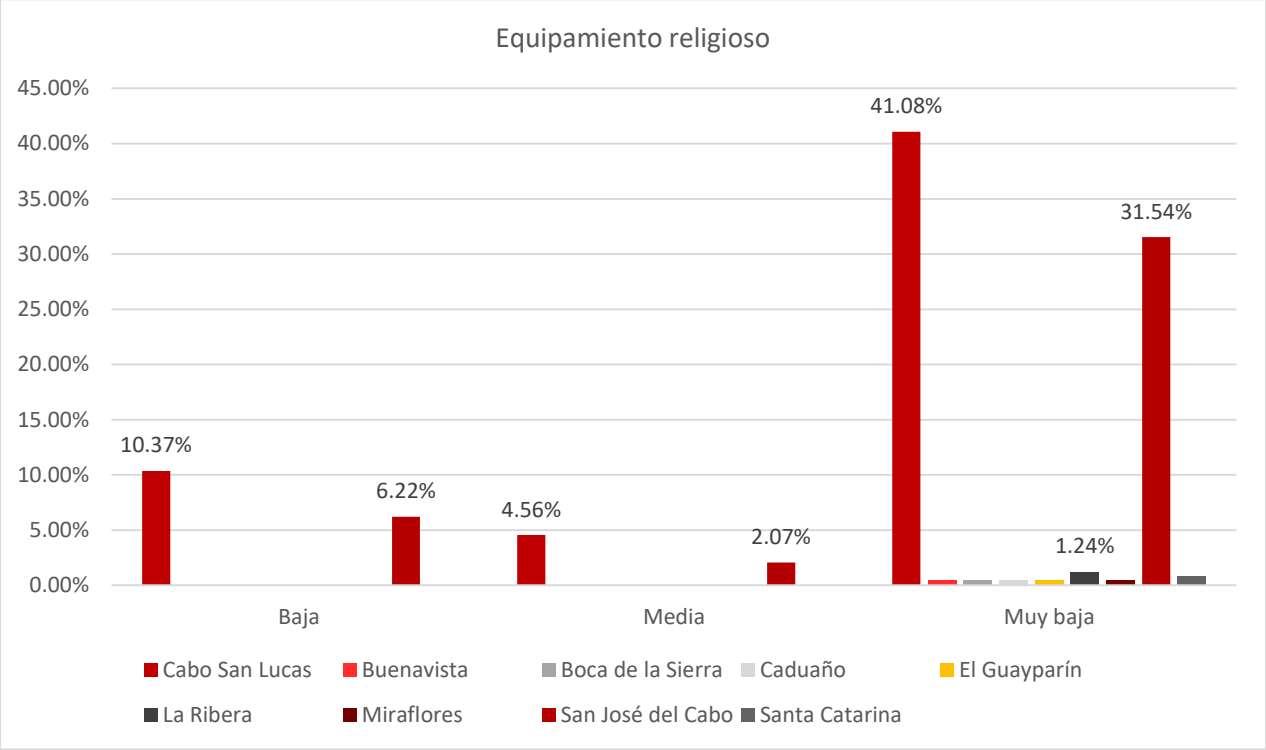
Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019

**Mapa 220. Concentraciones Masivas de Población, Equipamiento religioso**




Fuente: estimaciones propias con datos del DENUE 2019.

**Gráfica 40. Servicios de equipamiento religioso**




Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

Los siguientes equipamientos religiosos son considerados como amenaza media, ya que son sedes de mayor tamaño a las convencionales, para lo cual se toma de referencia el número de personas ocupadas en cada sede.

**Tabla 167. Porcentaje de equipamientos religiosos según nivel de amenaza**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Nombre | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Cabo San Lucas | Media | 300-599 | Casa De Oración La Luz Del Mundo | 0.41% |
| | | | Centro Familiar Cristian0 Cristo Es El Camino | 0.41% |
| | | | Congregación Cristiana De Los Testigos De Jehová | 0.41% |
| | | | IGLESIA ADVENTISTA DEL SEPTIMO Día | 0.41% |
| | | | Iglesia Apostólica De La Fe En Cristo Jesús | 0.41% |
| | | | Iglesia Cristiana Misión Efeso Interdenominacional Iciar | 0.41% |
| | | | Iglesia De Cristo | 0.41% |
| | | | IGLESIA DE DIOS EN México DEL EVANGELIO COMPLETO, A.R. | 0.41% |
| | | | Sagrada Familia | 0.41% |

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Nombre | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| | | | Salón Del Reino De Los Testigos De Jehová | 0.41% |
| | | | Templo Rey Y Príncipe De Paz I.C.I.P. A.R. | 0.41% |
| San José del Cabo | Media | 300-599 | Iglesia Cristiana Isiar | 0.41% |
| | | | Iglesia De Dios 7 Día, A.R. | 0.41% |
| | | | Iglesia De Jesucristo De Los Santos De Los Últimos Días | 0.41% |
| | | | Iglesia Evangélica Emanuel | 0.41% |
| | | | Parroquia San Maximiliano María Kolbe | 0.41% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

De acuerdo con datos de la Coordinación Municipal de Protección Civil, se identifican los siguientes aforos de personas, en sus distintas festividades.

**Tabla 168. Principales festividades religiosas.**

| Concentración masiva en inmuebles religiosos | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Tipo de Inmueble** | **Tipo de Evento** | **Localización** | **Aforo de personas** | **Amenaza** |
| Inmuebles Religiosos | Semana Santa | En los distintos templos religiosos | 100 | Muy baja |
| | Peregrinaciones (12 de diciembre) | Miraflores | 3,000 | Muy alta |
| | Fiesta de Cabo San Lucas (octubre) | Cabo San Lucas | 3,000 – 5,000 | Muy alta |
| | Fiesta de San José del Cabo (marzo) | San José del Cabo | 15,000 – 25,000 | Muy alta |
| | Fiesta de Miraflores (diciembre) | Miraflores | 2,000 - 3,000 | Muy alta |
| | Fiesta de La Pitahaya (julio) | Miraflores | 2,000 - 3,000 | Muy alta |
| | Fiesta de Santiago (julio) | Santiago | 2,000 - 3,000 | Muy alta |
| | Fiesta de La Rivera (marzo) | La Rivera | 2,000 - 3,000 | Muy alta |

Fuente: Elaboración propia con datos de la Coordinación Municipal de Protección Civil.

### *Equipamiento deportivo*

Donde existen concentraciones importantes de personas son en las unidades deportivas, los campos de fútbol, campos de béisbol, por lo tanto se consideró el nivel de amenaza de acuerdo con la infraestructura construida.

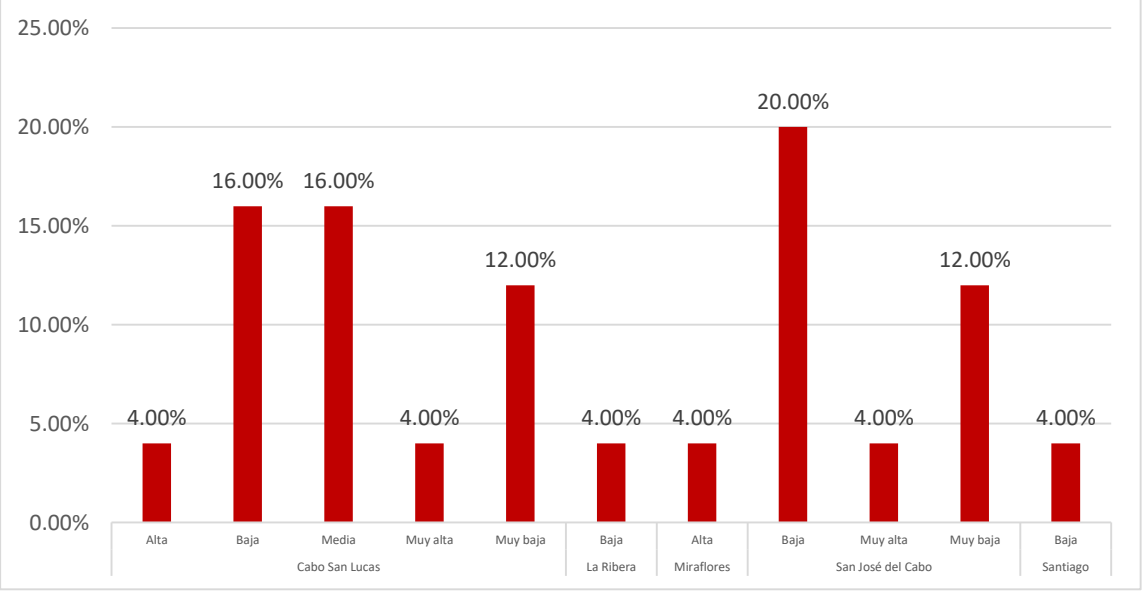
Se considera que existen amenazas alta y muy alta en las localidades de Cabo San Lucas, Miraflores, y San José del Cabo, ya que en estas localidades se encuentran ubicados centros deportivos de dimensiones considerables y campos de fútbol y béisbol.

**Tabla 169. Equipamiento deportivo**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Porcentaje | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Cabo San Lucas | Alta | 600-1999 | 4.17% | 50.00% |
| | Baja | 100-299 | 16.67% | |
| | Media | 300-599 | 12.50% | |
| | Muy alta | Mayor a 2,000 | 4.17% | |
| | Muy baja | Menor a 100 | 12.50% | |
| La Ribera | Baja | 100-299 | 4.17% | 4.17% |
| Miraflores | Alta | 600-1999 | 4.17% | |
| San José del Cabo | Baja | 100-299 | 20.83% | 37.50% |
| | Muy alta | Mayor a 2,000 | 4.17% | |
| | Muy baja | Menor a 100 | 12.50% | |
| Santiago | Baja | 100-299 | 4.17% | 4.17% |
| Total general | | | 100.00% | |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Gráfica 41. Amenaza en campos de futbol y unidades deportivas**



Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

A continuación, se describen los principales equipamientos deportivos en el municipio

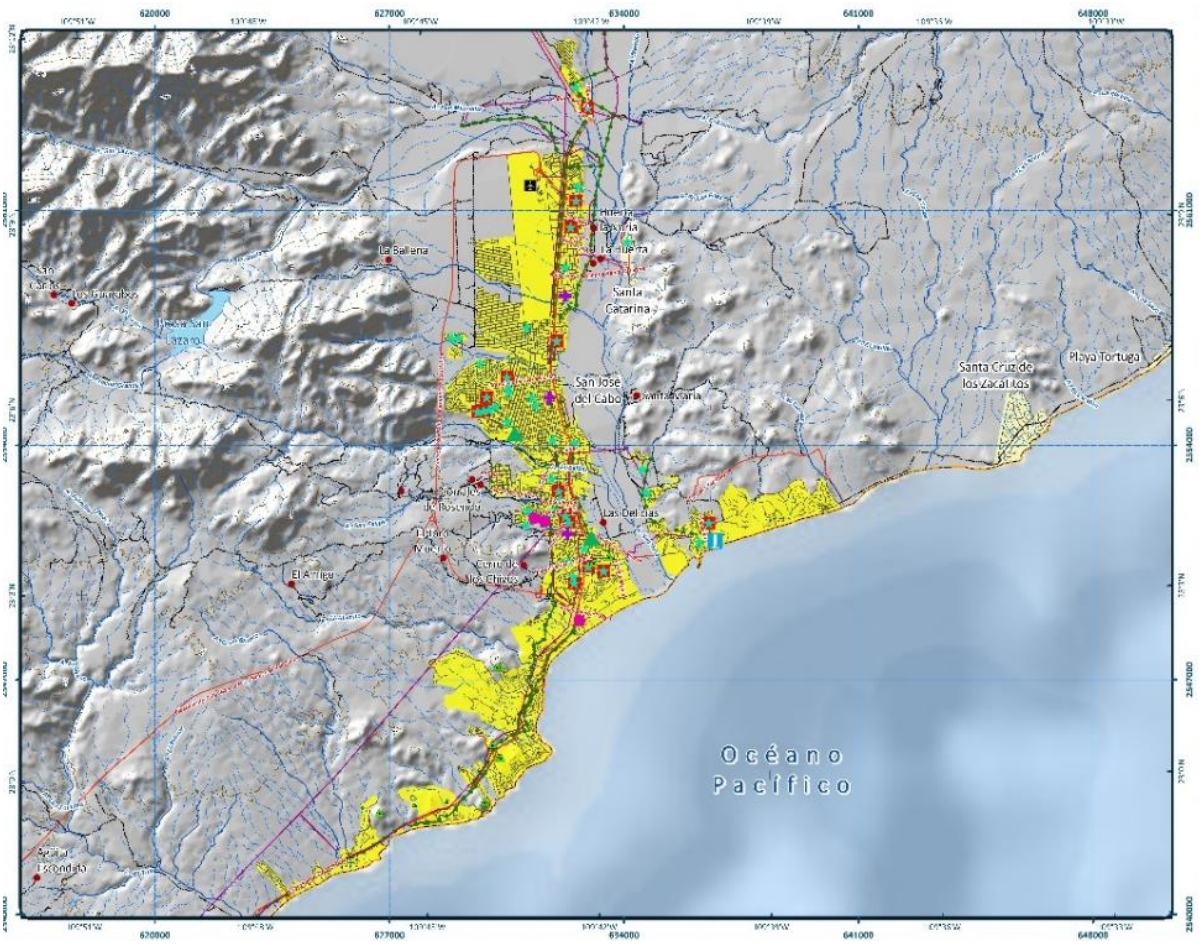
**Tabla 170. Unidades y Módulos deportivos en el municipio**

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **Deportivos** | | | | |
| **Unidades y Módulos Deportivos** | Estadio Deportivo | Cuenta aproximadamente con 8,200 butacas, en él se ofrecen espectáculos deportivos y culturales | Mayor a 3,000 | Muy Alto |
| | Módulos Deportivos en Cabo San Lucas | Ubicados en las colonias Las Palmas, Leonardo Gastelum (ambos al norte) y El Arenal asentado en la zona centro, todos cuentan con canchas de futbol profesional y áreas verdes. | 300-599 | Medio |
| | Módulos Deportivos en San José del Cabo | Tres módulos deportivos localizados en las colonias San Bernabé, El Zacatal y Mauricio Castro, el primero de ellos cuenta con dos canchas de futbol soccer, cancha de usos múltiples y zona de área verde. | 300-599 | Medio |
| | Unidades Deportivas en Cabo San Lucas | Son tres en total, las cuales cuentan con un estadio de béisbol, gimnasio, arena de basquetbol, canchas de futbol, canchas de voleibol de playa y de salón, estacionamientos y áreas administrativas. | 300-599 | Medio |
| | Unidades Deportivas en San José del Cabo | Lleva por nombre Rodrigo Aragón, la cual se integra de un estadio de béisbol, gimnasio, auditorio, canchas de futbol, de voleibol de salón y otra de playa, estacionamientos y área administrativa. | 300-599 | Medio |
| | Unidades Deportivas en San José del Cabo | Ampliación Santa Rosa, cuenta con cancha de soccer, pista de atletismo, velódromo y zona de deportes alternativos. | 300-599 | Medio |

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| | Equipamiento Deportivo en Miraflores | Cuenta con dos módulos de juegos infantiles, un campo de futbol soccer, uno de béisbol y una plaza cívica. | 300-599 | Medio |
| | Equipamiento Deportivo en Santiago | Se compone de una plaza cívica, un campo de futbol, un parque ecológico y un gimnasio público. | 300-599 | Medio |

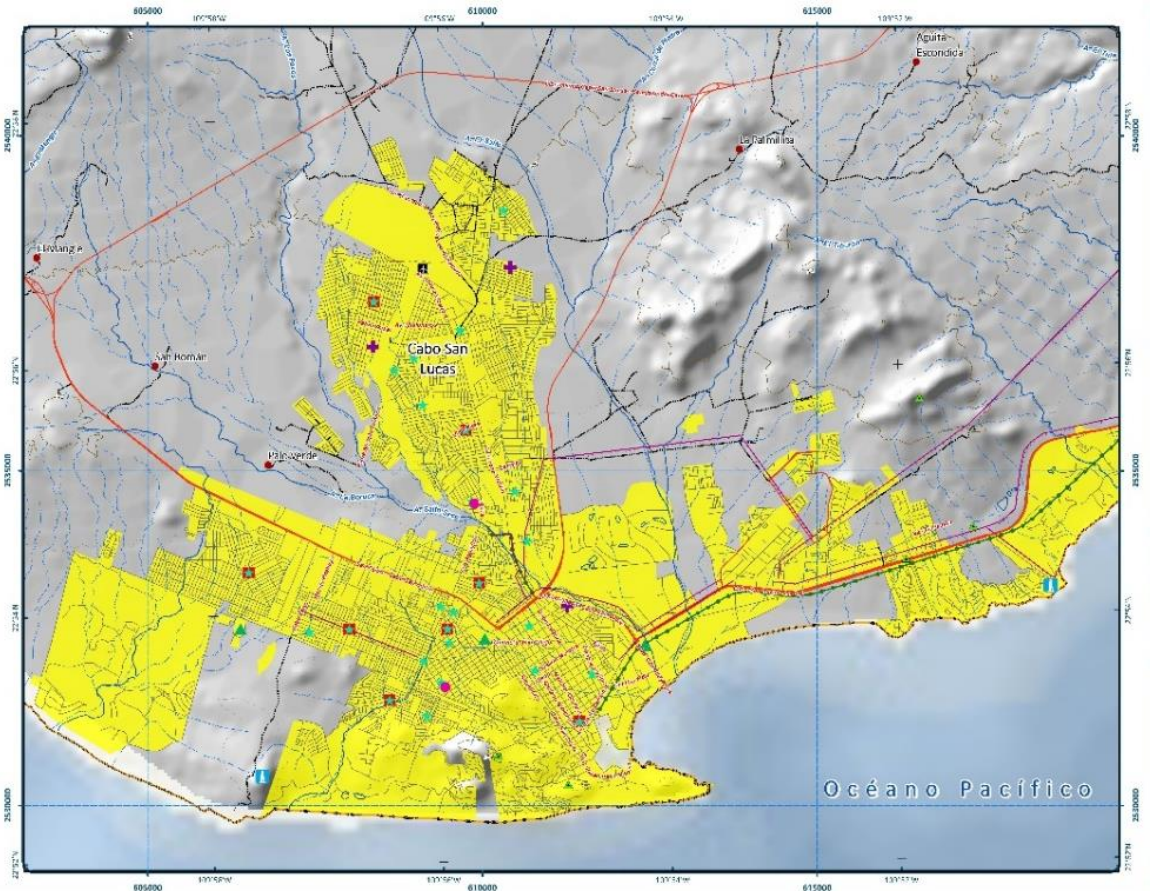
Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 221. San José del Cabo Concentraciones Masivas de Población, Equipamiento deportivo**




Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

**Mapa 222. Cabo San Lucas, Concentraciones Masivas de Población, Equipamiento deportivo**




Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

## *Cultura*

**Tabla 171. Equipamiento de Cultura en el municipio**

| Tipo | Nombre | Localización | Capacidad estimada (personas) | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|
| **C**ultura | | | | |
| **C**ultura | Pabellón Cultural de la República | Cuenta con dos salas de cine, una de ellas con capacidad de 130 butacas | 600 a 1,999 | Alto |
| | Delfinario "Cabo Adventures" | Cabo San Lucas. | 600 a 1,999 | Alto |
| | Centro de Convenciones G20 | San José del Cabo. | Mayor a 2,000 | Muy Alto |

Fuente: estimaciones propias con datos del Implan.

### *Amenaza por concentración masiva de personas*

Se obtiene mediante la recurrencia de los eventos o las ocasiones en que el municipio se ha visto expuesto a una amenaza o de qué tan probable es que esto suceda. Esta información se obtiene del histórico de eventos o la experiencia del analista de riesgos.

**Tabla 172. Nivel de amenaza con base en la recurrencia de las actividades socio organizativas**

| Valor | Nivel de amenaza | Definición de ocurrencia |
|---|---|---|
| **1** | Muy bajo | Nunca |
| **2** | Bajo | Muy rara vez |
| **3** | Medio | Algunas veces |
| **4** | Alto | Varias veces |
| **5** | Muy alto | Muy seguido |

Fuente: Modificada de SEGOB Y CNC, 2018.

Con base en los en los espacios y eventos descritos, así como las características del equipamiento, se concluye que existe amenaza por concentración masiva de personas, debido a que algunos de los recintos en los que se llevan a cabo las conglomeraciones no cuentan con una infraestructura adecuada, ni se les ha definido el aforo máximo, por lo que, aumenta la probabilidad de riesgo de accidentes. Para disminuir la amenaza se deben contemplar las medidas de planeación y prevención requeridas para cada inmueble con su respectiva situación de emergencia (incendio, manifestación, tsunami, etc), así como elaborar su Programa Interno de Protección Civil, el cual deberá contener su Plan de reducción de riesgos, Plan de continuidad de Operaciones y Plan de Contingencias ante cada uno de los agentes perturbadores identificados en el presente Atlas. En lo referente a algún tipo de eventos distinto a los habituales, además del Programa Interno se debe elaborar un Programa Especial de Protección Civil.

## Demostraciones de Inconformidad social

La inconformidad social se presenta cuando un individuo o un grupo de ellos, cuestiona consciente y deliberadamente, las normas o las acciones de un grupo o de una organización. Las personas que muestran conductas inconformistas están motivadas para interrumpir el equilibrio normal del grupo al que pertenecen.

### *Amenaza por demostraciones de inconformidad social*

De acuerdo con los actos presentados en el municipio, respecto a manifestaciones de inconformidad social, se tiene el siguiente registro tomado de los medios informativos:

**Tabla 173. Manifestaciones de inconformidad social en el municipio**

| Manifestación | Fecha | Descripción | Factores de Amenaza | Personas estimadas | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|---|
| **Marcha Feminista** | 8 de marzo | Presencia por el Día Internacional de las Mujeres, exigen justicia y alto a la violencia. | obstrucción de calles, concentraciones masivas, vandalismo | 300-599 | Medio |
| **Marcha del orgullo LGBT** | 20 de junio | Evento Colectivo de la Diversidad Sexual | obstrucción de calles, concentraciones masivas, bailes | 300-599 | Medio |

| Manifestación | Fecha | Descripción | Factores de Amenaza | Personas estimadas | Nivel de Amenaza |
|---|---|---|---|---|---|
| **Marcha por la Paz** | 16 de mayo | Marcha pacífica por las que ya no están | obstrucción de calles, concentraciones masivas | 100 a 299 | Bajo |
| **Día del Trabajo** | 1 de mayo | Desfile en conmemoración al Día del Trabajo | obstrucción de calles, concentraciones masivas | 300-599 | Medio |
| **Lucha contra el Cáncer** | 19 de octubre | Marcha de Concientización de la Lucha Contra el Cáncer de Mama | obstrucción de calles, concentraciones masivas | 100 a 299 | Bajo |
| **Marcha de Colonos** | Diversas fechas | Colonos que viven en zonas de riesgo en el municipio realizan marcha para exigir una reubicación | obstrucción de calles, concentraciones masivas | 100 a 299 | Bajo |
| **Marcha por el Planeta** | 15 de marzo | Ambientalistas y ciudadanos en general se manifestaron por el respeto y protección del medio ambiente | obstrucción de calles, concentraciones masivas | 100 a 299 | Bajo |
| **Marchas de inconformidad Política** | Diversas Fechas | Protestas de inconformidad en contra de diversos partidos políticos | obstrucción de calles, concentraciones masivas, vandalismo | 100 a 299 | Bajo |
| **Marcha de maestros** | Septiembre 2013 | Marcha de maestros afectó a más de 400 turistas San José del Cabo | obstrucción de calles, concentraciones masivas, vandalismo | 300-599 | Medio |

Fuente: Elaboración propia con base en fuentes hemerográficas.

Generalmente la las aglomeraciones donde dan a conocer su inconformidad social se presenta en sedes gubernamentales tanto locales como federales, así como otras sedes, es por ello que se utiliza la información de las actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales del DENUE 2019.

El 42% de las actividades legislativas y gubernamentales se localiza en San José del Cabo, mientras que el 40% en Cabo San Lucas.

**Tabla 174. Actividades legislativas y gubernamentales**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Unidades económicas | Porcentaje | |
|---|---|---|---|---|---|
| Buenavista | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.70% | 0.70% |
| Cabo San Lucas (58) | Alto | 600-1,999 | 3 | 2.11% | 40.85% |
| | Bajo | 100-299 | 11 | 7.75% | |
| | Medio | 300-599 | 2 | 1.41% | |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 42 | 29.58% | |
| Caduaao (2) | Bajo | 100-299 | 1 | 0.70% | 1.41% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.70% | |
| El Ranchito (3) | Muy bajo | Menor a 100 | 3 | 2.11% | 2.11% |
| La Ribera (5) | Alto | 600-1,999 | 1 | 0.70% | 3.52% |
| | Bajo | 100-299 | 2 | 1.41% | |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 2 | 1.41% | |
| Los Cuatro Hermanos | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 0.70% | 0.70% |
| Miraflores (10) | Bajo | 100-299 | 1 | 0.70% | 7.04% |

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Unidades económicas | Porcentaje | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Medio | 300-599 | 2 | 1.41% | |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 7 | 4.93% | |
| San José del Cabo (60) | Alto | 600-1,999 | 5 | 3.52% | 42.25% |
| | Bajo | 100-299 | 30 | 21.13% | |
| | Medio | 300-599 | 5 | 3.52% | |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 20 | 14.08% | |
| Santa Catarina | Bajo | 100-299 | 1 | 0.70% | 0.70% |
| Total general | | | 142 | 100.00% | |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

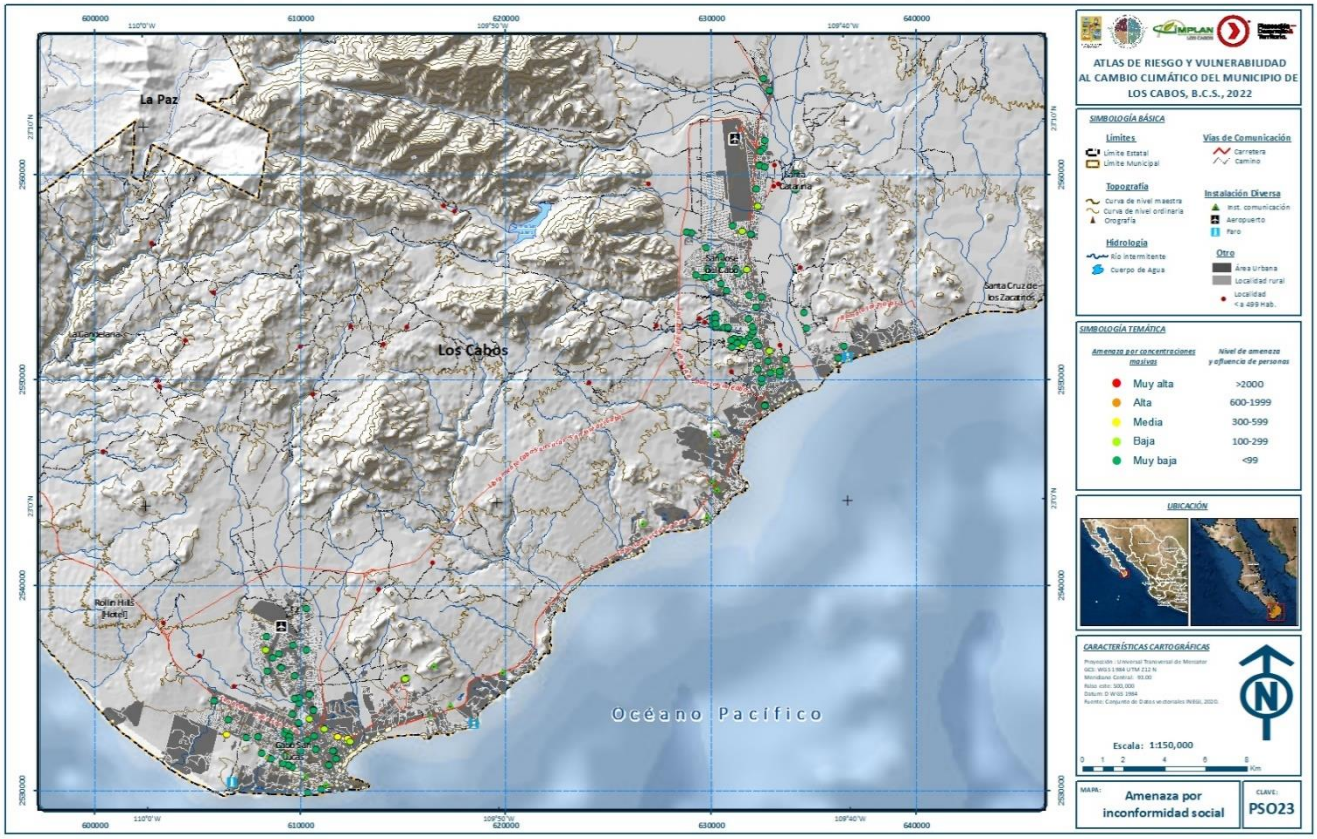
Las principales unidades económicas tanto legislativas como gubernamentales se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 175. Actividades legislativas y gubernamentales**

| Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Tipo de actividad | Unidades económicas | Porcentaje | |
|---|---|---|---|---|---|
| Alto | 600-1,999 | Actividades administrativas de instituciones de bienestar social | 4 | 2.82% | 6.34% |
| | | Administración de aeropuertos y helipuertos | 1 | 0.70% | |
| | | Administración pública en general | 4 | 2.82% | |
| Bajo | 100-299 | Actividades administrativas de instituciones de bienestar social | 21 | 14.79% | 32.39% |
| | | Actividades de seguridad nacional | 2 | 1.41% | |
| | | Administración pública en general | 23 | 16.20% | |
| Medio | 300-599 | Actividades administrativas de instituciones de bienestar social | 3 | 2.11% | 6.34% |
| | | Actividades de seguridad nacional | 1 | 0.70% | |
| | | Administración de puertos y muelles | 1 | 0.70% | |
| | | Administración pública en general | 4 | 2.82% | |
| Muy bajo | Menor a 100 | Actividades administrativas de instituciones de bienestar social | 43 | 30.28% | 54.93% |
| | | Administración de cajas de pensión y de seguros independientes | 2 | 1.41% | |
| | | Administración de cementerios pertenecientes al sector público | 5 | 3.52% | |
| | | Administración pública en general | 19 | 13.38% | |
| | | Otros | 9 | 6.34% | |
| | Total general | | 142 | 100.00% | |

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 223. Sitios de manifestaciones de inconformidad social**




Fuente: Elaboración propia con base en fuentes hemerográficas.

Tomando en cuenta los registros existentes, la amenaza por inconformidad social en el municipio es catalogada como baja.

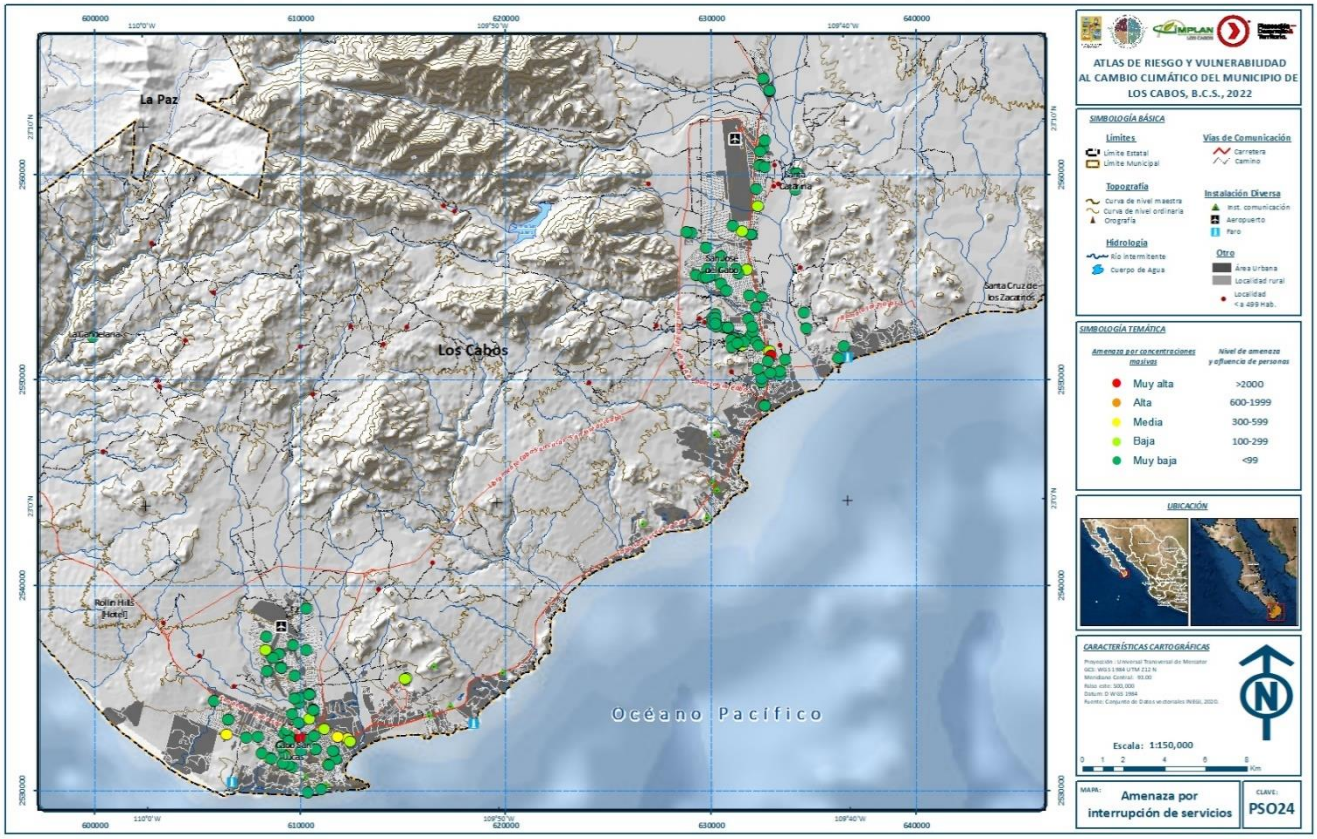
## Interrupción de servicios o instalaciones estratégicas por acciones premeditadas.

La Ley General de Protección Civil en su artículo 2 fracción XXXI indica que la infraestructura estratégica "es aquella que es indispensable para la provisión de bienes y servicios públicos y cuya destrucción o inhabilitación es una amenaza en contra de la seguridad nacional".

Dentro de la infraestructura estratégica se encuentran las que proveen de servicios básicos como el agua, el drenaje y el combustible.

Las instalaciones estratégicas de México son vulnerables a riesgos y amenazas. Amenazas sociales, naturales y accidentales constituyen un riesgo para las instalaciones estratégicas de México, cuya alteración por organizaciones sociales, el crimen organizado y grupos terroristas podría afectar la estabilidad del país en sectores vitales como el del gobierno, el militar, las comunicaciones y transportes, la salud, energía, electrónico y del ciberespacio.

## Mapa 224. Amenaza por Interrupción de Servicios




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN.

A continuación, se enlistan las instalaciones estratégicas que pueden ser susceptibles de alguna amenaza y que constituyen un punto estratégico de atención para el municipio.

### Tabla 176. Manifestaciones de inconformidad social en el municipio

| Tipo | Activo | Amenaza |
|---|---|---|
| **De transporte** | Puertos<br>Aeropuertos<br>Terminales de pasajeros<br>Carreteras<br>Vías férreas | Ataques<br>Asaltos<br>Sabotajes<br>Destrucción<br>Intrusión<br>Secuestro<br>Colusión |
| **De energía** | Centrales nucleares<br>Centrales eléctricas<br>Refinerías<br>Sistemas de abastecimiento de agua potable<br>Ductos de gas y petróleo | |
| **De información** | Instalaciones que manejen información de prioridad para el Estado | |

Fuente: SEGOB Y CNC, 2018.

Para el análisis de interrupción de servicios o instalaciones estratégicas se consideran las unidades económicas dedicadas principalmente a la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica; al suministro de energeticos; a la captación, potabilización y suministro de agua, y a la captación y tratamiento de aguas residuales existentes en el municipio.

En total hay 30 unidades económicas en este rubro, de las cuales el 46% se concentran en Cabo san Lucas y el 36% en San José del Cabo.

**Tabla 177. Unidades económicas dedicadas a la generación de servicios**

| Localidad | Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Unidades económicas | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Cabo San Lucas | Alto | 600-1,999 | 2 | 6.67% |
| | Bajo | 100-299 | 2 | 6.67% |
| | Medio | 300-599 | 2 | 6.67% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 1 | 3.33% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 7 | 23.33% |
| El Pozo de Arámburo | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 3.33% |
| El Taste de Santa Rosa | Bajo | 100-299 | 1 | 3.33% |
| La Ribera | Bajo | 100-299 | 1 | 3.33% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 1 | 3.33% |
| Miraflores | Medio | 300-599 | 1 | 3.33% |
| San José del Cabo | Alto | 600-1,999 | 1 | 3.33% |
| | Bajo | 100-299 | 1 | 3.33% |
| | Medio | 300-599 | 3 | 10.00% |
| | Muy alto | Mayor a 2000 | 2 | 6.67% |
| | Muy bajo | Menor a 100 | 4 | 13.33% |
| Total general | | | 30 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

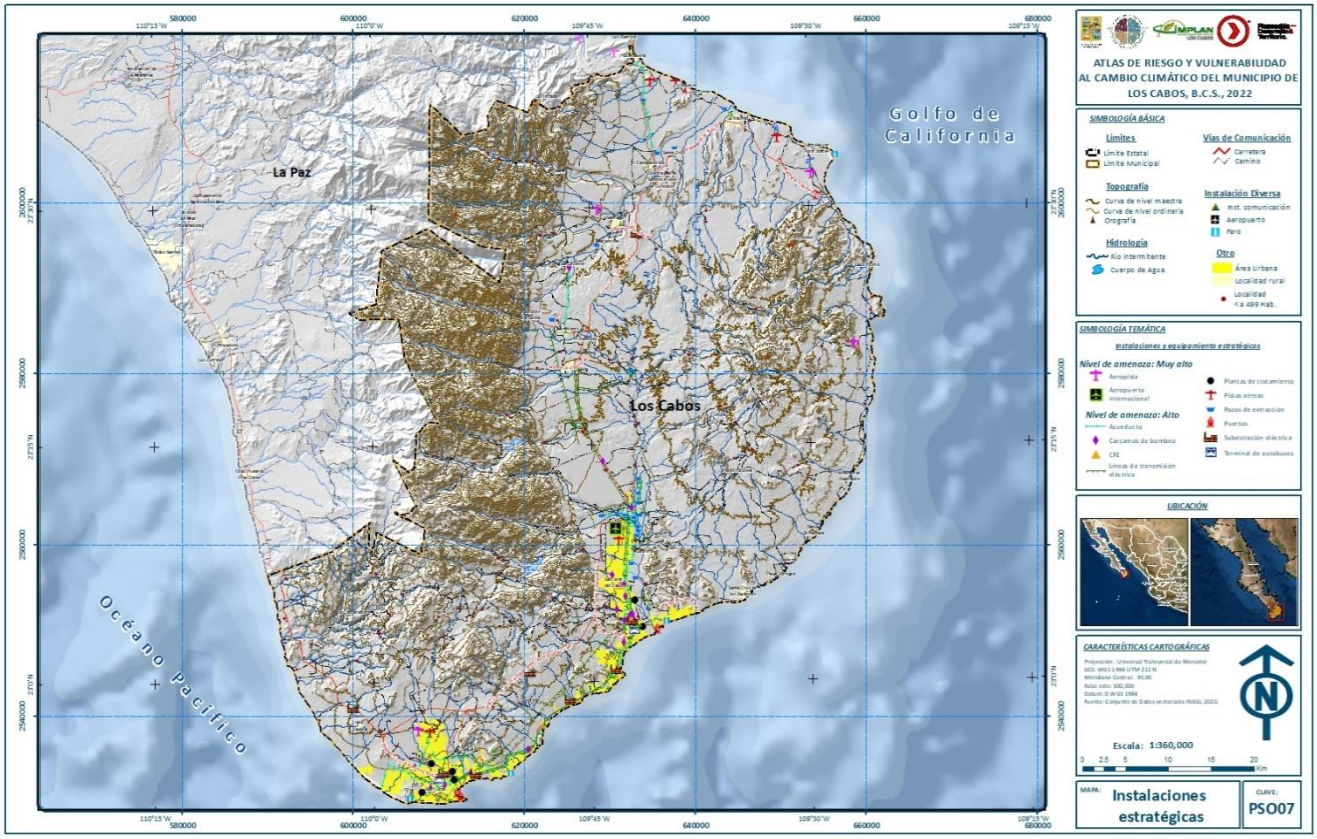
**Tabla 178. Tipo de Unidades económicas dedicadas a la generación de servicios**

| Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Actividad | Unidades económicas | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| Alto | 600-1,999 | Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público | 2 | 6.67% |
| | | Transmisión de energía eléctrica | 1 | 3.33% |
| Bajo | 100-299 | Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público | 5 | 16.67% |
| Medio | 300-599 | Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público | 3 | 10.00% |
| | | Comercialización de energía eléctrica | 1 | 3.33% |

| Amenaza | Capacidad estimada (personas) | Actividad | Unidades económicas | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| | | Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles | 2 | 6.67% |
| Muy alto | Mayor a 2000 | Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público | 2 | 6.67% |
| | | Transmisión de energía eléctrica | 1 | 3.33% |
| Muy bajo | Menor a 100 | Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector privado | 3 | 10.00% |
| | | Captación, tratamiento y suministro de agua realizados por el sector público | 6 | 20.00% |
| | | Comercialización de energía eléctrica | 2 | 6.67% |
| | | Generación de electricidad a partir de combustibles fósiles | 1 | 3.33% |
| | | Transmisión de energía eléctrica | 1 | 3.33% |
| Total general | | | 30 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia con datos del DENUE 2019.

**Mapa 225. Instalaciones estratégicas**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN.

*Amenaza por interrupción de servicios o instalaciones estratégicas por acciones premeditadas.*

Los servicios e instalaciones estratégicas existentes en el municipio se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 179. Servicio e instalación estratégica para acciones premeditadas**

| Servicio o instalación afectado | Evento | Fecha |
|---|---|---|
| **Suministro de agua potable** | Bloqueos en diversas avenidas principales de las localidades Cabo San Lucas y San José del Cabo | Temporada de estiaje |
| **Conectividad vial** | Bloqueo de carreteras o sistemas de transporte por manifestaciones o inconformidad social | Variable |
| | Bloqueo que realizaron los taxistas en contra de Uber en el corredor turístico de Cabo San Lucas | Agosto 2019 |
| **Carretera La Paz-Los Cabos** | Profesores de diferentes planteles bloquean la carretera San Lucas -San José del Cabo a la altura del kilómetro 6, frente a HOME DEPOT. | Marzo 2015 |
| **Sector Turismo** | Obstaculizan acceso a playa de San José del Cabo | Octubre del 2020<br>Febrero del 2021 |
| **Aeropuertos Internacionales** | Bloqueo en el acceso principal del aeropuerto de San José del Cabo, efectuado por un centenar de profesores | Septiembre 2015 |

Fuente: Elaboración propia.

Derivado de la inexistencia de registros en el municipio y con la información obtenida por medio de consultas hemerográficas se puede concluir que la amenaza por interrupción de servicios o instalaciones estratégicas por acciones premeditadas es considerada como baja.

Aunque actualmente no se considera como una principal amenaza la interrupción de servicios o instalaciones estratégicas ni a la infraestructura hidráulica, eléctrica o de transporte por parte de manifestaciones o posibles bloqueos ocasionados por inconformidad social, es necesario implementar planes de acción para el restablecimiento inmediato del sector afectado. Dependiendo de la temporalidad del suceso se pueden llegar a tener consecuencias en: conflictos sociales, pérdidas económicas en los sectores turístico, comercial y de servicios entre otros.

### Afectaciones en instalaciones estratégicas por errores humanos

La Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública en su artículo 146 dice: "Se consideran instalaciones estratégicas, a los espacios, inmuebles, construcciones, muebles, equipo y demás bienes, destinados al funcionamiento, mantenimiento y operación de las actividades consideradas como estratégicas por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como de aquellas que tiendan a mantener la integridad, estabilidad y permanencia del Estado Mexicano, en términos de la Ley de Seguridad Nacional.

Las instalaciones estratégicas están relacionadas a brindar servicios básicos tales como agua, energía eléctrica, transporte y abasto de alimentos y combustibles. Su afectación por errores humanos respecto a la operación o mantenimiento representa una amenaza debido a que las repercusiones en el sector salud, industria, sociedad, comercio y el agropecuario, atentarían contra la estabilidad de la población en general.

**Tabla 180. Causas y consecuencias de la interrupción de servicios**

| Servicio | Posibles causas de interrupción | Principales consecuencias | Sectores más afectados |
|---|---|---|---|
| **Agua** | Fenómenos de origen natural, fallas en el suministro de energía eléctrica, escasez por falta de precipitación y captación, fugas, sobreexplotación de los mantos acuíferos, desperdicio e ineficiencia en la distribución y consumo, así como contaminación | Conflictos sociales, problemas sanitarios, aumento en los índices de mortalidad infantil, mayor riesgo de enfermedades diarreicas y víricas, pérdida y muerte de cultivos y ganado, muerte de personas a consecuencia de enfermedades relacionadas con el agua, etcétera | Población en general<br>Salud<br>Agropecuario<br>Industria<br>Comercio y servicios<br>Medio ambiente<br>Turismo |
| **Energía eléctrica** | Fenómenos de origen natural, actos de sabotaje, falta de mantenimiento a las instalaciones, errores humanos, escasez de combustibles | Afectaciones en bombas para suministro de agua y combustibles, interrupción de actividad industrial, descomposición de productos perecederos, suspensión de actividades económicas, interrupción de algunas actividades recreativas, impacto directo en la prestación de servicios de salud, etcétera | Industria<br>Comercio y servicios<br>Turismo<br>Salud<br>Transporte<br>Agropecuario |
| **Transporte** | Fenómenos de origen natural, errores humanos, desabasto de combustibles, falta de suministro de energía eléctrica, accidentes de transporte, daños en infraestructura carretera, labores de mantenimiento. | Movilidad de la población, afectación en sectores económicos, desempleo, concentraciones masivas de población, conflictos sociales, desabasto de productos básicos, caída de la actividad turística, etcétera | Transporte<br>Industria<br>Comercio y servicios<br>Turismo<br>Empleo<br>Población en general |
| **Abasto de alimentos y combustibles** | Daños en infraestructura carretera, escasez de alimentos y combustibles, especulación en materias primas y de primera necesidad y compras de pánico | Conflictos sociales, desnutrición, pérdidas económicas significativas en industria, comercio y servicios, aumento de precios en artículos de primera necesidad, crisis energética, migración, hambrunas | Población en general<br>Salud<br>Industria<br>Comercio y servicios<br>Turismo |

Fuente: CNPC, SSPC y CENAPRED, 2019.

## Infraestructura de abastecimiento de Agua Potable

Presa San Lázaro, está ubicada sobre el arroyo del mismo nombre, afluente del arroyo San José, se encuentra asentada en las coordenadas 23° 07´49" latitud norte y -109° 48´00" de longitud oeste. El acceso al sito se realiza por medio de la carretera panorámica Cabo San Lucas-Aeropuerto de San José en el km 28, donde entronca un camino de terracería de 12.6 km hasta la presa.

Tiene una capacidad de almacenamiento total de 10.70 millones de metros cúbicos, su construcción fue iniciada en 1985, terminándose el 31 de julio de 1994. La presa tiene como objeto regular las avenidas provocadas por eventos ciclónicos y proteger a los habitantes de San José del Cabo además de favorecer la infiltración de los escurrimientos superficiales del arroyo para la recarga natural del acuífero.

La obra consiste en una cortina de sección de gravedad de concreto con una longitud de 167 mts, presenta una altura máxima de 37.2 mts con un vertedor de cresta libre ubicado en la parte central de la cortina. Una obra de desfogue del lado derecho del vertedor, así como un desagüe de fondo.

Existe también una planta desalinizadora en Cabo San Lucas, la cual produce 165.46 litros por segundo. El sistema de distribución de agua potable tiene dos acueductos como las líneas de conducción principales, el primero de ellos conduce 255 lts extraídos de 5 pozos, en cambio el segundo, transporta

un volumen promedio de 290 lts obtenidos de 7 pozos.

En lo referente al total de pozos de extracción existen 42, de los cuales 11 se encuentran inactivos y 31 en operación.

### Equipamiento Eléctrico

El abastecimiento de energía eléctrica se suministra desde la planta termoeléctrica de Punta Prieta en la ciudad de La Paz, también se cuenta al norte de Cabo San Lucas con una planta de Turbogas con capacidad de 60MW que apoya la operación del suministro de electricidad en el municipio en horas pico y en situaciones de emergencia, como en las épocas de huracanes.

En el municipio existen 6 subestaciones al interior del municipio (el Triunfo, Santiago, San José del Cabo Palmillas, Cabo Real, Cabo Bello y Cabo San Lucas). El sistema de transmisión se da gracias a líneas de alta tensión de 115 (KV) auto soportadas a lo largo de la carretera por postes de concreto.

### Equipamiento Transporte

El sistema de equipamiento transporte debe cumplir con las necesidades que tiene una ciudad como Cabo San Lucas por ser un centro inminentemente turístico y donde sus principales accesos a este centro de población es por avión y autobús.

Se identificaron 6 estaciones o centros de transferencia modal en Los Cabo, a continuación, se indican las características y elementos con los que cuentan cada una de las estaciones identificadas:

**Tabla 181. Estaciones y centros de transferencia modal identificados en Los Cabos y equipamiento con el que cuentan**

| Estación | Rutas de transporte | Parada formal de rutas de transporte | Base de taxis | Estacionamiento público | Renta de automóviles | Nvel de Amenaza | Capacidad estimada (personas) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aeropuerto Internacional San José del Cabo | Nacional, Internacional | x | x | x | x | Muy Alto | Mayor a 2000 |
| Aeropuerto San Lucas | Nacional, Ruta del desierto | | x | x | x | Muy Alto | Mayor a 2000 |
| Central Camionera Águila San José | Transporte público red colectivos | | x | x | | Medio | 300-599 |
| Central Camionera Águila San Lucas | Red autobuses colectivos Red autobuses urbanos | | x | x | x | Medio | 300-599 |
| Terminal Marítima San Lucas | Red autobuses colectivos Red autobuses urbanos | | | x | | Alto | 600-1,999 |

| Estación | Rutas de transporte | Parada formal de rutas de transporte | Base de taxis | Estacionamiento público | Renta de automóviles | Nvel de Amenaza | Capacidad estimada (personas) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Delegación. Intersección Blvd. Miguel Hidalgo – Reforma | Red autobuses colectivos Red autobuses urbanos Ruta del Desierto Cabo Baja | x | | x | | Bajo | 100-299 |

Fuente: Elaboración propia con datos de IMPLAN Los Cabos.

La central camionera localizada en la colonia Lomas del Faro cuenta con una capacidad de cuatro cajones de estacionamiento para el descenso y ascenso de personas de carácter local, el servicio lo prestan las empresas de transporte de pasajeros Autotransportes Águila y Autotransportes Península, las cuales ofertan rutas de recorrido en toda la península de Baja California (Todos Santos, La Paz, Cd. Constitución, Loreto, Santa Rosalía, Guerrero Negro, Ensenada y Tijuana) principalmente.

Asimismo, existe una central de transporte foráneo localizado en la colonia 8 de octubre, el servicio lo presta la empresa de transporte de pasajeros Autotransportes Águila, la cual oferta rutas de recorrido en toda la península de Baja California principalmente.

Dichos centros de transferencia modal son catalogados como instalaciones estratégicas y pueden ser objeto de interrupción o afectación de servicios de manera premeditada.

### Equipamiento de Abasto de Alimentos

Actualmente las tendencias globales para la comercialización y el abasto de mercancías y productos para la población de los centros principalmente urbanos se ofertan en centros comerciales, supermercados o tiendas al mayoreo y menudeo; estos espacios inminentemente privados generan valor agregado a las mercancías ocasionando el incremento en los costos de los productos, afectando al consumo de artículos básicos de primera necesidad que tiene la población, principalmente la que cuenta con una percepción del salario mínimo; para evitar que la población con menor percepción salarial no tenga acceso a las mercancías y productos es necesaria la reactivación de los espacios donde se oferte un mercado accesible y donde las materias primas sean distribuidas para el ancho de la población.

En Cabo San Lucas existe un mercado municipal que no cuenta con administración ni operación por parte del gobierno municipal y se encuentra en malas condiciones. se identificaron cuatro mercados ambulantes (tianguis) con un aproximado de 377 locales en total, los cuales distribuyen mercancías principalmente de primera necesidad y del vestido. Estos tianguis se ubican en las colonias Las Palmas, Ejidal, Cangrejos y Lomas del Sol.

En materia de abasto se carece de una central que contenga las mercancías para su distribución a los mercados locales. Por otra parte, existía en la ciudad un rastro local con una actividad de cinco sacrificios diarios, el cual no cumplía con los requerimientos de sanidad ni con la normatividad aplicable, trasladando su funcionalidad al único rastro TIF con cobertura municipal el cual se encuentra localizado en la localidad de Santa Anita al norte de San José del Cabo.

Para San José del Cabo se identificaron dos mercados ambulantes (tianguis) con un aproximado de 72 locales en total, los cuales distribuyen mercancías principalmente de primera necesidad y del vestido. Estos tianguis se ubican en las colonias Lomas del Rosarito y Vista Hermosa. En épocas decembrinas se establece el mercado navideño en la plaza central de San José del Cabo donde se comercializan productos exclusivos de las festividades de la época.

Otro elemento donde se genera la actividad comercial es el mercado público municipal, ubicado en el centro de la ciudad; con un total de 35 locales divido en dos secciones, una sección para la venta de comida y otra como área de comercio de mercancías de primera necesidad.

Existen tres nodos comerciales de carácter privado que se dedican a la concentración y comercialización de mercancías nacionales y extranjeras, lugares que por su concentración de actividades diversas llegan a ser espacios vivibles semipúblicos.

Estos elementos se localizan en el fraccionamiento Fonatur donde la cadena Comercial Mexicana, Walmart y La Ley realizan sus actividades comerciales, Plaza Soriana en la colonia Guaymitas; así como, Chedraui y City Club en las colonias El Zacatal y San José Viejo respectivamente.

### Equipamiento Estación de Servicio (Gasolinera) Cabo San Lucas

Cabo San Lucas tiene en total 24 elementos despachadores de combustible distribuidos principalmente sobre las vías de comunicación con mayor número de vehículos que transitan sobre el centro de población, es el caso de la Carretera Transpeninsular, la Avenida Leona Vicario y sobre la zona Centro en las calles Lázaro Cárdenas y Avenida Los Cabos. Con un total aproximado de 96 pistolas despachadoras según datos de levantamiento de campo, presentando un déficit de 120 pistolas para satisfacer la cobertura dentro de la ciudad y sus centros de población inmediatos.

### Equipamiento Estación de Servicio (Gasolinera) San José del Cabo

San José del Cabo cuenta con un total de 18 estaciones de despacho de gasolina localizadas principalmente sobre la carretera transpeninsular.

Por la forma lineal del centro de población, dispuesto a lo largo de eje carretero como único elemento vial de primer orden y generador del principal flujo vehicular de la localidad, se ha propiciado que el servicio de gasolineras se concentre sobre el mismo eje carretero y no existan alternativas dentro de la red urbana de San José del Cabo.

### Equipamiento Comandancia de Policía Cabo San Lucas

El equipamiento de seguridad pública cuenta con siete comandancias de policía y tránsito municipal localizados en las colonias de Los Cangrejos, Mesa Colorada, Lomas del Sol, Auroras y El Médano.

La comandancia de El Médano funciona como subcomandancia de policía municipal y de tránsito, cuenta con una superficie construida de 315 m2 y un grupo aproximado de 31 a 50 personas en base. Además de la comandancia de la Policía Turística en El Médano.

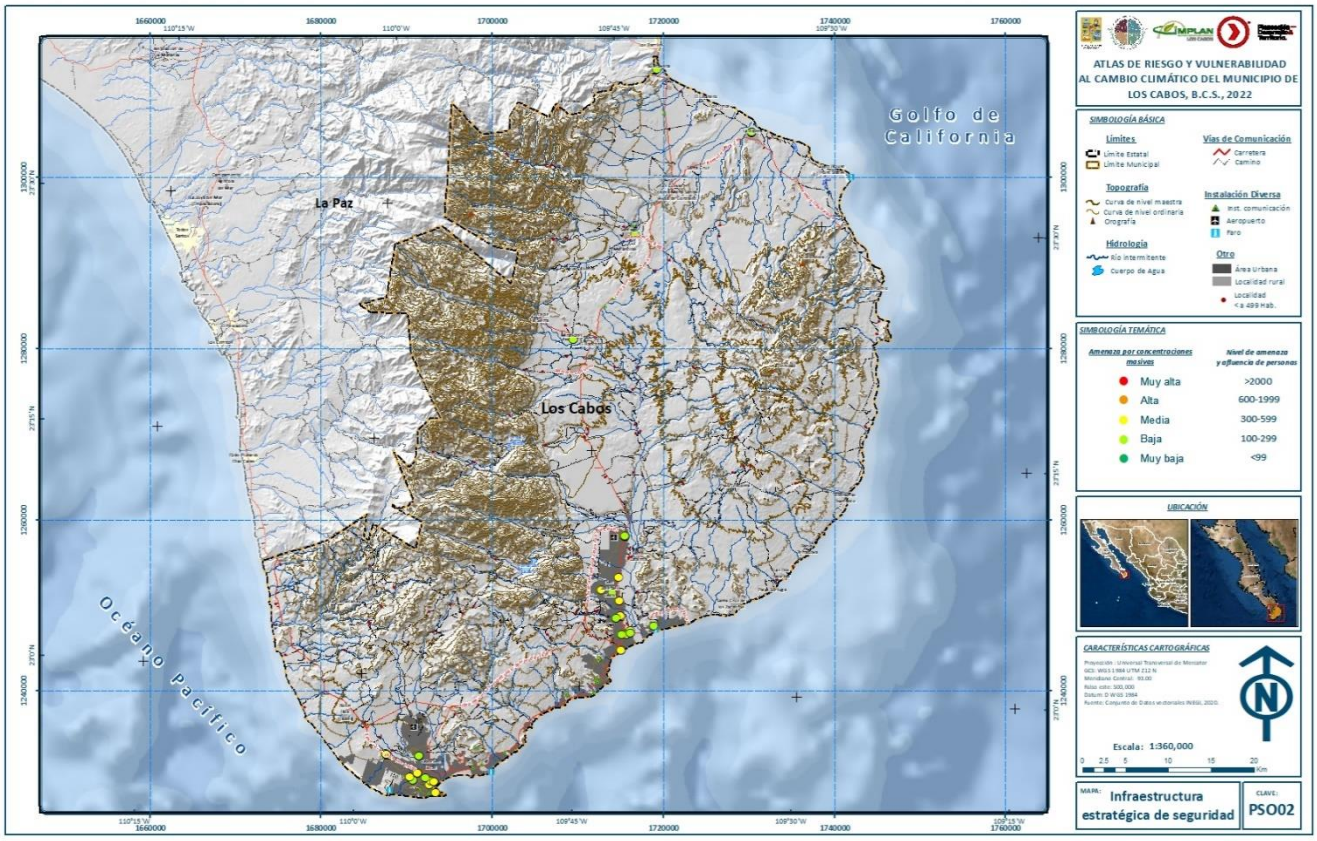
Para el caso de La Comandancia Delegacional ubicada sobre la Carretera Transpeninsular en la zona de la colonia Cangrejos el cual cuenta con una superficie 1,510 m2 y una planta laboral de 100 a 250 personas en base.

## Equipamiento Comandancia de Policía San José del Cabo

El equipamiento de seguridad pública cuenta con nueve comandancias de policía y tránsito municipal localizados en las colonias Magisterial, Vista Hermosa, Guaymitas, Rosarito, El Zacatal, Santa Anita, 5 de febrero, San José Viejo y en el poblado de La Playa, y con una superficie total de 3521 m2 construidos.

Cada una de las comandancias cuenta con dos unidades base de vigilancia, excepto la de la colonia Magisterial que cuenta con cuatro unidades de base.

**Mapa 226. Instalaciones estratégicas de Seguridad Pública**




Fuente: Elaboración propia IMPLAN Los Cabos.

### *Amenaza por afectaciones en instalaciones estratégicas por errores humanos*

La ubicación de Los Cabos lo hace ser uno de los municipios turísticos mejor conectados gracias a sus dos aeropuertos internacionales y una marina, por lo tanto, las instalaciones estratégicas del municipio están conformadas por los sectores, Transporte (Turismo), además de los siempre existentes en cualquier otro municipio (Agua, Energía Eléctrica y Abasto de alimentos y combustibles).

**Tabla 182. Nivel de amenaza con base en la recurrencia de Interrupciones de servicio en instalaciones estratégicas**

| Valor | Nivel de amenaza | Definición de ocurrencia |
|---|---|---|
| **1** | Muy bajo | Nunca |
| **2** | Bajo | Muy rara vez |
| **3** | Medio | Algunas veces |
| **4** | Alto | Varias veces |
| **5** | Muy alto | Muy seguido |

Fuente: Modificada de SEGOB Y CNC, 2018.

Al considerarse dentro de la infraestructura estratégica aquellas que proveen de servicios básicos como el agua, el drenaje, energía eléctrica y el abasto de combustible; mismos que no se tiene antecedentes que hayan sido afectados por errores humanos, por lo tanto, la amenaza para este tipo de agente perturbador es Muy Baja.

## Accidentes de transporte.

Es todo suceso directamente resultante de la utilización de una aeronave, barco, o equipo rodante en el curso del cual, según el caso, una persona o varias, sufren lesiones graves o mueren como consecuencia de estar abordo de la aeronave, barco o equipo rodante, o por entrar en contacto con un elemento de la aeronave, barco o equipo rodante, o de su contenido (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2006).

Los accidentes de transporte se clasifican de acuerdo con el ámbito en el que ocurren en:

- Aéreo
- Carretero
- Marítimo
- Ferroviario
- Multimodal

### *Aeropuertos*

La conexión del municipio con las demás entidades federativas de la República Mexicana y de otros países se da por la vía aérea, esta es un factor importante en el desarrollo económico de los Cabos, existen dos bases aéreas que se localizan dentro del territorio municipal; El Aeropuerto Internacional de San José del Cabo y el Aeropuerto Internacional de Cabo San Lucas.

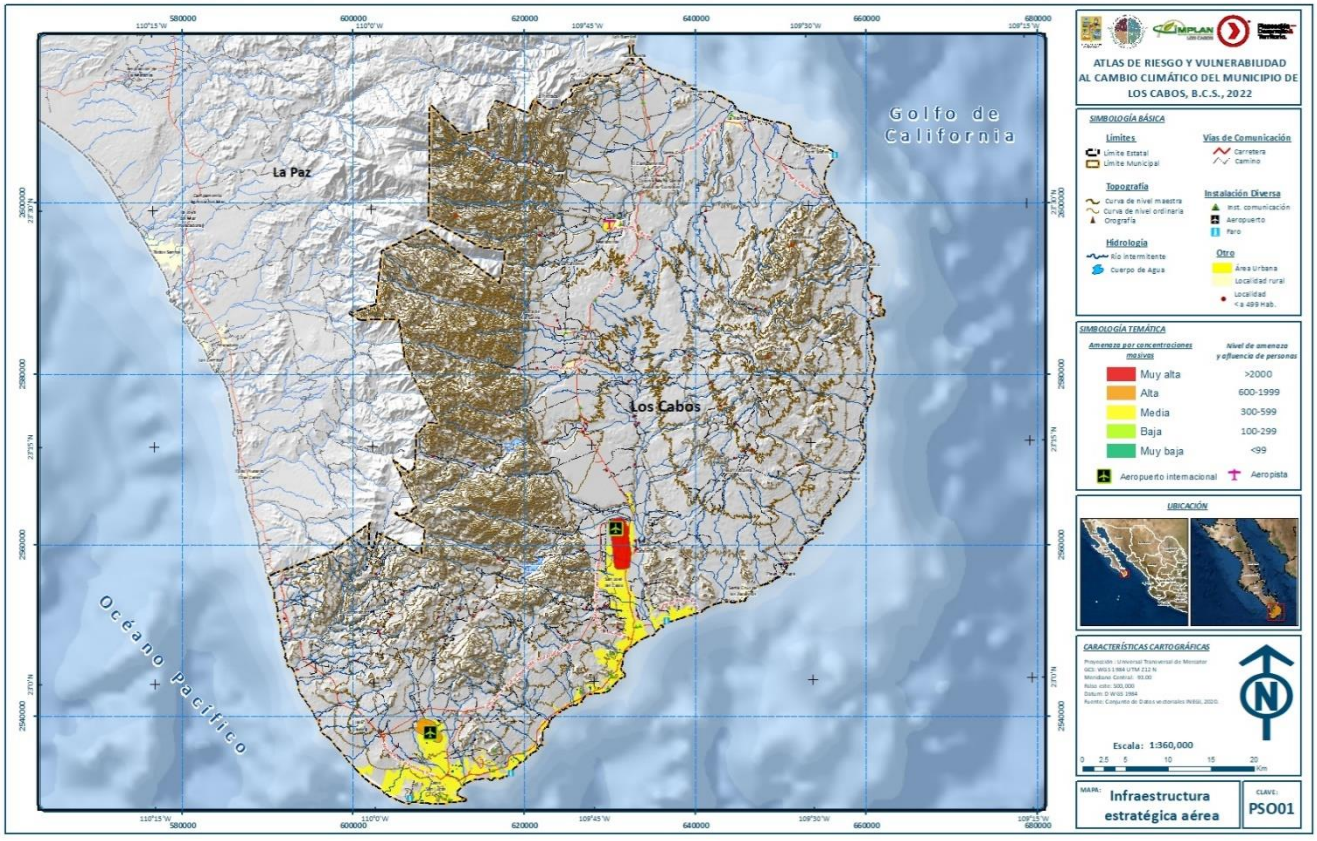
El Aeropuerto Internacional de Los Cabos se localiza a 12 kilómetros de San José del Cabo y a 40 kilómetros de Cabo San Lucas aproximadamente. El aeropuerto tiene tres terminales con 4 salas. La Terminal 1 sirve a todas las operaciones locales y algunos vuelos internacionales, mientras que la Terminal 2 funciona para los vuelos internacionales solamente. Se cuenta con conexión aérea a 20 destinos internacionales y con 8 nacionales. (Grupo Aeroportuario del Pacífico).

A nivel nacional es el sexto aeropuerto de la república mexicana que más vuelos de pasajeros recibe. Al 2015 arribaron 3, 793,730 pasajeros en 50,197 operaciones realizadas. La afluencia se compone principalmente de turismo extranjero. (SECTUR, 2016).

El municipio cuenta con un segundo Aeropuerto Internacional, el cual está ubicado en Cabo San Lucas, al norte en la periferia de la ciudad a seis km de la zona centro. Este tuvo un total de afluencia en el año 2015 de 11,509 vuelos y una cifra de 139,093 turistas nacionales e internacionales. (Aeropuerto Internacional de Cabo San Lucas).

En el municipio, también existen cuatro aeródromos, uno en La Ribera, Cabo Pulmo, Santiago y Cabo San Lucas, este último se localiza aproximadamente a 3 kilómetros al norte del centro del poblado. Tiene una longitud de 1 mil 500 m de longitud y 20 m de ancho, sin franjas de seguridad; no tiene rodaje ni plataforma y los aviones se estacionan al lado de la pista, por lo que solo se permite la operación de aviones pequeños. Las operaciones en este aeródromo son privadas.

**Mapa 227. Instalaciones aeroportuarias**




Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a infraestructura aérea se tiene registro de los siguientes incidentes aéreos:

**Tabla 183. Accidentes aéreos registrados en Baja california Sur**

| Fecha | Evento | Lugar |
|---|---|---|
| **12 junio 1967** | DC-3 bimotor con rumbo a Mazatlán presentó falla de motor y en su intento por regresar al aeropuerto cayó en calle independencia y México a escasos metros de la escuela primaria Carlos A. Carrillo | La Paz, B.C.S. |
| **25 septiembre 2010** | Avionazo en Sierra de la Laguna, fallecieron dos personas originarias de Argentina en las inmediaciones del Cerro Picacho | Los Cabos B.C.S. |
| **05 diciembre 2012** | Caída de la aeronave Zlin Moraván 242-L, perteneciente a la Escuela de Aviación Naval (SEMAR), en las inmediaciones del poblado Ejido Conquista Agraria, a 34 kilómetros al Suroeste de La Paz. Perecieron 2 instructores de vuelo. | La Paz, B.C.S. |
| **14 octubre 2013** | Una avioneta Cessna modelo Grand Caravan de la línea comercial Aeroservicios Guerrero, matrícula XA-TXM, se desplomó a 28 kilómetros de Loreto, ocasionando la muerte de 14 personas. | Loreto B.C.S. |
| **26 junio 2018** | Desplome de avioneta tipo CESSNA 210 a 30 millas náuticas al noroeste, en las inmediaciones de la comunidad "San Juan de la Costa", se rescatan 6 tripulantes por personal de Sanidad Naval y después fueron trasladadas al Hospital Naval. | La Paz, B.C.S. |
| **16 octubre 2018** | Se accidenta un avión monomotor Cessna 150 matrícula XB-ODX al impactarse contra el terreno en las proximidades del Aeropuerto Internacional de La Paz, en Baja California Sur. Se reportan 2 personas fallecidas. | La Paz, B.C.S. |

Fuente: Elaboración propia.

### Amenaza por accidentes aéreos

La determinación del nivel de amenaza por accidentes aéreos en el municipio de los Cabos se pondero conforme a la ocurrencia de eventos como se describe en la siguiente tabla.

**Tabla 184. Nivel de amenaza con base en la recurrencia de accidentes aéreos**

| Valor | Nivel de amenaza | Definición de ocurrencia |
|---|---|---|
| **1** | Muy bajo | Nunca |
| **2** | Bajo | Muy rara vez |
| **3** | Medio | Algunas veces |
| **4** | Alto | Varias veces |
| **5** | Muy alto | Muy seguido |

Fuente: Modificada de SEGOB Y CNC, 2018.

Con base en la información consultada, se tiene que la amenaza por accidentes aéreos en el territorio municipal es de nivel bajo.

### *Puertos*

En el municipio de Los Cabos se localiza el puerto marítimo de Cabo San Lucas, ubicado a 937 millas náuticas del puerto de Huatulco y a 162 millas del puerto de la Paz, B.C.S; mientras que con puerto de extranjeros se

localiza a 937 millas del puerto de Los Ángeles California, país vecino de México. Fue habilitado por decreto presidencial, publicado en el diario oficial de la federación el 31 de mayo de 1974, para navegación de cabotaje y altura (SECTUR, 2014).

Ocupa una superficie de 356,643.06 m2, constituidas por 329,347.87 m2 en agua y 27,295.20 m2 de terrenos del dominio público de la Federación. (API, 2016). El puerto de Cabo San Lucas no cuenta con muelle de cruceros, por lo que se ofrece servicio de lanchaje (tenders) (SECTUR, 2014).

La zona portuaria está integrada por dos canales de navegación, cuatro dársenas y una zona exterior. En la zona de influencia, ofrece 287 locales comerciales; en la zona del puesto se contemplan muelles para 12 embarcaciones, una zona de 150 metros para embarque y desembarque, amarre y desamarre de cabos, tres marinas privadas, 37 módulos comerciales 29 Tour operadores, 4 casetas de vigilancia, 11 marinas, 500 peines, y deportes acuáticos. (API, 2016).

En las inmediaciones del puerto, se encuentra una marina seca que ocupa una superficie de 3,267 m2, con capacidad para 15 embarcaciones. Asimismo, hay una marina, utilizada para embarcaciones menores y megas, que ocupa el 19.07% de la superficie de la dársena, dicha marina fue construida por FONATUR y la empresa Cabo Marina. (API, 2012).

En 1999 arribaron en promedio un total de 174 cruceros, sumando 162,520 pasajeros; mientras que para 2011, se registró la llegada de 261 cruceros, sumando un total de 587,086 pasajeros, es decir que, en un periodo de 12 años, el incremento de arribos fue de 150% más y 361 % más en pasajeros (API, 2012).

**Tabla 185. Comportamiento histórico de arribos de cruceros y pasajeros de Cabo San Lucas 1999-2011**

| Año | Arribos | Pasajeros |
|---|---|---|
| 1999 | 174 | 162,520 |
| 2000 | 181 | 263,557 |
| 2001 | 193 | 275,789 |
| 2002 | 242 | 407,464 |
| 2003 | 240 | 408,649 |
| 2004 | 286 | 510,646 |
| 2005 | 348 | 619,503 |
| 2006 | 298 | 554,184 |
| 2007 | 349 | 675,101 |
| 2008 | 418 | 818,716 |
| 2009 | 288 | 667,455 |
| 2010 | 297 | 687,990 |
| 2011 | 261 | 587,086 |

Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

Los arribos vía marítima constituyen un factor importante en el desarrollo de la movilidad regional para el municipio. El turismo náutico en el estado de Baja California Sur se vio fortalecido, siendo el principal receptor con el 94% de los visitantes a nivel estado.

En el municipio, se localiza también el Puerto San José, considerado un puerto de altura. El puerto cuenta con áreas de fondeadero que permite fondearse en cualquier parte de la bahía a una distancia de 0.25 MN de la playa, en profundidades de 10.8 a 18 m con fondo de arena.

Asimismo, cuenta con zonas de pesca, dársenas para maniobras de atraque y desatraque, cinco metros de calado oficial y un canal de acceso principal con una longitud de 950 m y amplitud de plantilla de 60 m, el cual se encuentra totalmente señalizado. El puerto no cuenta con centro de reparaciones ni varaderos, sin embargo, se dispone de una marina seca para resguardar las embarcaciones (SEMAR, s/d).

Respecto a las rutas de navegación y dado que San José del Cabo se ubica en el litoral del pacífico mexicano su ruta de navegación conecta con las rutas del pacifico norte, que une el Oeste de América con Australia, Indonesia, el Sur de Asia y Nueva Zelanda (SEMAR, s/d).

El puerto de San José del Cabo cuenta en su totalidad con 221 peines de muelle que son destinados para los yates. Para las embarcaciones menores o pangueros dedicados a la pesca deportiva y pesca comercial, se tienen destinados 99 peines de muelle (SEMAR, s/d).

Además, el municipio de Los Cabos cuenta con una Marina, la cual brinda instalaciones para transporte acuático.

**Mapa 228. Instalaciones portuarias**




Fuente: Elaboración propia.

## Amenaza por accidentes marítimos

En cuanto a esta amenaza, no se tiene registro de incidentes marítimos, sin embargo, el 13 de marzo del año 2015 un grupo de nueve turistas que snorkeleaban a unos 400 mts de la Bahía de Santa María fueron golpeados en su bote por una ballena ocasionando la muerte de uno de ellos.

Con base en la información consultada y utilizando nuevamente la probabilidad de ocurrencia de la tabla, "Nivel de amenaza con base en la recurrencia de accidentes", se estima que la amenaza por accidentes marítimos en el territorio municipal es de nivel Muy Bajo.

**Mapa 229. Amenaza por Accidentes Marítimos**




Fuente: Elaboración propia.

## Infraestructura carretera

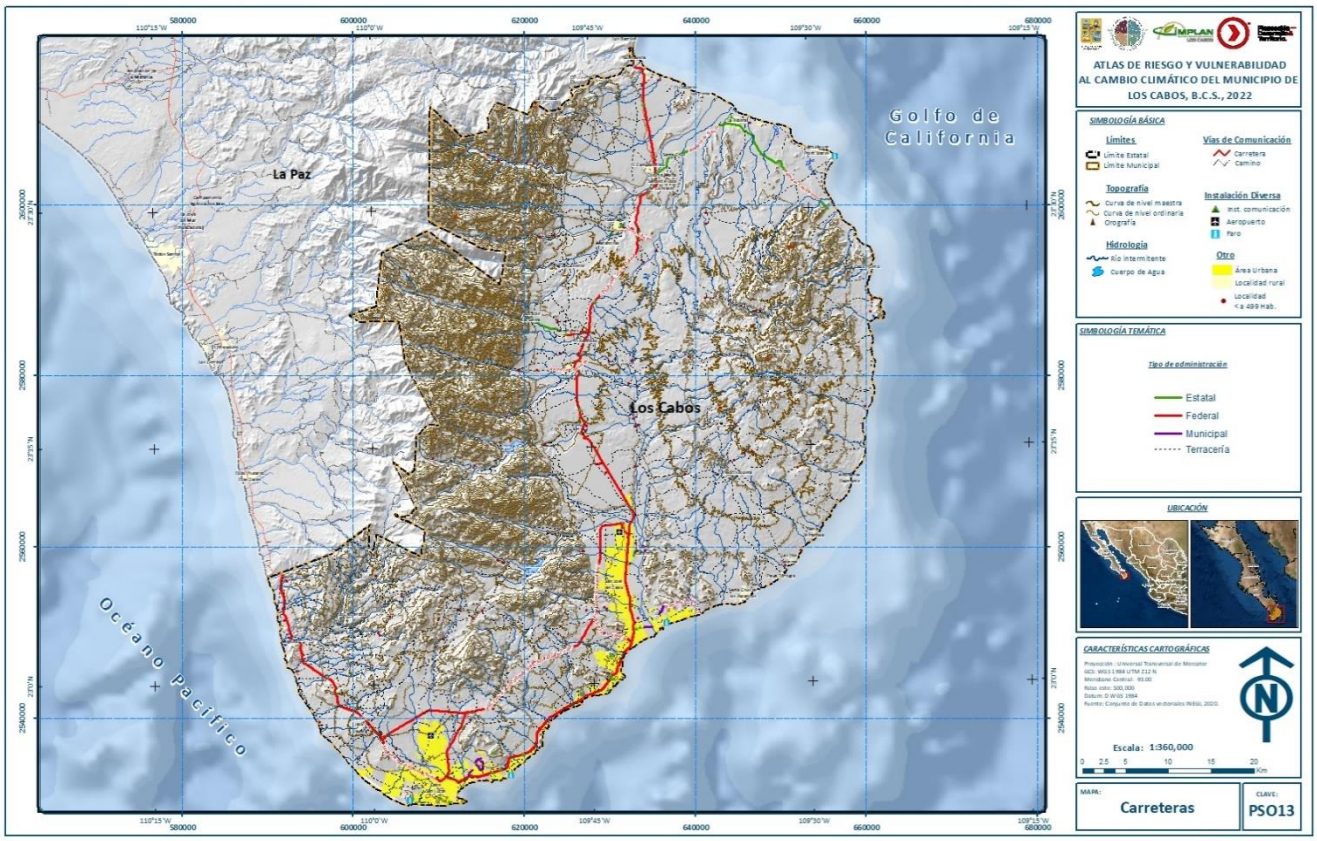
La infraestructura carretera es un elemento indispensable para el desarrollo económico y social, ya que hacen posible la integración regional. De acuerdo con INEGI, la longitud de la red carretera de Los Cabos se conforma por 584 kilómetros, de los cuales 25.51% son carreteras de tipo troncal federal (149 Km), 16.43% carreteras alimentadoras estatales, 37.15% caminos rurales, en su mayoría revestidos, el resto de la longitud carretera corresponde a brechas.

**Tabla 186. Longitud de la red carretera según tipo de camino.**

| Ámbito territorial | Red carretera total | Federal | Alimentadoras estatales | | | Caminos rurales | | | Brechas revestidas |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Pavimentada | Pavimentada | Revestida | Terracería | Pavimentada | Revestida | Terracería | |
| BCS | 5,372 | 1,192 | 1,021 | 511 | 291 | 11 | 847 | 315 | 1,187 |
| Los Cabos | 584 | 149 | 48 | 48 | 0 | 11 | 206 | 0 | 123 |

Fuente: Elaboración propia IMPLAN Los Cabos.

**Mapa 230. Red carretera**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

Respecto a la longitud carretera de cuota, solamente 20 kilómetros de la red federal de Los Cabos son administrados por Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos. En esta carretera el TDPA (Tránsito Diario Promedio Anual) en 2015 fue de 7,485 vehículos.

Destaca por su importancia y nivel de tráfico, la Carretera Transpeninsular, la cual concluye en Cabo San Lucas, después de recorrer de norte a sur la Península de Baja California. De acuerdo con datos de la SCT, el TDPA en dicha carretera al 2015 fue de 256,446. En su ramal a la Ribera, de administración estatal (libre), el TDPA fue de 1,226 vehículos, mientras que hacia Santiago se registraron 1,293 vehículos. Hacia

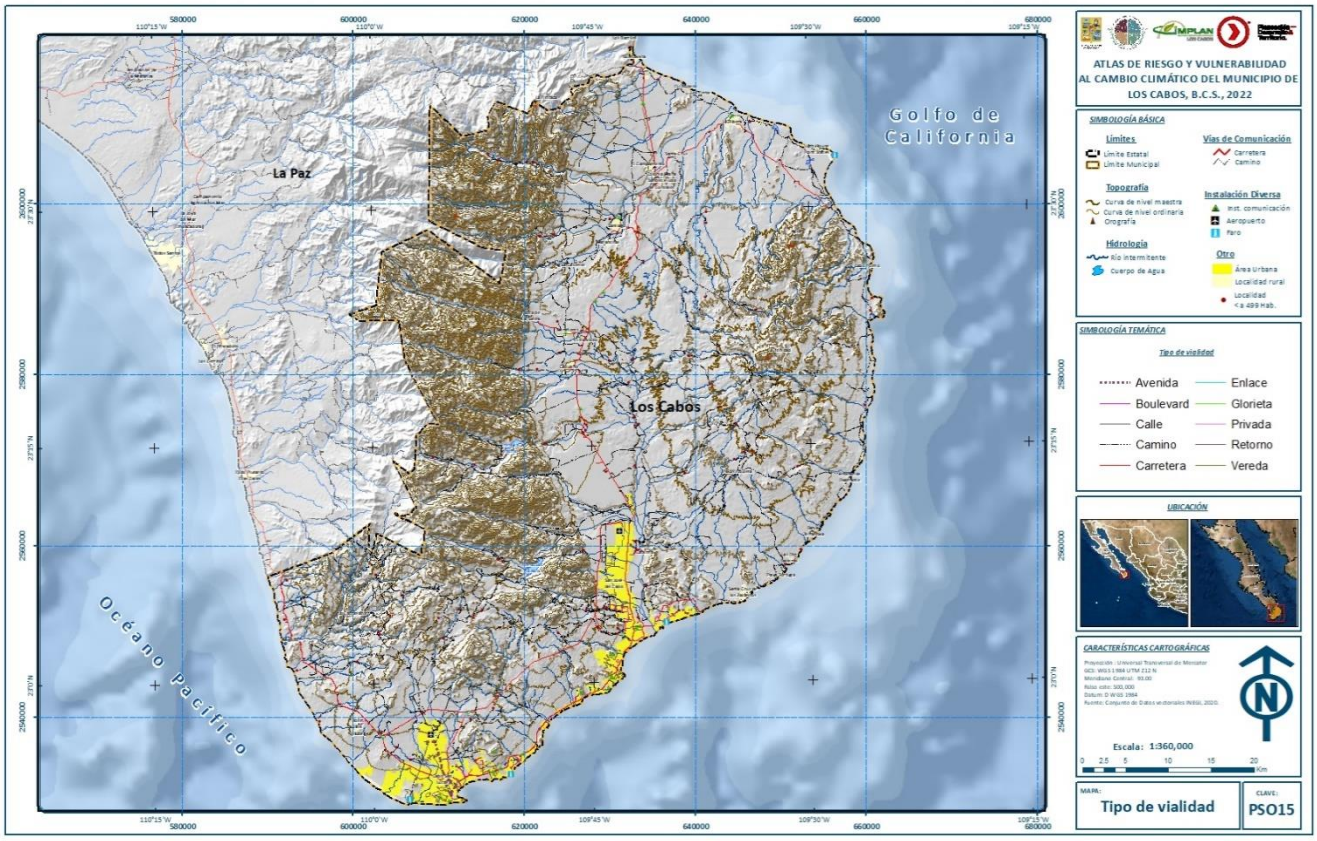
Miraflores el TDPA, para el mismo año fue de 2,099 vehículos, en el ramal hacia Santa Catarina solamente se registraron 1,757 vehículos (tramo estatal libre). El ramal con mayor afluencia vehicular es hacia el Aeropuerto de Los Cabos, en donde el TDPA fue de 8,676 vehículos.

Otra carretera que ha influido en el desarrollo turístico de Los Cabos es la Carretera de cuatro carriles La Paz – Cabo San Lucas, la cual además de acortar distancias, ofrece seguridad vial y belleza escénica.

La carretera San Pedro – Cabo San Lucas, para 2015 registro de TDPA 56,906 vehículos.

Al interior del municipio destaca por su importancia el Libramiento Cabo San Lucas-San José del Cabo, que forma parte de la carretera federal Méx-019. Su sección vial se conforma por dos carriles de circulación de 3.50 metros cada uno y acotamiento de 2.50 metros en ambos lados (SCT, 2013); al 2015 registró un TDPA de 76,903 vehículos.

**Mapa 231. Tipo de vialidades**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

## Corredor Urbano Carretera Transpeninsular - Av. Constituyentes - Carretera Transpeninsular

La Carretera Transpeninsular o Federal No. 1 es la principal vía de acceso a Cabo San Lucas que al internarse a la ciudad se constituye como la avenida central (Av. Constituyentes) atraviesa de poniente-oriente y viceversa, siguiendo una continuidad al oriente con dirección al centro de población de San

José del Cabo, siendo la única vía de conexión entre estas dos localidades. El corredor cuenta con un origen-destino desde el subcentro urbano Cangrejos conectando directamente con el subcentro de la Delegación de Cabo San Lucas y llega hasta el Centro urbano de la misma ciudad.

### Corredor Urbano Leona Vicario

La Avenida Leona Vicario es una vialidad primaria relevante por ser la única vía que conecta las colonias del norte de la ciudad con el resto de la misma, por otro lado, es la conectividad franca entre el Aeropuerto Internacional con el centro turístico de Cabo San Lucas.

### Corredor Urbano Nicolás Tamaral

Vialidad primaria en vías de consolidación, con dirección norte- sur, conecta la Colonia Las Palmas con la Carretera Transpeninsular.

Al igual que para Cabo San Lucas, La Carretera Transpeninsular es la principal vía de comunicación que une todos los sectores de la ciudad de San José del Cabo, en su trayecto contiene diversos nodos concentradores de actividad como centros comerciales de autoservicio, equipamientos urbanos y servicios.

A diferencia de Cabo San Lucas, San José del Cabo centraliza todas sus actividades administrativas, comerciales, deportivas y turísticas en un solo centro urbano ubicado al sur de la ciudad, la población se distribuye en forma lineal por una vía de comunicación de primer orden que capta los flujos vehiculares a todo lo largo de la mancha urbana dando acceso al centro urbano y a la zona hotelera tanto de San José del Cabo como del corredor turístico, lo que satura su capacidad y hace deficiente su nivel de servicio.

### Corredor Urbano Av. Forjadores

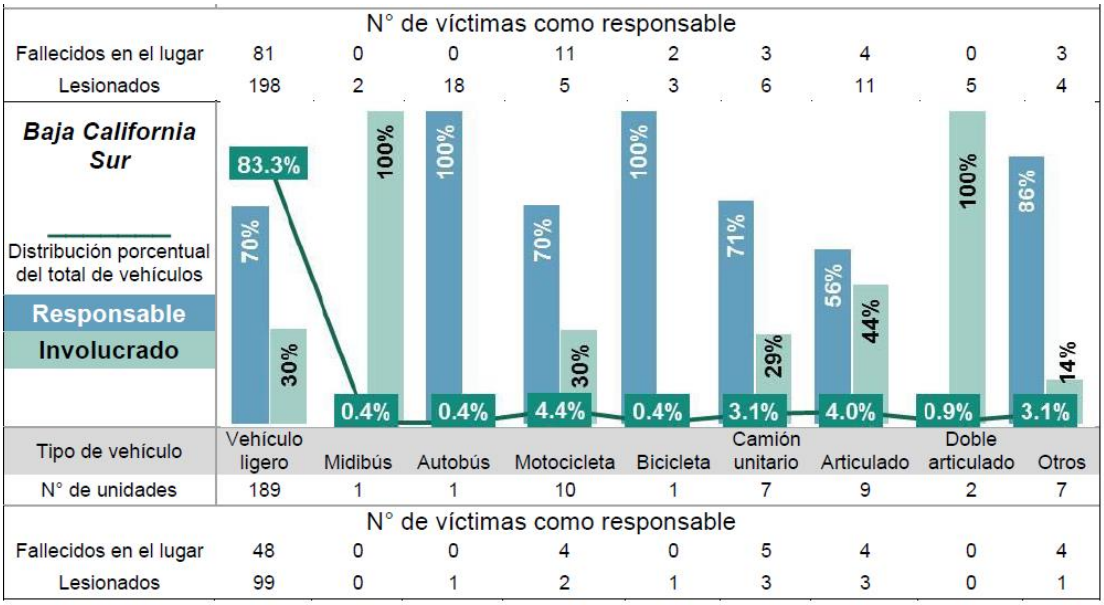
Se consolida como vía primaria, que va desde la Carretera Transpeninsular a la altura de la Colonia El Zacatal hacia el subcentro urbano de la zona del Centro de Convenciones.

### Amenaza por accidentes Terrestres

Tomando en cuenta el contexto carretero estatal para Baja California Sur, se tiene un Índice de accidentalidad en 0.023 respecto a la red de carreteras de cuota, el cual representa la cantidad de accidentes por millón de vehículos-kilómetro. Para el tramo carretero libre, el índice de accidentabilidad se ubica en 0.095.

La siguiente gráfica muestra para la entidad federativa por tipo de participante, los porcentajes de acuerdo con el tipo de responsabilidad en el sinestro (es decir, si fue el responsable o participó en calidad de involucrado), así como el número de víctimas generadas en dicho percance y que no corresponde única y exclusivamente al vehículo en cuestión.

**Gráfica 42. Distribución por tipo de participación, vehículo y víctimas del siniestro en la entidad.**




Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

En Baja California Sur el 83.3% de los vehículos siniestrados fueron ligeros, de los cuales el 70% fue responsable de la colisión y el 30% restante estuvo involucrado en un percance ocasionado por otro vehículo; además, el total de víctimas en las colisiones provocadas por los vehículos ligeros asciende a 147 (48 fallecidos en el lugar y 99 lesionados).

La siguiente tabla muestra la longitud, número de colisiones, colisiones con víctimas, muertos, lesionados y daños materiales (en miles de dólares) para el año 2019, en cada ruta, así como sus índices de accidentalidad, mortalidad y morbilidad por cada 100 millones de vehículos-kilómetro (veh-km). En la tabla las rutas están ordenadas conforme a su correspondiente número de ruta, apareciendo en primera instancia las de jurisdicción federal y después las estatales.

**Tabla 187. Saldo de accidentes viales y daños por ruta**

| N° de ruta | Nombre de la ruta | Longitud (km) | Colisiones | Colisiones con víctimas | Muertos en el sitio | Lesionados | Daños materiales (miles de dólares) | Índice de accidentalidad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEX-001 | Tijuana - Los Cabos | 1,713.3 | 251 | 145 | 88 | 169 | 672.5 | 8.5 |
| MEX-001D | Tijuana - Cabo San Lucas (cuota) | 149.2 | 46 | 25 | 20 | 27 | 135.1 | 7.0 |
| MEX-019 | Cabo San Lucas - San Pedro | 134.6 | 28 | 17 | 11 | 17 | 125.1 | 6.8 |

Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

La tabla que a continuación se muestra contiene los saldos de las carreteras que registraron percances en 2019, detallando la ruta a la cual pertenecen, así como longitud, número de colisiones, colisiones con víctimas, fallecidos

en el lugar del siniestro, lesionados, daños materiales y el tránsito diario promedio anual (TDPA) para 2019 que se obtuvo a partir de los aforos vehiculares.

**Tabla 188. Saldo de accidentes viales y daños por ruta, 2019**

| N° de ruta | Clave de carretera | Nombre de la carretera | Longitud (km) | Colisiones | Colisiones con víctimas | Muertos en el sitio | Lesionados | Daños materiales (miles de dólares) | TDPA 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MEX-001 | 03102 | Cabo San Lucas - La Paz | 198.5 | 75 | 42 | 25 | 45 | 170.4 | 12,800 |
| MEX-001D | 03392 | Libramiento de San José del Cabo - Aeropuerto de San José del Cabo (cuota) | 20.2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 18.0 | 5,155 |

Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

Ahora se presentan los saldos por tramo carretero según la clasificación de la red.

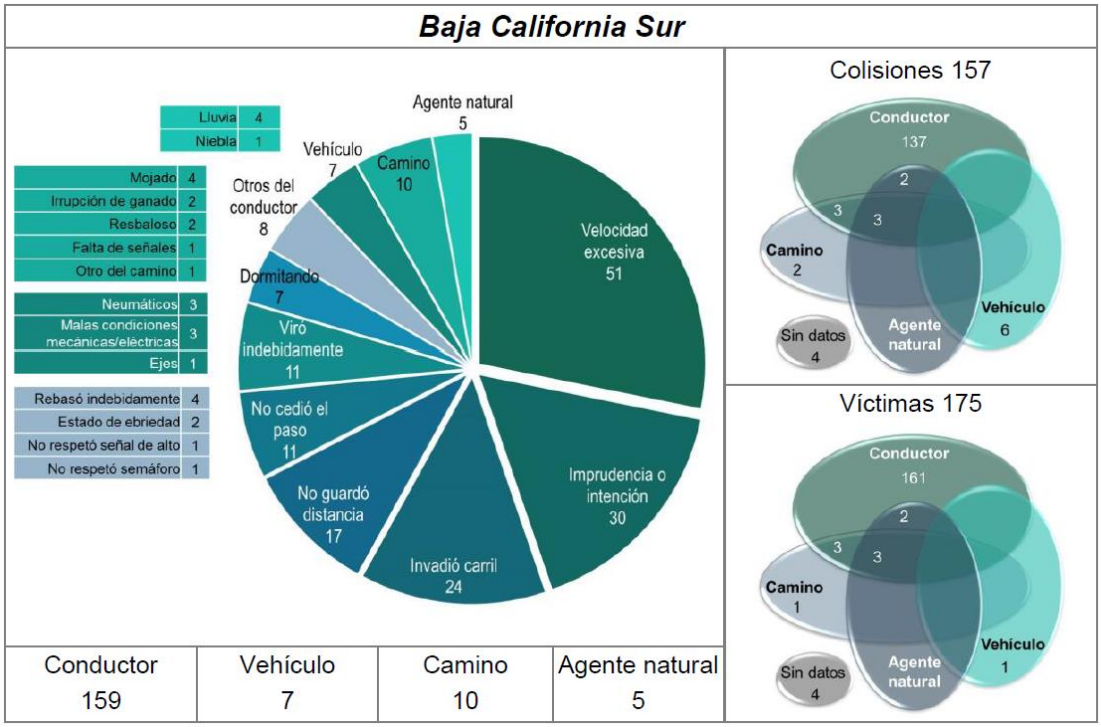
**Tabla 189. Saldo por tramo**

| Nombre de la carretera<br>Nombre del tramo | Colisiones | Colisiones con víctimas | Muertos en el sitio | Lesionados | Daños materiales (miles de dólares) | TDPA 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***210 Cabo San Lucas - La Paz*** | | | | | | |
| Cabo San Lucas - Entronque Lib. San José del Cabo (Glorieta Fonatur)<br>ET | 27 | 18 | 11 | 16 | 79.58 | 49,057 |
| Entronque Libramiento San José del Cabo (Glorieta Fonatur) - Entronque Aeropuerto Los Cabos Km. 43 (paso por San José del Cabo)<br>C | 32 | 15 | 4 | 16 | 38.53 | 23,896 |
| Ent. Aeropuerto Los Cabos – Ent. San Pedro<br>C | 15 | 8 | 9 | 11 | 50.73 | 4,863 |
| Entronque San Pedro - La Paz<br>ET | 1 | 1 | 1 | 2 | 1.56 | 9,294 |
| Libramiento San José del Cabo<br>ET | 2 | 1 | 1 | 1 | 17.97 | 5,155 |

Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

La siguiente imagen muestra los resultados del análisis de las causas para Baja California Sur, la gráfica circular de la izquierda muestra el desglose de aquéllas más frecuentes relacionadas con el conductor (factor humano), y agrupa las cifras para el resto de los factores desglosando cada uno en un listado adyacente.

**Ilustración 72. Distribución de causas y combinación de factores asociados a la siniestralidad**

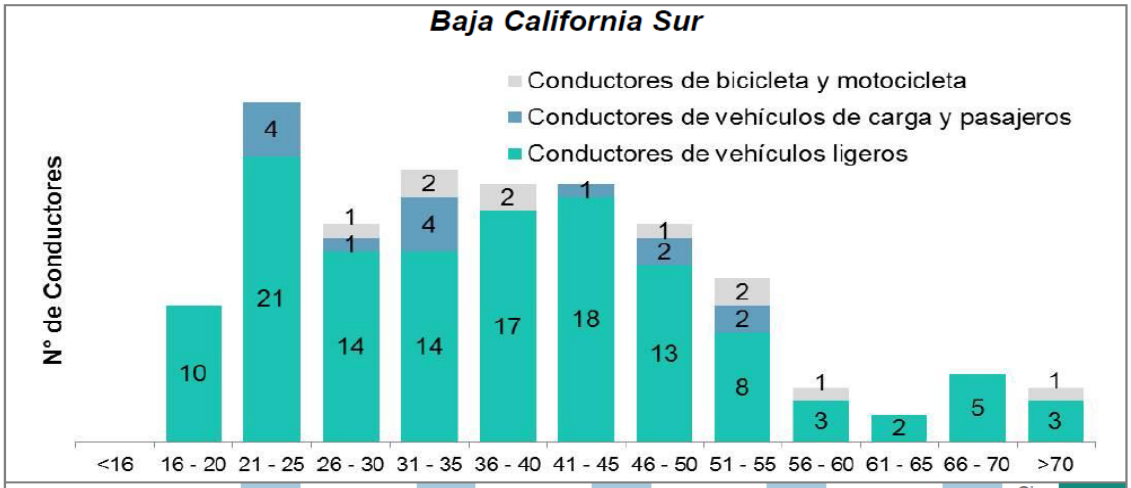



Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

Entre los factores identificados sobresale el factor humano, prevaleciendo la velocidad excesiva y la imprudencia, la invasión del camino se identifica en tercer lugar de importancia seguido por el no guardar distancia. En los diagramas de conjuntos del lado derecho aparecen el número de colisiones (superior) y víctimas (inferior) que fueron causadas por algún factor de manera individual –conductor, vehículo, camino o agente natural– o por alguna combinación de éstos.

Entre los factores identificados sobresale el factor humano, prevaleciendo la velocidad excesiva y la imprudencia, la invasión del camino se identifica en tercer lugar de importancia seguido por el no guardar distancia. En los diagramas de conjuntos del lado derecho aparecen el número de colisiones (superior) y víctimas (inferior) que fueron causadas por algún factor de manera individual –conductor, vehículo, camino o agente natural– o por alguna combinación de éstos.

**Gráfica 43. Distribución de conductores por tipo de vehículo, rango de edad, participación y sexo en la entidad**




| Rango de edad | | <16 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | 51-55 | 56-60 | 61-65 | 66-70 | >70 | Sin dato | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Responsable | Hombre | 0 | 4 | 15 | 5 | 10 | 10 | 15 | 8 | 6 | 1 | 1 | 4 | 3 | 64 | 157 |
| | Mujer | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| Involucrado | Hombre | 0 | 3 | 7 | 10 | 6 | 4 | 3 | 6 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 11 | 70 |
| | Mujer | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| **Total** | | **0** | **10** | **25** | **16** | **20** | **19** | **19** | **16** | **12** | **4** | **2** | **5** | **4** | **75** | **227** |

Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

La sucesiva tabla muestra, un análisis de la temporalidad de los siniestros. En las primeras filas se muestra la distribución mensual del número de colisiones, colisiones con víctimas, fallecidos en el lugar y lesionados.

**Tabla 190. Distribución mensual de accidentes**

| Baja California Sur | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Saldos mensuales** | **Ene.** | **Feb.** | **Mar.** | **Abr.** | **May** | **Jun.** | **Jul.** | **Ago** | **Sep.** | **Oct.** | **Nov** | **Dic** |
| Colisiones | 13 | 12 | 17 | 14 | 11 | 9 | 19 | 14 | 13 | 10 | 10 | 15 |
| Colisiones con víctimas | 8 | 8 | 12 | 9 | 8 | 4 | 4 | 8 | 12 | 7 | 7 | 12 |
| Fallecidos en el lugar | 5 | 4 | 9 | 5 | 6 | 1 | 1 | 6 | 7 | 9 | 3 | 9 |
| Lesionados | 15 | 7 | 13 | 10 | 7 | 5 | 4 | 8 | 9 | 10 | 8 | 14 |

Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

Posteriormente, en la consecutiva tabla se muestran estas mismas variables, pero la agrupación de los datos obedece a los días de la semana y a cuatro periodos de horarios relativos a las condiciones de luz: de 0:00 a 5:59, de 6:00 a 11:59, de 12:00 a 17:59 y de 18:00 a 23:59 horas.

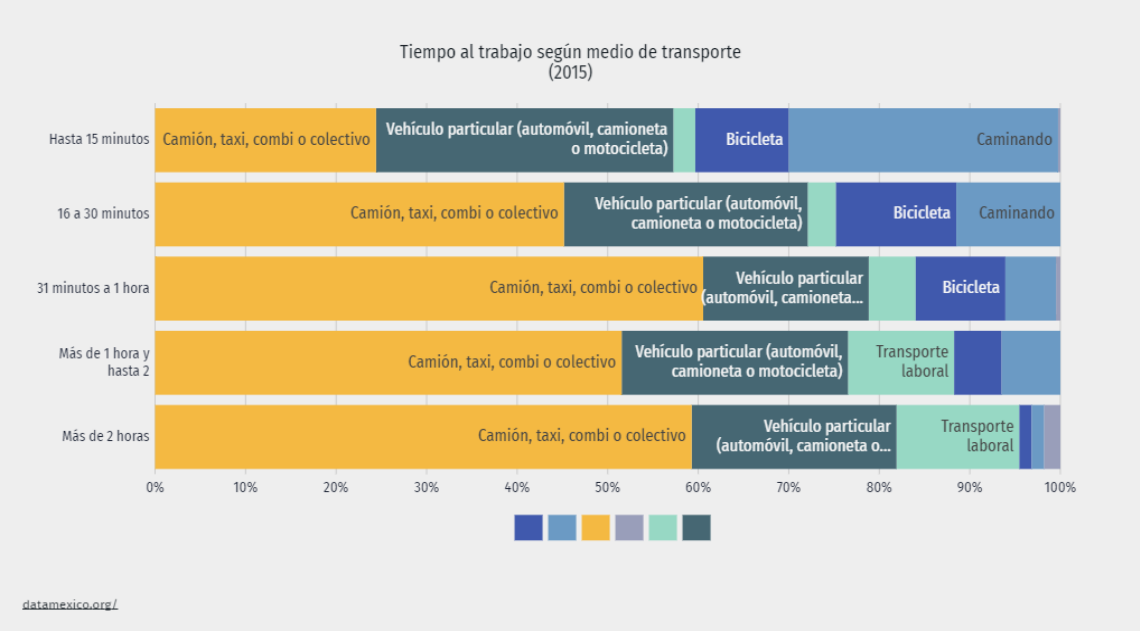
**Tabla 191. Frecuencia por días y horas de accidentes viales**

| Saldos horarios y por día de la semana | Lunes | | | | Martes | | | | Miércoles | | | | Jueves | | | | Viernes | | | | Sábado | | | | Domingo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 | 0-6 | 6-12 | 12-18 | 18-24 |
| **Colisiones** | 6 | 8 | 8 | 6 | 2 | 2 | 9 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 3 | 7 | 4 | 4 | 8 | 4 | 7 | 6 | 14 | 4 | 7 | 9 | 12 | 4 | 5 |
| **Colisiones con víctimas** | 3 | 3 | 5 | 5 | 1 | 1 | 7 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 2 | 5 | 4 | 6 | 1 | 5 | 6 | 11 | 3 | 5 |
| **Fallecidos en el lugar** | 1 | 1 | 3 | 4 | 0 | 1 | 5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 9 | 1 | 3 | 0 | 6 | 1 | 1 | 8 | 11 | 0 | 2 |
| **Lesionados** | 5 | 7 | 5 | 3 | 1 | 0 | 9 | 2 | 5 | 1 | 2 | 7 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 6 | 4 | 0 | 5 | 12 | 7 | 6 | 5 |

Fuente: Anuario Estadístico de accidentes en carreteras federales 2019. SCT-IMT.

El alto índice de accidentes de transporte terrestres puede tener su base en el hecho de que el 39.4% de la población utiliza camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte, mientras que el 4.28% de la población utiliza transporte laboral. Los medios de transporte más utilizados son camión, taxi, combi o colectivo y vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta). La población que tarda hasta 15 minutos en llegar a su trabajo prefiere vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta), mientras que las personas que tardan más de 2 horas en desplazarse a su trabajo utilizan camión, taxi, combi o colectivo (INEGI Encuesta intercensal, 2015).

**Gráfica 44. Tiempo al trabajo según medio de transporte**




Fuente: Data México y Encuesta intercensal.2015

El estado de Baja California Sur es la entidad con mayor índice de autos por vivienda con un 66.5%, en el municipio de Los Cabos para el año 2019 se tenían registrados 177,093 vehículos, si se compara con el total de la población que habita en el municipio que es de 351,111 habitantes (INEGI 2020), se deduce que existen 1.98 hab/veh en el municipio de Los Cabos.

Con respecto al tipo de vehículos que conformaban el parque vehicular en el municipio en el año 2019, se observa lo siguiente: El 69.74% de los vehículos registrados son automóviles, un 26.38 % corresponde a camiones y camionetas para cargar, las motocicletas y camiones para pasajeros corresponde al 3.88% cada uno.

**Tabla 192. Distribución de parque vehicular según el tipo de vehículo 2017**

| Automóviles | Camiones para pasajeros | Camiones y camionetas para carga (incluye remolques) | Motocicletas |
|---|---|---|---|
| 123,505 | 1,335 | 45,386 | 6,867 |

Fuente: elaboración propia con base en el padrón vehicular municipal de 2019.

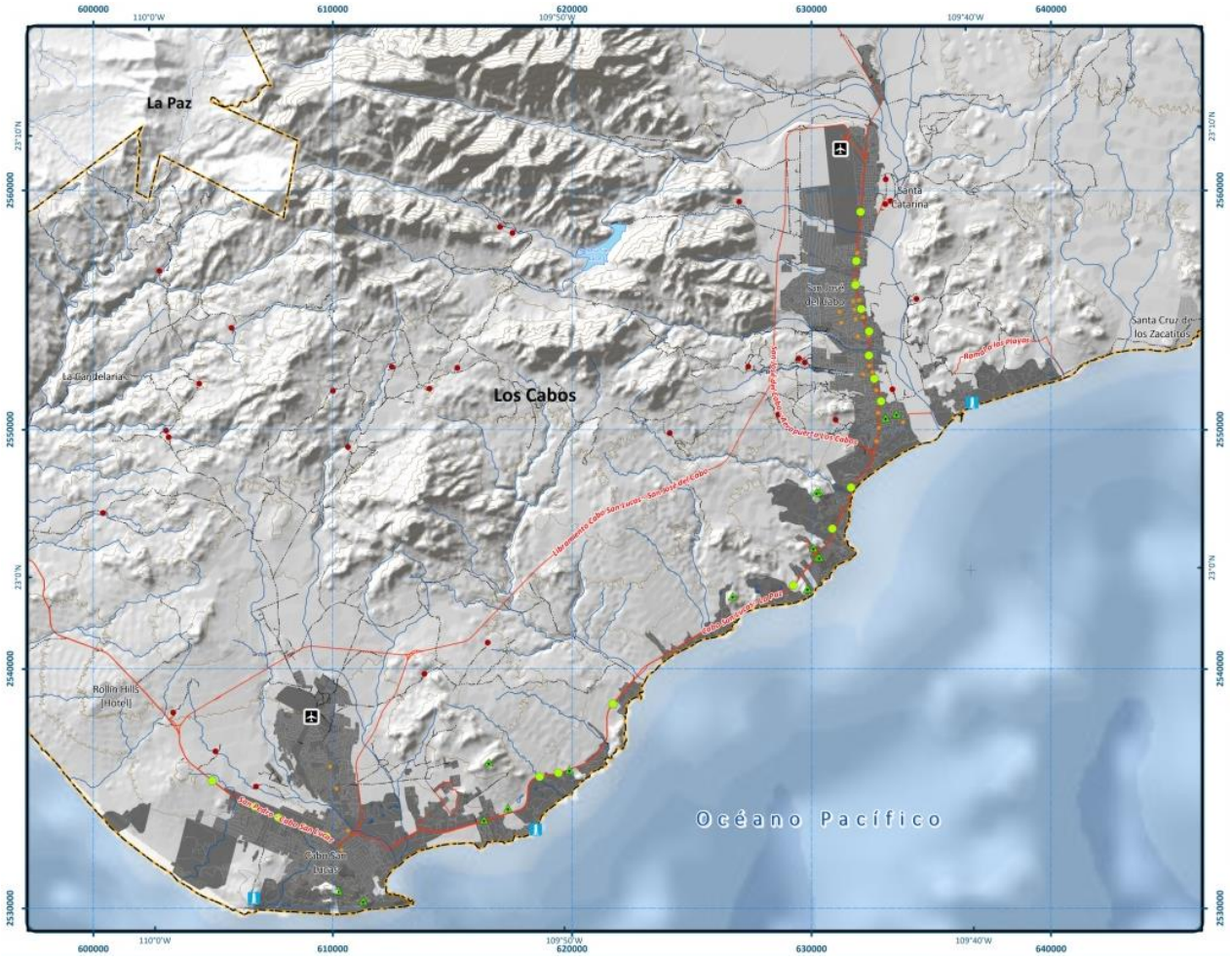
Si a lo anterior le añadimos que existe un considerable número de vehículos no registrados en el estado como aquellos que portan placas extranjeras y aquellos que se encuentran en proceso de legalización, se puede identificar claramente que el municipio de Los Cabos presenta una las tasas de motorización más elevadas del país.

Los Cabos ocupa el tercer lugar estatal en cuanto a parque vehicular registrado, según CENAPRA con 57,709 vehículos entre motocicletas, autos y camiones y camionetas de servicio y es uno de los cuatro municipios en los que se concentra casi el 40% del parque vehicular en el Estado de Baja California Sur. Sin embargo, no es uno de los municipios con mayor número de accidentes.

En el año 2000, había 14,633 viviendas particulares en las cuales alguno de sus habitantes contaba con automóvil, es decir esto equivalía a 2.78 automóviles por vivienda. (40,629 vehículos registrados en el 2000). Para el año 2020, existían en el municipio 101,934 viviendas particulares habitadas, lo cual equivale a 1,73 automóviles por vivienda.

A continuación, se describe el panorama municipal, respecto a la amenaza que existe para la población, considerando los accidentes de transporte terrestre. En la siguiente tabla, se describen los acontecimientos ocurridos en los últimos años dentro del territorio municipal de Los Cabos, entre 2015 a 2018, mientras que el mapa muestra los accidentes en el año 2014.

**Mapa 232. Accidentes viales del año 2014 a 2016**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

En la sucesiva tabla muestra, un análisis de la temporalidad de los siniestros ocurridos del año 2015 al 2018 dentro de la zona urbana de del municipio de Los Cabos. Se presenta la distribución mensual por número de eventos.

**Tabla 193. Distribución Mensual de Accidentes Urbanos**

| Los Cabos | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Saldos anuales** | **Ene.** | **Feb.** | **Mar.** | **Abr.** | **May** | **Jun.** | **Jul.** | **Ago** | **Sep.** | **Oct.** | **Nov** | **Dic** |
| **2015** | 37 | 42 | 58 | 50 | 54 | 57 | 50 | 52 | 56 | 61 | 54 | 58 |
| **2016** | 46 | 56 | 61 | 58 | 58 | 59 | 57 | 56 | 59 | 78 | 64 | 57 |
| **2017** | 66 | 47 | 65 | 66 | 57 | 63 | 70 | 60 | 79 | 59 | 70 | 61 |
| **2018** | 46 | 51 | | | | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia con registros de aseguradoras

Conforme a los datos estadísticos consultados, para el año 2015 se tuvo un registro de 629 accidentes terrestres, de los cuales 604 se debieron a coaliciones, 17 fueron atribuidos a fenómenos naturales y los

restantes 8 se catalogaron como atropellamientos. Para el año 2016, el total de siniestros fue de 709, 702 eventos fueron atribuidos a colisiones y los restantes a fenómenos naturales.

En lo referente al año 2017, se tiene un registro de 763 siniestros, registrándose 739 como causa la coalición, 22 fueron derivados de fenómenos naturales y los restantes 2 se registraron como atropellamientos. Por último, para el año 2018 todos los registros mencionan como causa de origen la coalición.

**Mapa 233. Accidentes viales, 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

La consecutiva tabla muestra por año, la ocurrencia de los accidentes conforme el día de la semana.

**Tabla 194. Distribución semanal de Accidentes Urbanos**

| Eventos | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2015** | 113 | 114 | 86 | 103 | 95 | 75 | 43 |
| **2016** | 99 | 114 | 108 | 120 | 121 | 85 | 62 |
| **2017** | 124 | 121 | 110 | 98 | 134 | 110 | 66 |
| **2018** | 7 | 15 | 18 | 13 | 11 | 20 | 13 |

Fuente: Elaboración Propia con registros de aseguradoras

Ahora se presentan los eventos por día de la semana y en cuatro periodos de horarios relativos a las condiciones de luz: de 0:00 a 5:59, de 6:00 a 11:59, de 12:00 a 17:59 y de 18:00 a 23:59 horas.

**Tabla 195. Distribución por horas de Accidentes Urbanos**

| Año | 0:00 a 5:59 | 6:00 a 11:59 | 12:00 a 17:59 | 18:00 a 23:59 |
|---|---|---|---|---|
| **2015** | 21 | 195 | 314 | 99 |
| **2016** | 38 | 198 | 324 | 149 |
| **2017** | 34 | 255 | 334 | 140 |
| **2018** | 4 | 24 | 20 | 49 |

Fuente: Elaboración Propia con registros de aseguradoras

Según las aseguradoras consultadas, para el año 2015 del total de eventos (629), 192 fueron acontecidos en la Localidad de Cabo San Lucas, 155 en San José del Cabo y los restantes 282 ocurrieron en traslados dentro del territorio municipal. En el año 2016, de los 709 eventos registrados, 121 se asentaron en Cabo San Lucas, 101 en San José del Cabo, 473 en traslados entre ambas localidades y 14 en otras localidades.

Para el año 2017, Cabo San Lucas registro 112 eventos, San José del Cabo 98 y 545 en traslados entre estas dos localidades para un total de 763 eventos. En el año 2018, únicamente se tiene registro de los primeros 2 meses, por lo que Cabo San Lucas registra 9, San José del Cabo 8 y los restantes 80 ocurrieron fuera de estas dos localidades.

**Mapa 234. Accidentes viales, 2016**



Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

En lo referente al tipo de vehículo involucrado en los siniestros, se tienen los siguientes datos:

**Tabla 196. Distribución por tipo de vehículo de Accidentes Urbanos**

| Año | Automovil | Camión | Camión Ligero | Totales |
|---|---|---|---|---|
| **2015** | 439 | 175 | 15 | 629 |
| **2016** | 507 | 186 | 16 | 709 |
| **2017** | 557 | 188 | 18 | 763 |
| **2018** | 88 | 9 | 0 | 97 |

Fuente: Elaboración Propia con registros de aseguradoras

Del total de siniestros ocurridos en 2015, 557 conductores o pasajeros de dichos vehículos no requirieron ser hospitalizados y 52 si fueron trasladados. Para el año 2016, 651 víctimas de accidentes no fueron hospitalizados y 50 si se canalizaron. En lo referente al año 2017, 696 conductores no requirieron atención hospitalaria y 67 si fueron transportados. Por último, en el año 2018, 85 conductores siniestrados fueron atendidos en sitio y solo 12 lesionados fueron llevados a un hospital. Por último, en lo referente a nivel de daño se presentan los siguientes registros:

**Tabla 197. Distribución por tipo de vehículo de Accidentes Urbanos**

| Año | Alto | Medio | Bajo | Pérdida Total | S/D |
|---|---|---|---|---|---|
| **2015** | 11 | 40 | 435 | 42 | 101 |
| **2016** | 6 | 39 | 488 | 65 | 111 |
| **2017** | 16 | 47 | 537 | 108 | 55 |
| **2018** | 15 | 10 | 68 | 0 | 4 |

Fuente: Elaboración Propia con registros de aseguradoras

**Mapa 235. Accidentes viales, 2017**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

## *Nodos conflictivos por seguridad vial*

Los nodos identificaron en San José del Cabo y Cabo San Lucas se ubican en los centros de población, dicha información fue obtenida del PDU a partir de estadísticas de información de accidentes, suministrada por la Dirección Municipal de Tránsito, los datos de Aseguradoras y la Policía Federal Preventiva, posteriormente se georreferenció con la estructura vial primaria del PDU. Dichos nodos de mayor saturación vial, concluyen que los principales puntos se ubican sobre la Carretera Transpeninsular (en su tramo urbano), Av. Leona Vicario, Av. Los Cabos, Av. Camino al Faro y Blvd. Lázaro Cárdenas en Cabo San Lucas; Av. Forjadores, Av. Chanez Chávez y av. Valerio González en San José del Cabo.

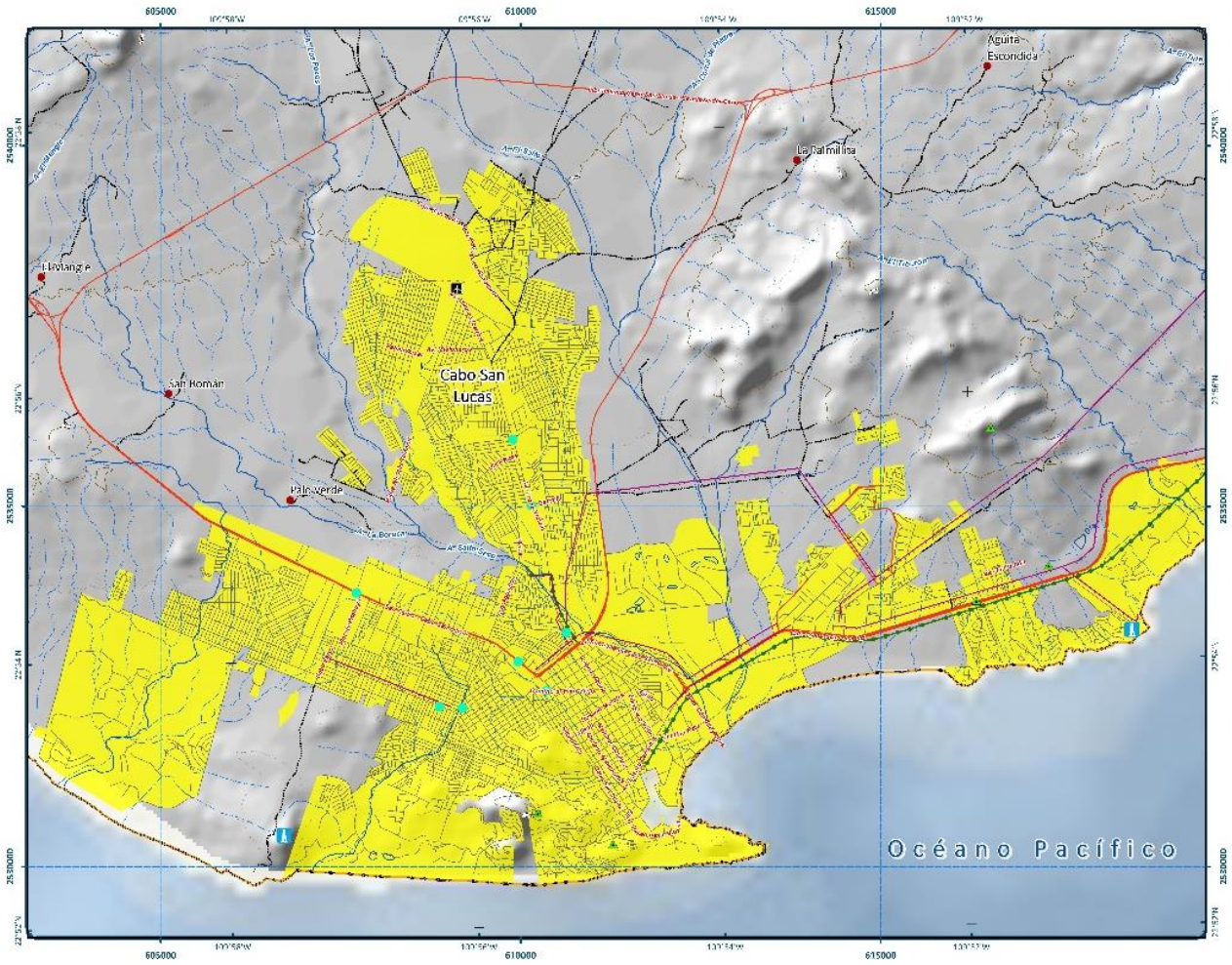
**Tabla 198. Cabo San Lucas, Nodos conflictivos**

| Intersección | Vialidad 1 | Vialidad 2 | Colonia |
|---|---|---|---|
| 1 | Padre Nicolas Tamaral | De las Brisas | Brisas del Pacífico |
| 2 | Leona Vicario | Islas del Caribe | Del Sol |
| 3 | Leona Vicario | Estrella | Del Sol |
| 4 | Leona Vicario | Chapultepec | El Progreso |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | Blvd. Miguel Hidalgo y Costilla | San Antonio | Lomas Altas |
| 6 | Blvd. Miguel Hidalgo y Costilla | Camino al Faro | Mariano Escobedo |
| 7 | Constituyentes | Camino al Faro | 4 de Marzo |
| 8 | Los Cabos | Dragonero | Auroras |

Fuente: Elaboración Propia con registros de aseguradoras

**Mapa 236. Nodos conflictivos y puntos de accidentalidad en Cabo San Lucas**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

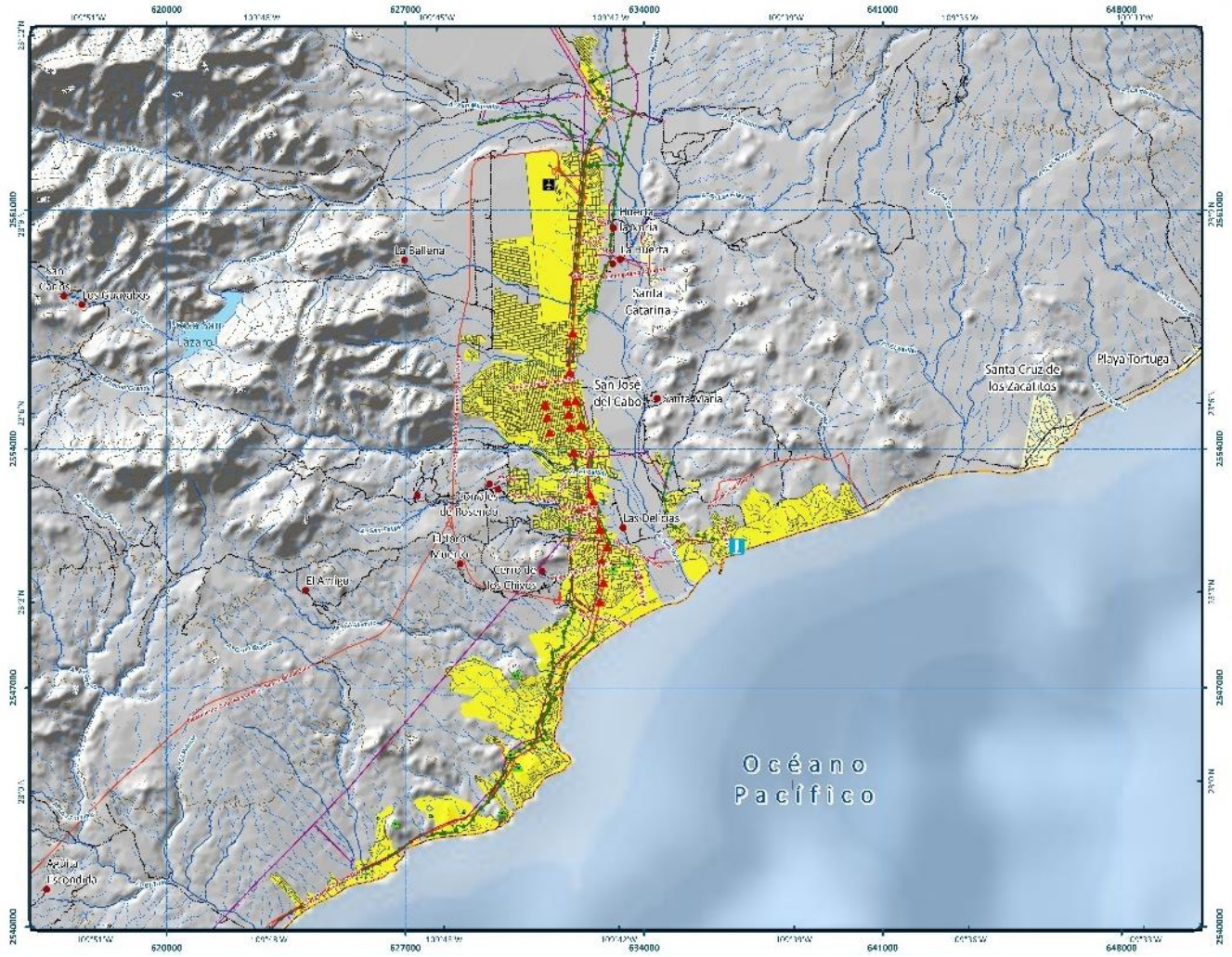
**Tabla 199. San José del Cabo, Nodos conflictivos**

| Intersección | Vialidad 1 | Vialidad 2 | Colonia |
|---|---|---|---|
| 1 | Carretera Transpeninsular | Ahuehuetes | Buenos Aires |
| 2 | Carretera Transpeninsular | Ignacio Altamirano | San José Viejo |
| 3 | Carretera Transpeninsular | Andrés Quintana Roo | Ampliación El Zacatal |

| Intersección | Vialidad 1 | Vialidad 2 | Colonia |
|---|---|---|---|
| 4 | Forjadores | Francisco Fisher Maurino | Ampliación El Zacatal |
| 5 | Dr. Ernesto Channes Chávez | Francisco Fisher Maurino | El Zacatal |
| 6 | Dr. Ernesto Channes Chávez | Jesús Ernesto Aramburo Saavedra | Ampliación El Zacatal |
| 7 | Forjadores | Jesús Ernesto Aramburo Saavedra | EL Zacatal |
| 8 | Carretera Transpeninsular | Jesús Ernesto Aramburo Saavedra | EL Zacatal |
| 9 | Forjadores | Margarito Sandez Villarino | EL Zacatal |
| 10 | Dr. Ernesto Channes Chávez | Margarito Sandez Villarino | El Zacatal |
| 11 | Dr. Ernesto Channes Chávez | Baja California | Santa Rosa |
| 12 | Forjadores | Baja California | Santa Rosa |
| 13 | Carretera Transpeninsular | Baja California | Santa Rosa |
| 14 | Carretera Transpeninsular | La Paz | Santa Rosa |
| 15 | Forjadores | La Paz | Santa Rosa |
| 16 | Carretera Transpeninsular | Tecnológico | Lomas de Guaymitas |
| 17 | Carretera Transpeninsular | Miguel de Cervantes Saavedra | Guaymitas |
| 18 | Forjadores | Blvd. Don Guillermo | Lomas de Rosarito |
| 19 | Carretera Transpeninsular | Profesora Ángela Ceseña | El Rosarito |
| 20 | Carretera Transpeninsular | Prolongación. Ignacio Zaragoza | Chulavista |
| 21 | Carretera Transpeninsular | Manuel Doblado | Centro |
| 22 | Carretera Transpeninsular | Valerio González | 1ero de Mayo |
| 23 | Carretera Transpeninsular | Paseo Finisterra | Campo de Golf Fonatur |
| 24 | Blvd. Antonio Mijares | Valerio González | Centro |

Fuente: Elaboración propia con datos de PC Municipal.

**Mapa 237. Nodos conflictivos y puntos de accidentalidad en San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

En ambas ciudades se observa que los nodos con mayor congestionamiento se encuentran sobre la Carretera Transpeninsular, en las zonas más cercanas al centro y Corredor Turístico por ser las que concentran los atractores de actividad, empleo y servicio y siendo esta vía la principal infraestructura de comunicación de la ciudad.

De acuerdo con el Diagnóstico para el Plan Integral de Movilidad Urbana de Los Cabos 2019 (en elaboración), se identificaron 22 rutas de transporte urbano y colectivo en Cabo San Lucas y 14 rutas en San José del Cabo, el resto de las localidades del municipio al tener una población menor a 5,000 y 2,500 habitantes no presentan a la fecha nodos conflictivos y de accidentalidad vial. Finalmente Existen zonas sin cobertura de transporte que corresponden a zonas sin población o desarrollos turísticos.

**Mapa 238. Nivel de Amenaza por Nodos conflictivos**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

Al no existir alternativas viales a la Carretera Transpeninsular como eje troncal en esta se ubican la mayor parte de los nodos conflictivos encontrándose rebasada en su capacidad de servicio, principalmente en los horarios de mayor demanda. Sumado a lo anterior, esta vialidad presenta falta de mantenimiento, lo cual aumenta la incidencia de accidentes viales, por otro lado, está segmentada por numerosos cruces disminuyendo la fluidez de tráfico vehicular.

Para San José del Cabo, al igual que en Cabo San Lucas se identifica la carretera Transpeninsular como la vía que concentra la circulación del transporte. En este caso la mayor parte de los centros de distribución se ubican al norte de la población, ligado esto al aeropuerto internacional. Es posible observar que el transporte de carga circula en los horarios de máxima demanda, llegando a crear problemas de congestión, siendo los centros de distribución y los supermercados los principales centros de atracción d este tipo de viajes. Desafortunadamente no se obtuvieron datos de seguridad vial que nos pudieran dar más detalle sobre los accidentes en los que está involucrado el transporte de carga.

Entre los factores detonantes de los accidentes terrestres se puede mencionar un gran déficit de pavimentación, dicha situación afecta directamente las capacidades del volumen de tránsito,

incrementando los tiempos de traslado, otro factor a considerar es la dispersión de localidades rurales en el territorio municipal, lo que ha ocasionado el trazado arbitrario de caminos de terracería.

Estas terracerías requieren mantenimiento permanente especialmente después de la temporada de lluvias pues su condición de erosión dificulta el acceso además de incrementar la tasa de accidentes vehiculares.

Así mismo se identifican problemas de operación de flujo vehicular, toda la red carece de espacios designados para estacionamiento, presenta una escasez de infraestructura de calidad para el peatón, personas con discapacidad y para el sistema de transporte no motorizado, promoviendo con esto el uso del automóvil.

En promedio en los centros urbanos del municipio, el 38% de la población se desplaza en vehículo privado ya sea como conductor o como pasajero y un 33% que lo hace en transporte público.

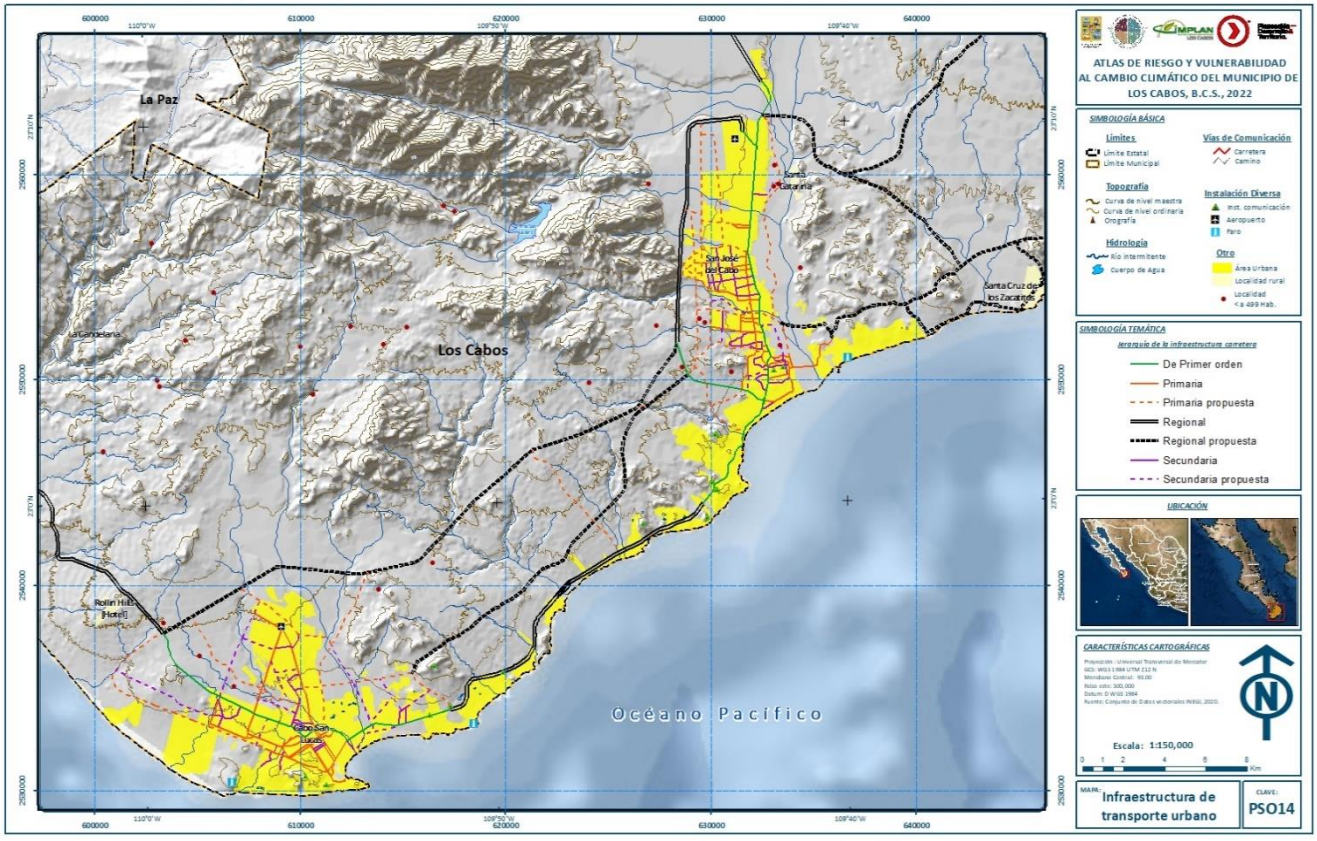
De acuerdo con la base en el padrón vehicular municipal de 2019 compartido por la Secretaría de Finanzas del Estado de Baja California Sur. En la zona de estudio se cuentan con 130,379 vehículos (Automóviles, camionetas y motocicletas).

En lo referente al parque vehicular, el 13% de las unidades se encuentran en un rango de edad de 0 a 10 años y el 29.1% en un rango de 11 a 20 años, así mismo, el 57.4% de las unidades cuentan con 21 o más años de antigüedad incrementando la probabilidad de accidentes por fallas mecánicas. Todo esto con información suministrada por la Secretaría de Finanzas del Estado de Baja California Sur a febrero de 2019.

En los centros de población se presenta la problemática de faltas de bahías de ascenso y descenso por lo que la vialidad se ve obstruida temporalmente ya que existe una concentración mayor de peatones y la ubicación de puestos o locales comerciales alrededor de los paraderos, provocando así complicaciones de circulación.

La falta de zonas de ascenso y descenso propicia que las unidades de transporte realicen sus paradas en zonas inadecuadas, como intersecciones conflictivas, a mitad de cuadra, o donde lo solicite el usuario, lo que potencializa la ocurrencia de accidentes en el transporte terrestre.

**Mapa 239. Estructura de movilidad e Infraestructura del Transporte Urbano en los principales ejes viales**




Fuente: Elaboración propia con datos del IMPLAN Los Cabos.

Con base en la información referida, se concluye que existe un nivel de amenaza medio por accidentes terrestres para el municipio, tanto para los tramos correspondientes a las carreteras como a los corredores urbanos.

## Terrorismo, Sabotaje y Vandalismo.

De acuerdo con la Resolución 1566 del Consejo de Seguridad de la ONU (2004), el terrorismo se define como: "Actos criminales, inclusive contra civiles, cometidos con la intención de causar la muerte o lesiones corporales graves o de tomar rehenes con el propósito de provocar un estado de terror en la población en general, en un grupo de personas o en determinada persona, intimidar a una población u obligar a un gobierno o a una organización internacional a realizar un acto, o a abstenerse de realizarlo".

En el Código Penal Federal, el terrorismo se expone dentro del Artículo 139, dentro del cual se propone que: Se impondrá pena de prisión de seis a cuarenta años y hasta mil doscientos días multa al que utilizando sustancias tóxicas, armas químicas, biológicas o similares… o por cualquier otro medio violento, intencionalmente realice actos en contra de bienes o servicios, ya sea públicos o privados, o bien, en contra de la integridad física, emocional, o la vida de personas, que produzcan alarma, temor o terror en la población o en un grupo o sector de ella, para atentar contra la seguridad nacional o

presionar a la autoridad o a un particular, u obligar a éste para que tome una determinación.

Por su parte, el sabotaje se define como el acto que tiene como objetivo dañar, destruir, perjudicar o ilícitamente entorpecer vías de comunicación, servicios públicos, funciones de las dependencias del Estado, organismos públicos descentralizados, empresas de participación estatal, órganos constitucionales autónomos o sus instalaciones; plantas siderúrgicas, eléctricas o de las industrias básicas; centros de producción o distribución de artículos de consumo necesarios de armas, municiones o implementos bélicos, con el fin de trastornar la vida económica del país o afectar su capacidad de defensa.

Y finalmente, se considera al vandalismo como actos en contra de las personas, de los bienes públicos o privados o servicios públicos que tienen como finalidad perturbar la paz pública.

### *Amenaza por terrorismo, sabotaje y vandalismo*

Aunque actualmente existen reprimendas para aquellas personas que realizan bromas telefónicas al Centro de Control, Comando, Comunicación y Cómputo (C4), la amenaza de bomba, aun tratándose de una broma, se considera como un delito.

En lo referente al tema de vandalismo, es preciso señalar la presencia de dicho agente perturbador materializado en acciones de rayado de bardas perimetrales (grafiti), robo de cables y sustraje de objetos en aulas, causando daño a escuelas ubicadas en el municipio. Estas acciones son derivadas de la pandemia COVID 19 ya que al no haber clases presenciales el mayor tiempo del día dichas escuelas están inactivas sin personal laboral que las vigile. También se observa presencia de grafitis y mensajes escritos en aerosol debajo de algunos puentes como por ejemplo el Santa Anita en San José del Cabo.

Desafortunadamente como en casi todo el territorio nacional, en el municipio se llega a presentar el fenómeno de Narcoterrorismo en eventos aislados. De acuerdo con las registros y fuentes consultadas la amenaza por sabotaje, terrorismo o vandalismo dentro del municipios son poco frecuentes, por lo que la amenaza por este tipo de agentes perturbadores es considerada como Muy Baja.

Es importante mencionar los saqueos efectuados durante los desastres ocasionados por los huracanes Odile y Lidia en donde la población salió a "vaciar" las tiendas departamentales y supermercados bajo pretexto de no tener comida o ropa seca que utilizar.

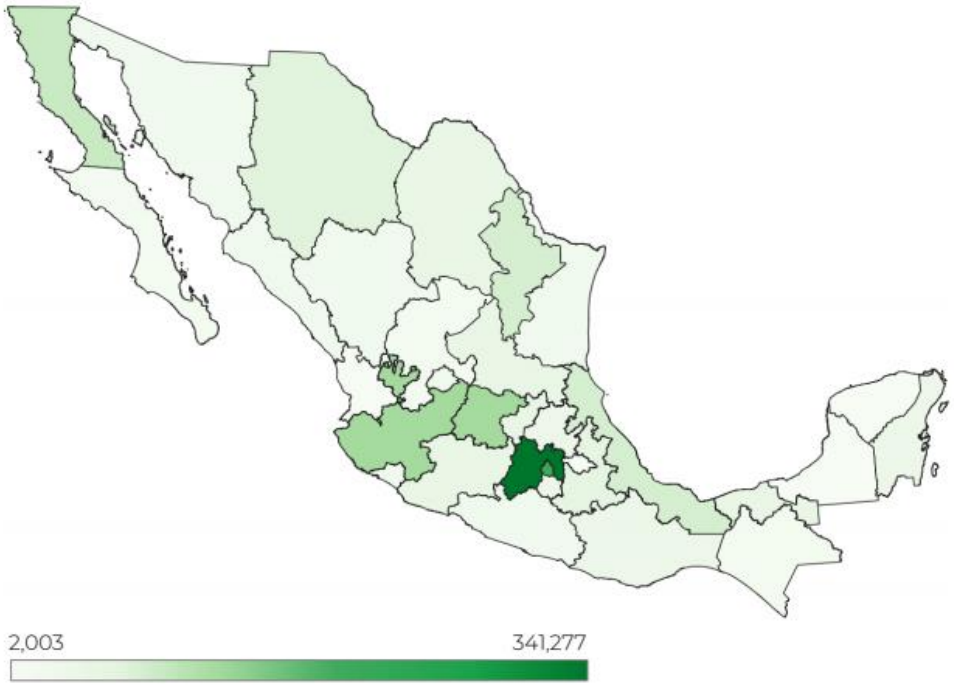
### *Índices delictivos*

La incidencia delictiva se refiere a la presunta ocurrencia de delitos registrados en averiguaciones previas iniciadas o carpetas de investigación, reportadas por las Procuradurías de Justicia y Fiscalías Generales de las entidades federativas en el caso del fuero común y por la Fiscalía General de la República en el fuero federal.

### *Amenaza por incidencia delictiva*

A nivel estatal, la incidencia delictiva del Estado de Baja California Sur es muy baja, respecto al mapa de incidencia delictiva nacional, generado por el Sistema Nacional de Seguridad Pública.

**Ilustración 73. Presuntos delitos registrados en el período enero-diciembre 2020**



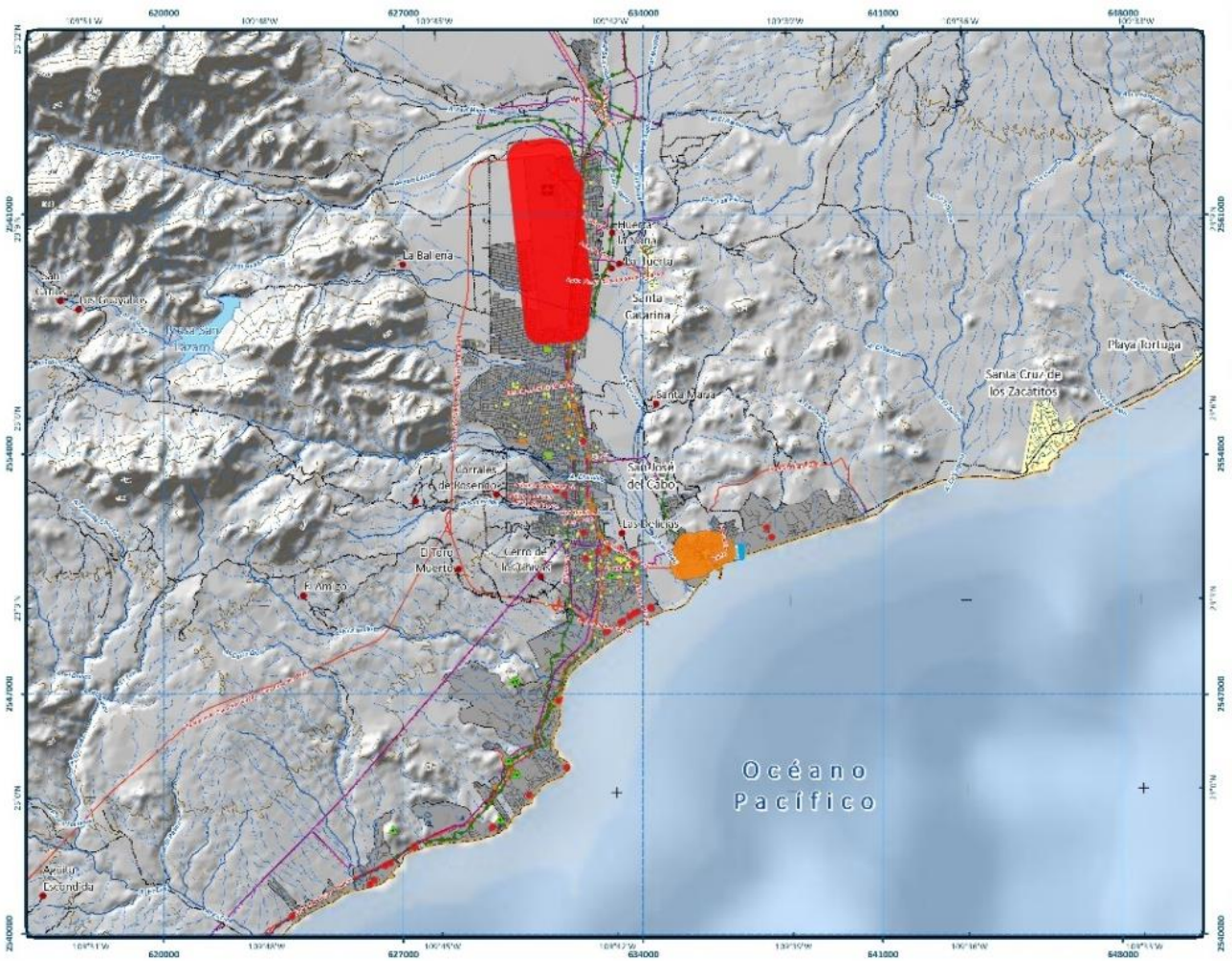

Fuente: Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública

A nivel municipal, los registros de denuncias respecto a incidencia delictiva Con base en los datos descritos, para el municipio se tiene una amenaza alta respecto al índice delictivo en el municipio, específicamente en el rubro de libertad y seguridad sexual.

## Sintesis

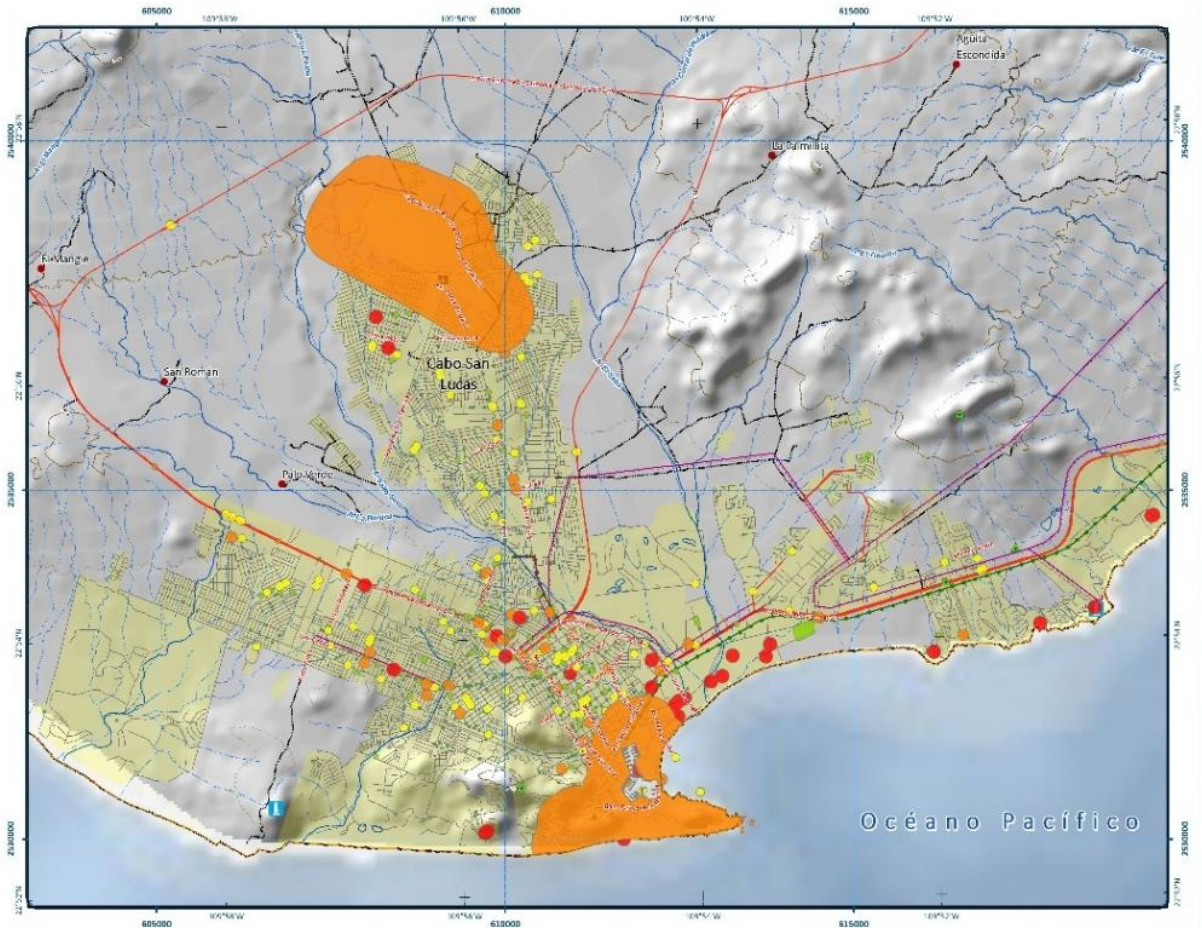
Los siguientes mapas indican la ubicación de los principales inmuebles donde hay concentración masiva de población en las dos principales localidades, San José del Cabo y Cabo San Lucas.

**Mapa 240. Total de Inmuebles y/o espacios públicos de concentraciones masivas en San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 241. Total de Inmuebles y/o espacios públicos de concentraciones masivas en Cabo San Lucas**




Fuente: Elaboración propia.

# 3. Fase III. Sistemas Expuestos

## Introducción

En las fases anteriores se identificaron los elementos del medio natural, social, económico y urbano existentes en el municipio de Los Cabos (Fase I) y los distintos fenómenos naturales que inciden en ese territorio y su nivel de intensidad, amenaza o peligro (Fase II).

En esta fase III se define la combinación entre los elementos identificados en la fase I con los fenómenos presentes en el territorio identificados en la fase II. Es decir, se identifican aquellos elementos sociales, económicos o urbanos que pueden ser afectados por los distintos fenómenos naturales analizados en el territorio.

Los sistemas expuestos son aquellas concentraciones humanas o de actividades económicas y servicios, obras civiles, de construcción e infraestructura que por su ubicación cercana o en zonas afectables por fenómenos naturales, son susceptibles a ser interrumpidos en su funcionamiento o continuidad en la operación regular de forma temporal o permanente según el grado de afectación que sufren.

Este grado de afectación o nivel de daño, se refiere al nivel de impacto de determinado sistema expuesto. El grado de afectación tiene diversas consecuencias con efectos de pérdidas directas e indirectas, directas en términos de la interrupción de actividades -tal y como la pérdida de energía para procesos productivos y servicios urbanos, daños en las instalaciones físicas, y en casos más extremos, pérdidas de vidas humanas-. Como pérdidas indirectas se puede considerar reducción en la oferta y demanda de servicios públicos, reorientación del presupuesto municipal para la rehabilitación de infraestructura o el mejoramiento de viviendas afectadas.

Para reducir el nivel de daño potencial y posible afectación a la infraestructura física, económica y social se requiere identificar esos posibles sistemas expuestos ante los distintos fenómenos analizados. Por su nivel de afectación algunos fenómenos pueden tener efectos puntuales o zonales, como incendios, inundaciones, deslizamientos, ubicación de plagas o concentración de personas o accidentes sobre sistemas específicos. Otros, en cambio, tienen un impacto más global, como el aumento de la temperatura, la sequía o los efectos combinados de fenómenos como ciclones que tienen efectos sobre diversos sistemas en todo el territorio municipal o en escalas geográficas mayores[59].

El conocimiento de estos sistemas permite determinar las medidas de mitigación necesarias mediante acciones ejecutadas de manera secuencial y coherente, tanto en obras físicas como en el fortalecimiento de las capacidades del personal del sector y de la comunidad para reducir los efectos negativos de afectación en dichos sistemas.

[59] En este sentido, el análisis se ajustará de acuerdo a la naturaleza del impacto del fenómeno perturbador en cada sistema indicado.

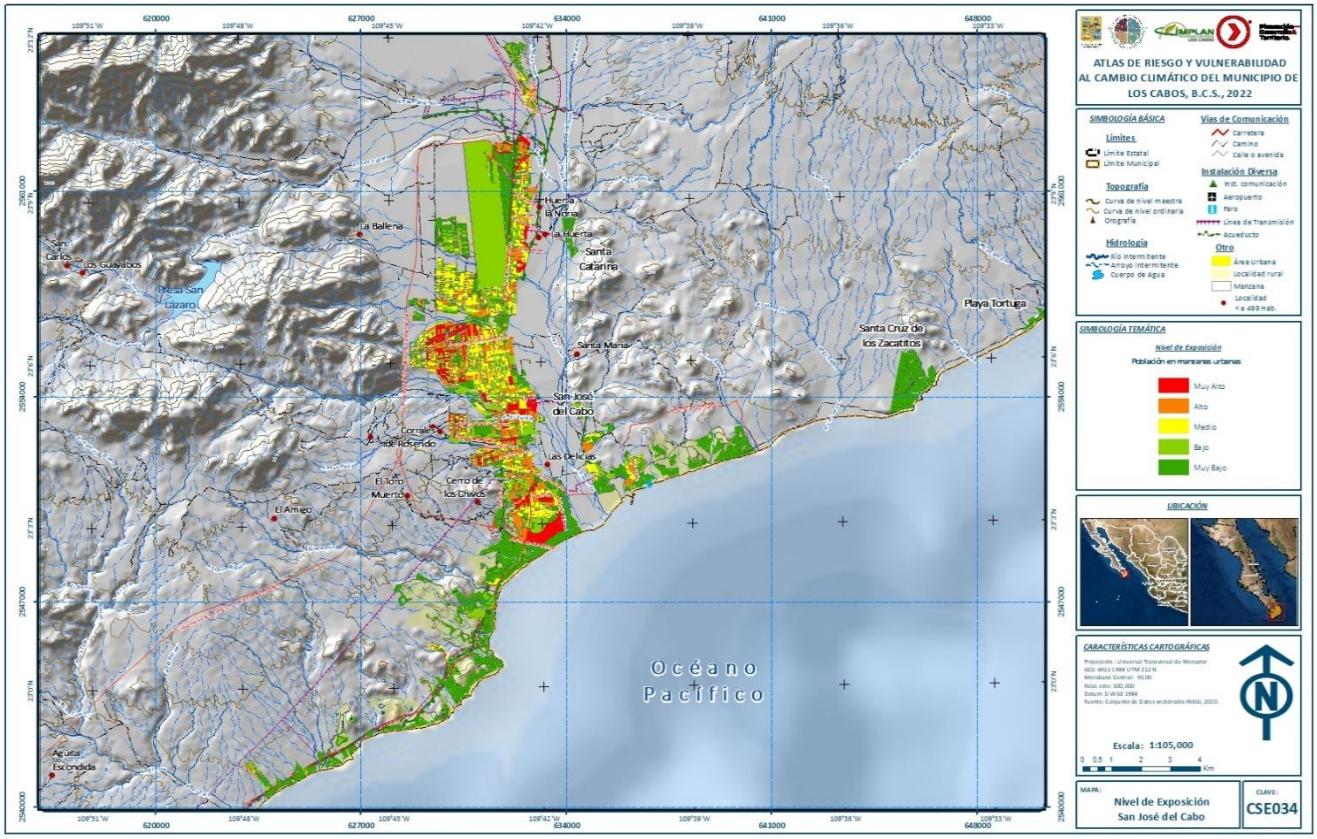
## 4.3.1 Inventario de sistemas expuestos

A consecuencia de la amplia complejidad de medición para abarcar la totalidad de las consecuencias directas e indirectas, que derivaría el nivel de daño de una infraestructura física, social o económica en términos de impacto, en el presente documento se integra una clasificación que generaliza los sistemas expuestos.

Los sistemas expuestos se clasifican en esta propuesta de acuerdo con las características comunes que muestran la concentración de población y vivienda, mientras que en materia económica en la agrupación de sectores económicos y al nivel de personas que cada actividad concentra y la capacidad de estos sectores para reestablecerse en caso de afectaciones.

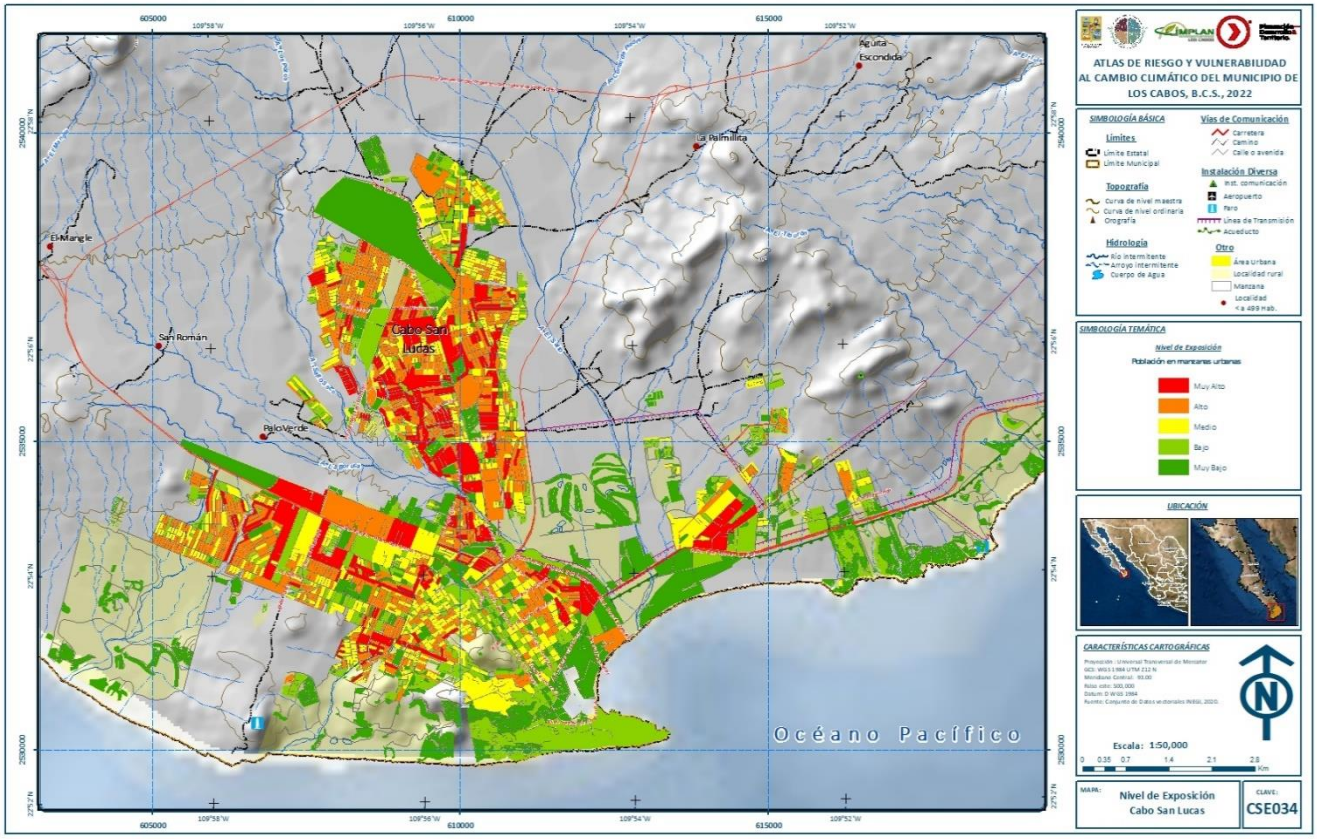
En el caso de la población se clasificó la población por manzana de Baja California Sur en 2020 con la finalidad de establecer los rangos de afectación potencial a la población urbana. Esta clasificación se muestra en los siguientes mapas:

**Mapa 242. Sistemas expuestos. Población San José del Cabo**



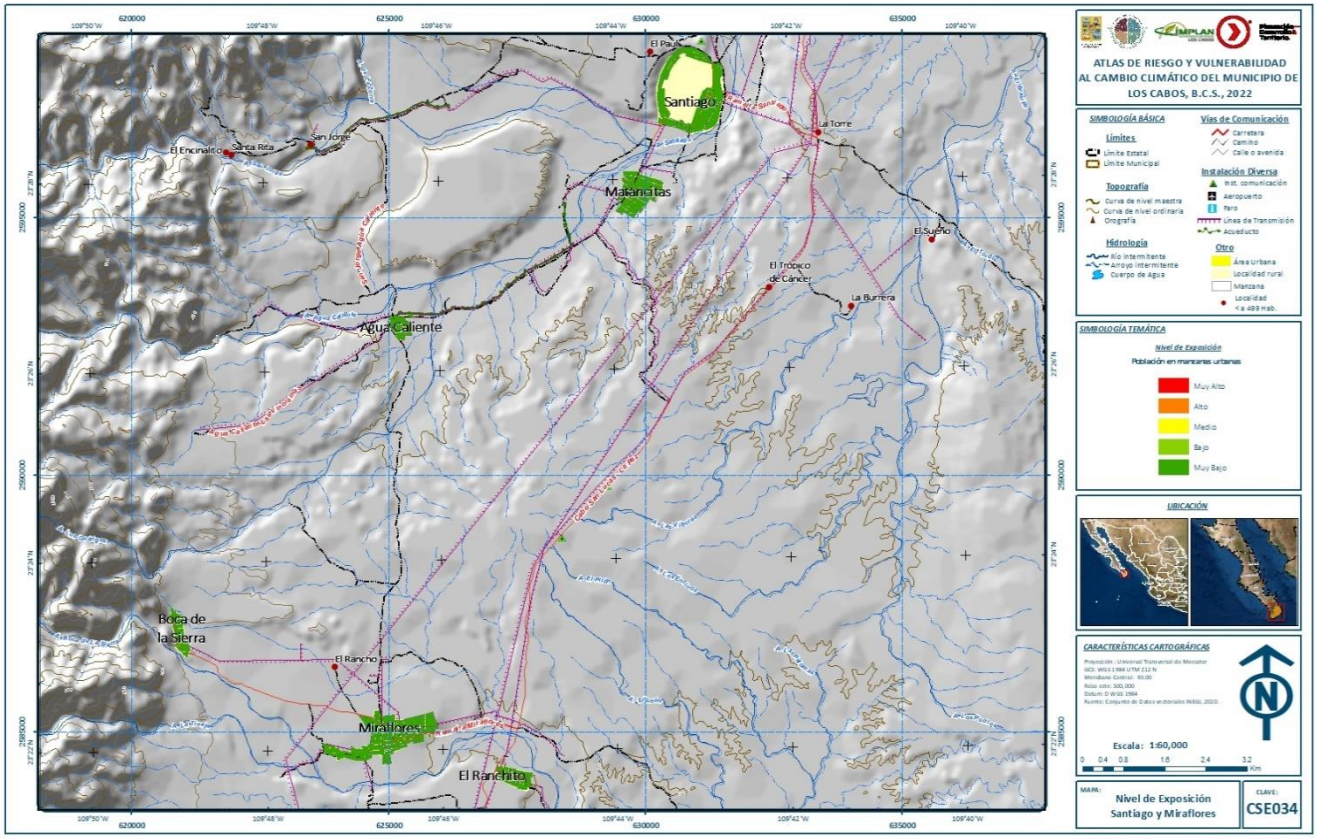

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

## Mapa 243. Sistemas expuestos. Población Cabo San Lucas



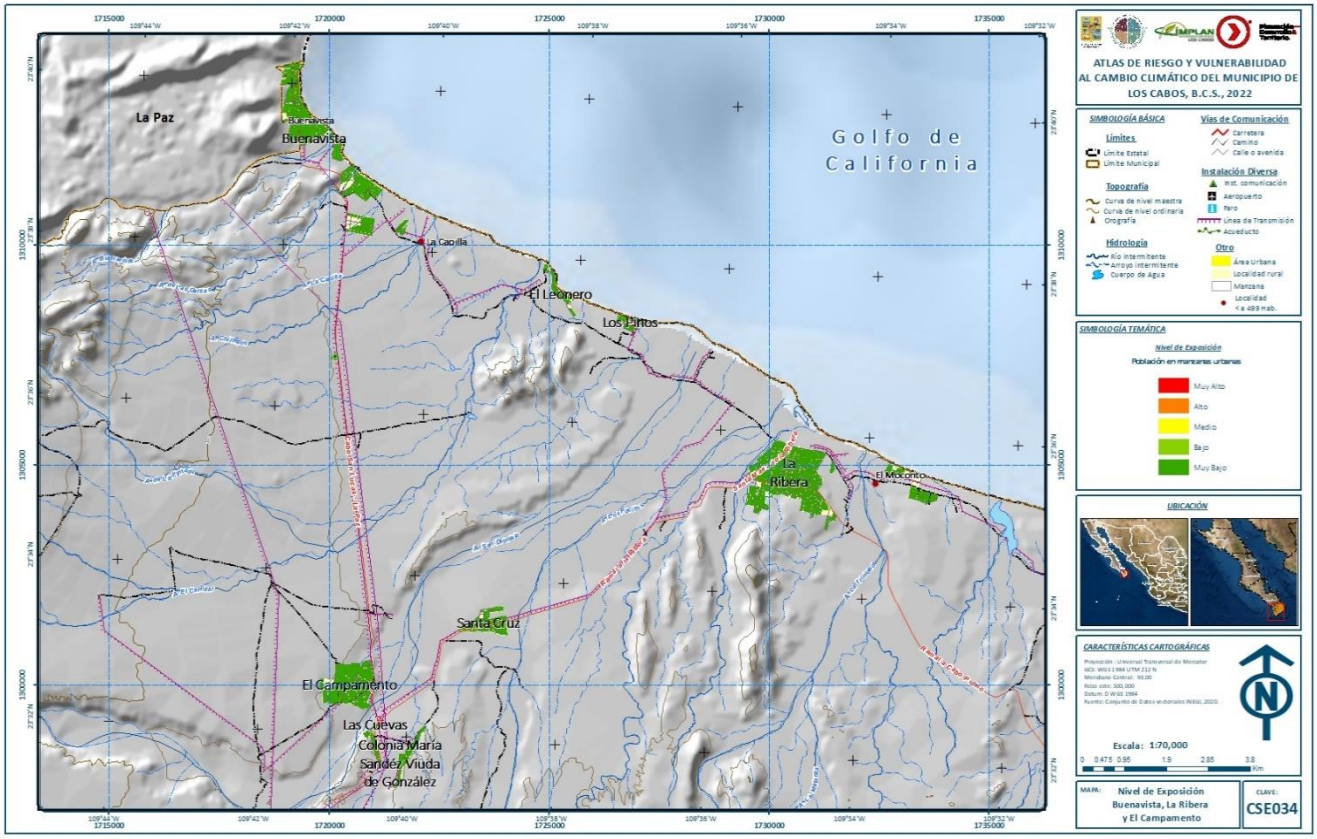

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

## Mapa 244. Sistemas expuestos. Población Santiago Miraflores



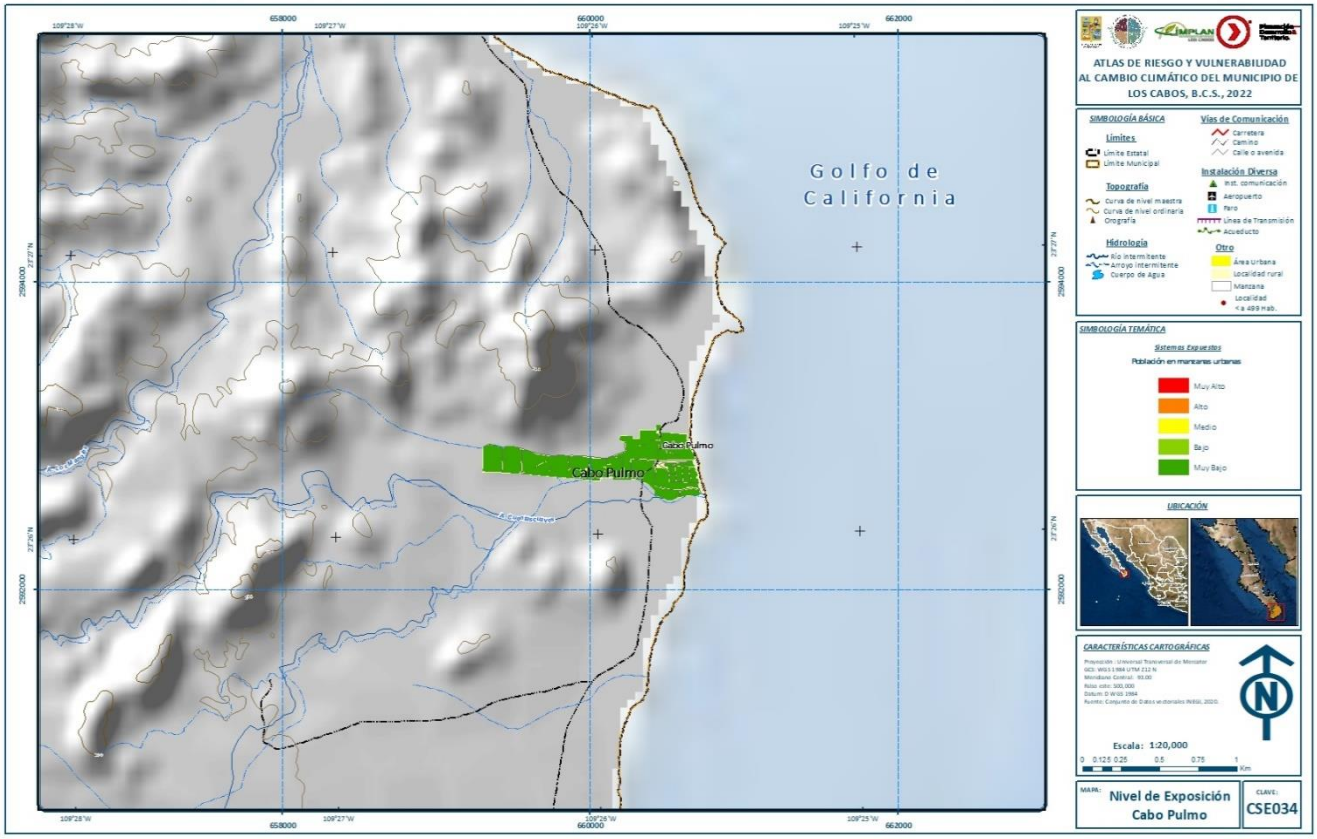

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

## Mapa 245. Sistemas expuestos. Población Buenavista, La Ribera y el Campamento




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

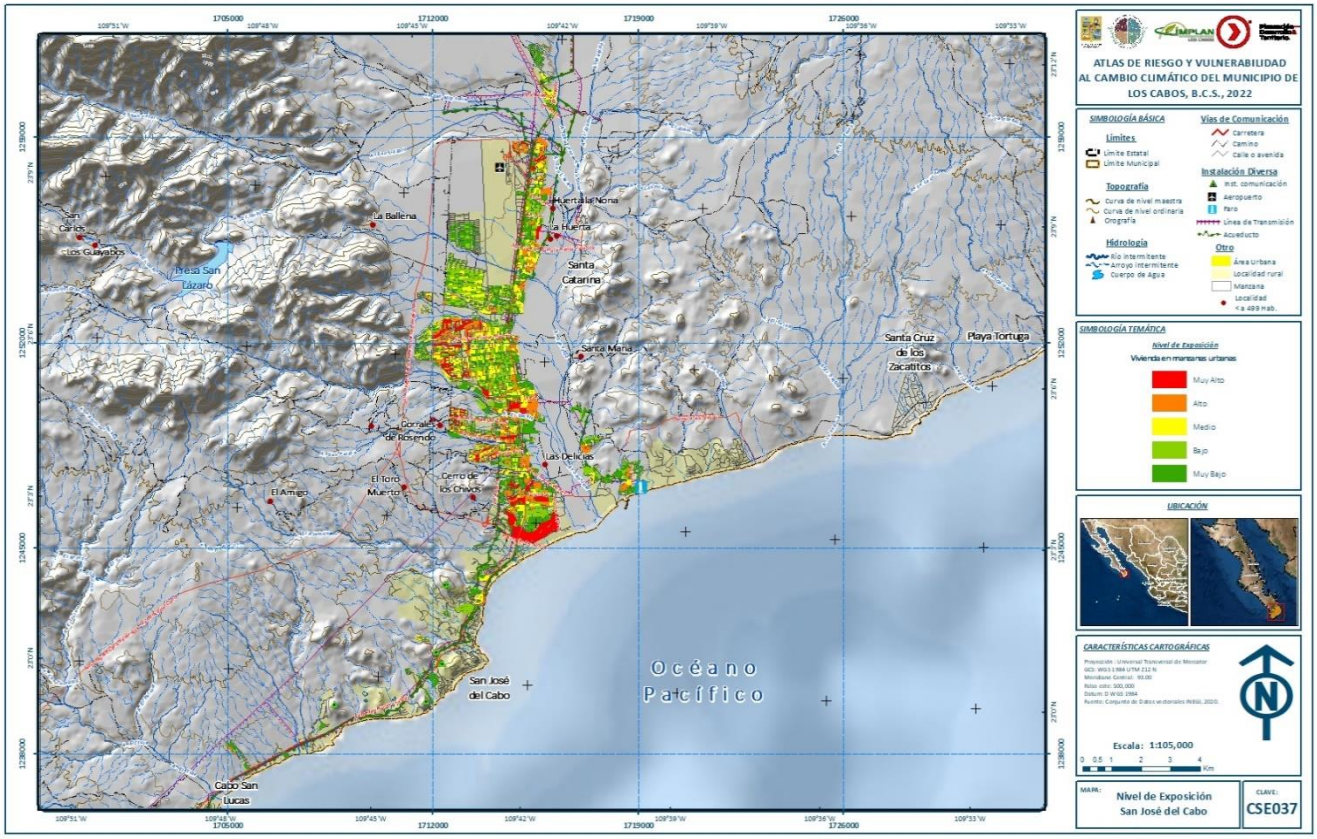
**Mapa 246. Sistemas expuestos. Población Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

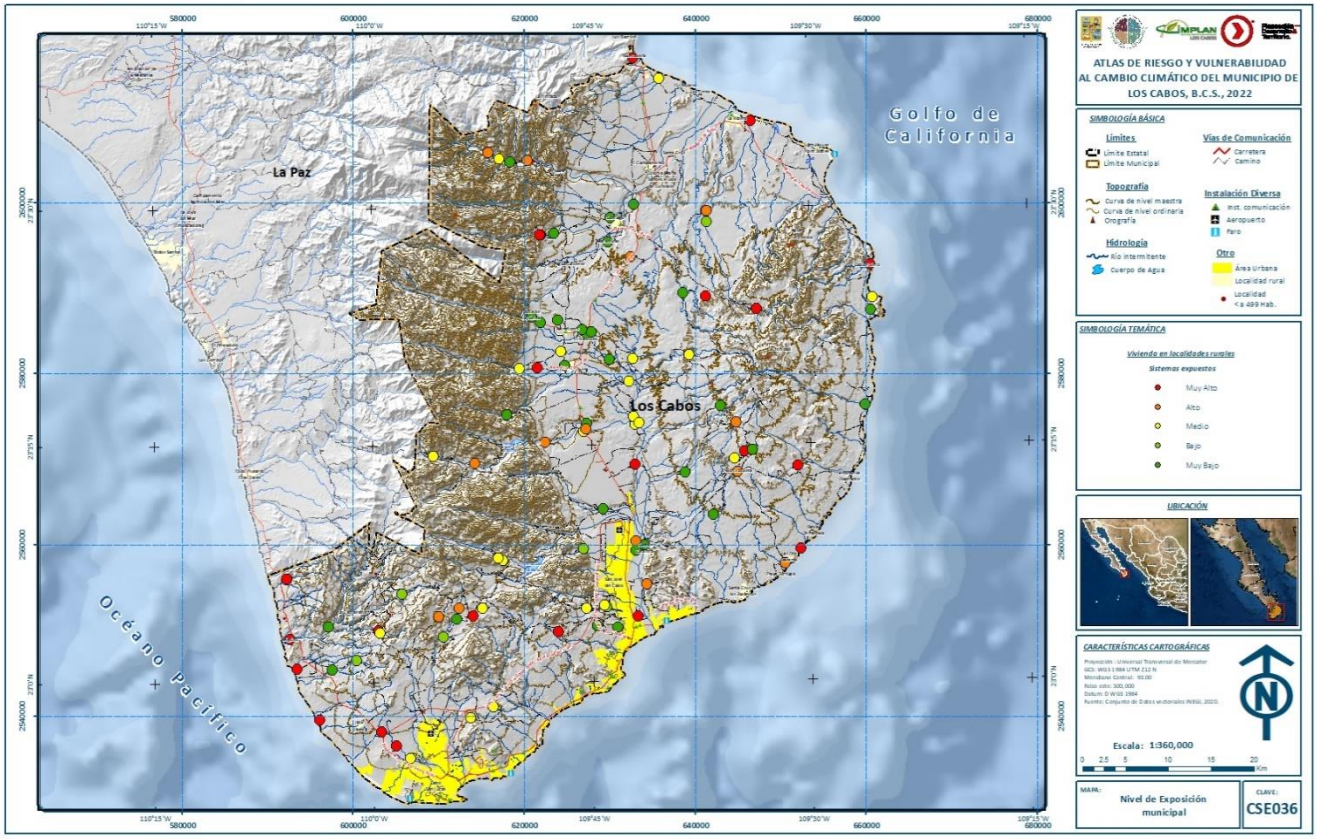
En cuanto a la vivienda, los mapas muestran su distribución

## Mapa 247. Sistemas expuestos. Vivienda San José del Cabo



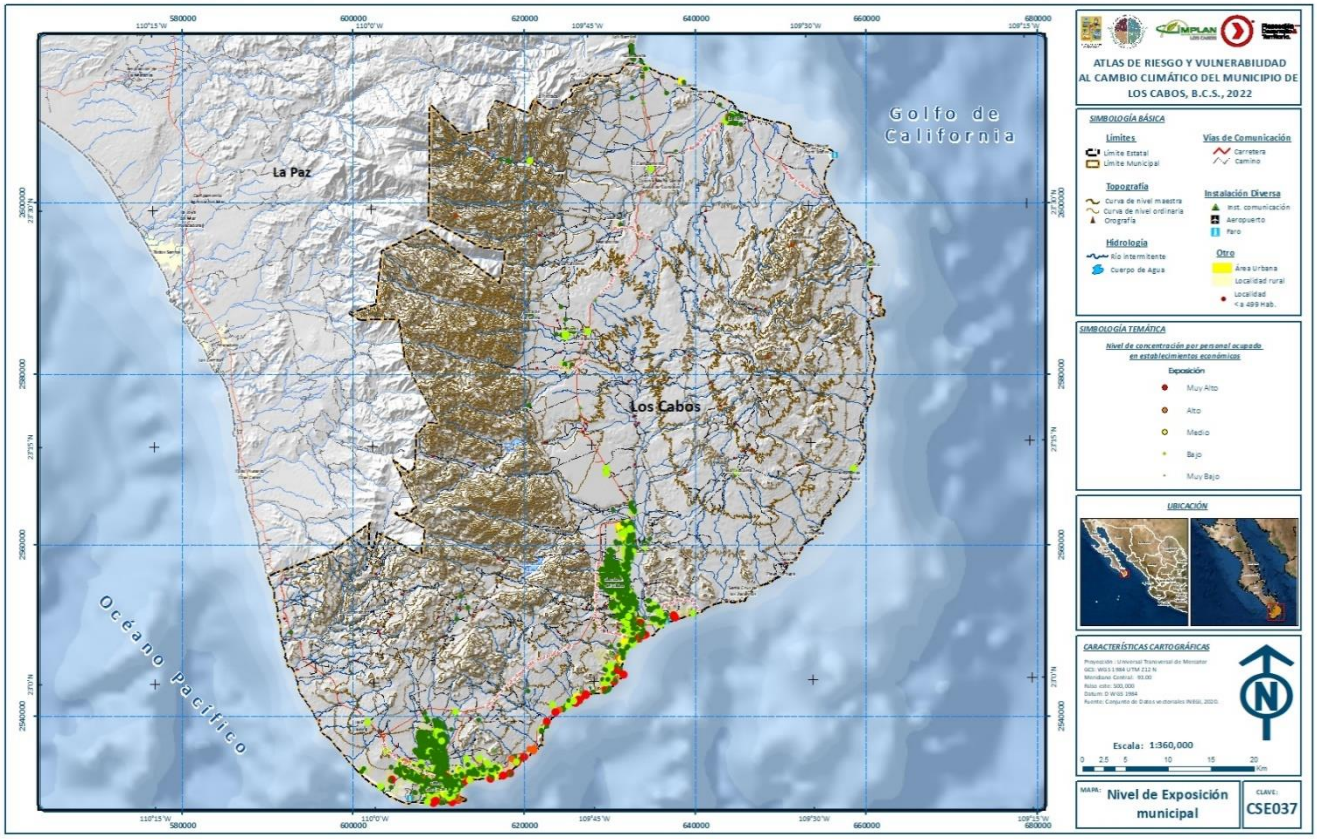

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

## Mapa 248. Sistemas expuestos. Vivienda Cabo San Lucas




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

**Mapa 249. Sistemas expuestos. Vivienda Resto localidades**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, (2020). Censo de Población y Vivienda.

Los sistemas expuestos se subdividen de acuerdo con las características comunes que muestran las principales consecuencias en materia económica en la infraestructura y la producción, también en materia de personal expuesto. Esta generalización se refiere al flujo de personas, grado de concentración, tipo de población expuesta, tiempo de ocupación y costos de reparación de pérdidas en producción e infraestructura que presentan en común determinados sistemas.

Para la identificación de los sistemas expuestos en estos rubros, la tabla siguiente muestra la clasificación de los sistemas presentes en el territorio del municipio de Los Cabos, los cuales al cruzarse con los distintos niveles de peligro por manzana o localidad o de establecimiento puntual permitirá identificar los puntos susceptibles a tener en cuenta cuando ocurra algún fenómeno natural o antropogénico.

Las fuentes de información que integran el siguiente listado son, como ya se indicó, el Censo de Población y Vivienda 2020, el cual permite tener como base de unidad la manzana, y por localidades para las de menor tamaño de población y tener el total de habitantes y viviendas que son los dos primeros sistemas expuestos.

En cuanto a la vegetación natural se toma la información de la carta de usos del suelo del INEGI de 2014, así como las áreas de pastizal y agrícolas para las zonas de producción primaria.

Como la actividad turística es relevante en el municipio, los sistemas 5 y 6 están referidos a este tema. El sistema 5 engloba los establecimientos económicos relacionados con los servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas, proviniendo esta información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), de mayo de 2021. En cuanto a las playas, esta proviene de la capa de información proporcionada por el IMPLAN.

El sistema 7 también proviene del DENUE y está referido a las principales instalaciones del Gobierno municipal.

El sistema 8 está referido a las principales instalaciones de agua y drenaje, mientras que el sistema 9 indica las infraestructuras de energía eléctrica, energéticas y de combustibles entre otros.

El sistema 10 al 18 está referido a distintas instalaciones de tipo productivo y sigue, a grandes rasgos, el Sistema de Clasificación de Actividades Económicas de América del Norte (2014) y como base al DENUE.

El sistema 19 tiene a la infraestructura vial, la cual comprende carreteras, vialidades y caminos. Este tiene como fuente la Red Nacional de Caminos del INEGI y el Instituto Mexicano del Transporte.

El subsistema 20 está relacionado con el Patrimonio cultural, cuya capa de información fue proporcionada por el IMPLAN.

El subsistema 21 está referido a los cuerpos de agua subterráneos y que, solo aplican para los efectos del análisis de peligros por contaminación.

Cabe aclarar que los distintos tipos de peligros por fenómeno tienen grados de incidencia distintos, dado que algunos, como la sequía o las heladas tienen un amplio rango de afectación que superan los límites municipales. En otro caso, como las inundaciones o la zonificación sísmica son áreas en los que se puede englobar los distintos sistemas expuestos. También se tienen fenómenos como los Químico Tecnológicos o socio organizativos que tienen un carácter más puntual y un grado de afectación en los sistemas más específicos.

De esta forma, las tablas que desglosan los distintos sistemas expuestos por localidad en el municipio de Los Cabos se integraran por cada fenómeno según su grado de incidencia (muy alta, alta, media, baja y muy baja), y los distintos sistemas a los que afecta (numerados del 1 al 20 como se indica en la tabla siguiente y 21 para el caso de Contaminación ambiental). Como se indicó, no necesariamente todos los fenómenos tienen el mismo nivel de afectación y por ello, se mostrará en los cuadros los que tiene incidencia en las localidades en el anexo correspondiente, mientras que en este documento se presentará el resumen a nivel municipal de cada fenómeno.

Para el caso de peligros geológicos e hidrometereológicos se presentará la evidencia en trabajo de campo de los fenómenos respectivos.

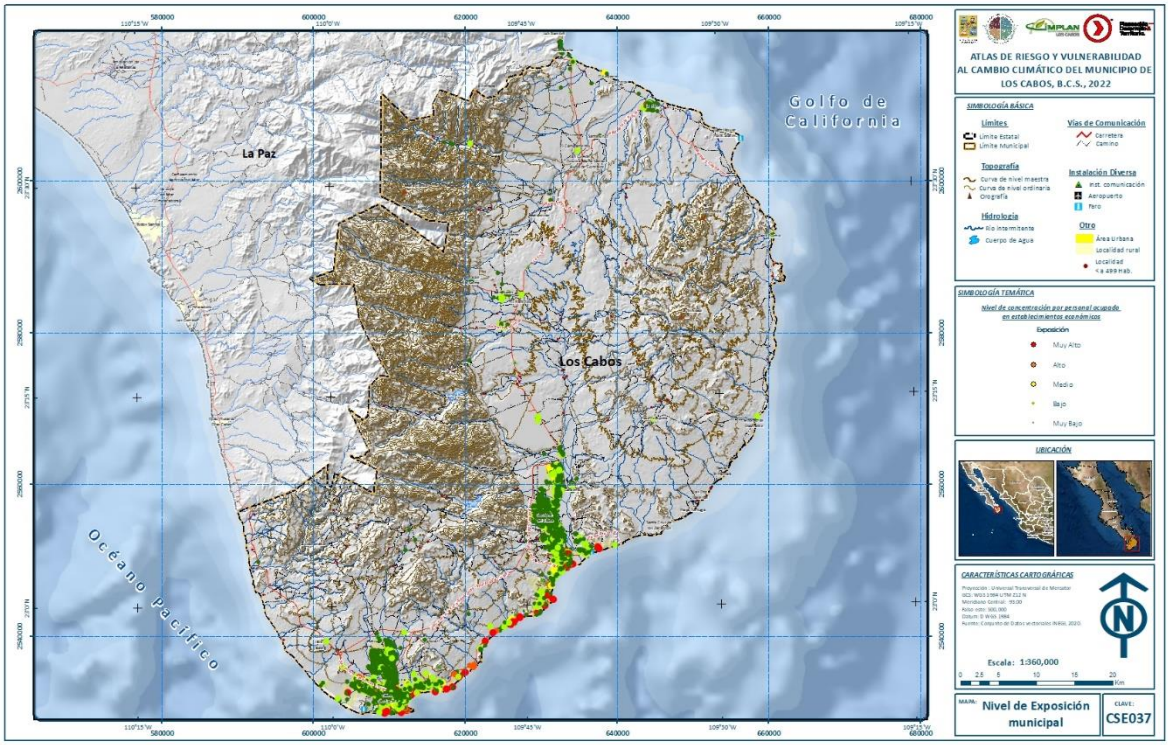
Tabla 200. Sistemas expuestos

| Número de Subsistema | Subsistema | Ejemplo de actividades o infraestructura | Clave DENUE | Unidad |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Población total | Población | | Personas |
| 2 | Viviendas particulares habitadas | Total de Viviendas | | Viviendas |
| 3 | Vegetación natural | Vegetación arbustiva, bosques, etc. | | Ha |
| 4 | Actividades primarias | Aprovechamiento agrícola, pecuario, pastizal inducido, bosque cultivado, pesca, piscicultura, acuicultura, camaronicultura | | Ha |
| 5 | Restaurantes y Hoteles | Hoteles, restaurantes, bares, cantinas, cafeterías, fondas, pensiones, etc. | Sector 72 | Establecimiento |
| 6 | Actividades playa | Aprovechamiento playa | | Ha |
| 7 | Administración Pública | Palacio de gobierno, museos públicos, justicia y seguridad pública, órganos legislativos, relaciones exteriores, etc. | Sector 93 | Establecimiento |
| 8 | Agua y drenaje | Captación, tratamiento y suministro de agua del sector público. Pozos, tanque de agua, entre otros. | | M L |
| 9 | Infraestructura | Gasolineras, gasoductos, línea de transmisión (generación transmisión y distribución de energía eléctrica, transporte o manejo residuos peligrosos) | | Establecimiento |
| 10 | Comercio al por mayor | Supermercados, tiendas departamentales, agencias de automóviles. Comercio al por mayor de alimentos, abarrotes, artículos para el hogar, maquinaria, etc. Servicios con grados altos y muy altos de concentración demográfica de distribución general, aduanal, de almacenamiento, etc.) | Sector 43 | Establecimiento |
| 11 | Comercios y Servicios al por menor | Carnicería, recaudería, cerrajería, lavandería, tienda de abarrotes, heladería, tapicería, farmacias, minisupers, casas de empeño, alquileres, taller mecánico o fotográfico, manualidades, joyerías, reparación de maquinaria y equipo, sanitarios, servicios funerarios, servicios postales, mensajería, control de plagas, almacenes de depósito, etc. | Sector 46 Sector 81 (Excluye el sb 813) | Establecimiento |
| 12 | Servicios de apoyo a los negocios | Bufets jurídicos, banca múltiple, despachos de contaduría, ingeniería, consultorios privados del cuidado de la salud (dentales, médicos, psicológicos), departamentos de ventas, transporte, comunicaciones, compañías de finanzas y seguros, bienes raíces, notarías, | Sectores del 52 al 56 | Establecimiento |

| Número de Subsistema | Subsistema | Ejemplo de actividades o infraestructura | Clave DENUE | Unidad |
|---|---|---|---|---|
| | | servicios de investigación, mudanzas, seguridad, limpieza, administración, construcciones civiles, supervisión de obras, agencias de publicidad, cobranza, viajes, arte, etc. | | |
| **13** | Escuelas | Públicas y privadas de todos los niveles | Sector 61 | Establecimiento |
| **14** | Hospitales y centros de salud | Hospitales, centros de asistencia médica, consultorios de salud del sector público, trabajo social, | Sector 62 | Establecimiento |
| **15** | Asociaciones | Templos, cementerios, organizaciones civiles, religiosas, de autoayuda, laborales, sindicales, etc. | Subsector 813 | Establecimiento |
| **16** | Recreación y Deportes | Instalaciones deportivas, bibliotecas, auditorios, casa de cultura, salones de fiestas, clubes, centros nocturnos, discotecas, cines, plazas, parques, balnearios, etc. | Sector 71 | Establecimiento |
| **17** | Transporte | Transporte colectivo, aéreo, puentes, estacionamientos, transporte de carga, vías férreas, puertos, muelles | Sector 48 | Establecimiento |
| **18** | Fábricas y edificios industriales | Fábrica textil, alimentaria, automotriz, industrias manufactureras, maderera, química, estructuras metálicas, imprentas, etc. | Sectores del 31 al 33 | Establecimiento |
| **19** | Infraestructura vial | Carreteras, caminos e infraestructura relacionada (puentes y otros) | | km |
| **20** | Patrimonio cultural | Inmuebles patrimoniales | | Establecimiento |
| **21** | Cuerpos de agua | Cuerpos de agua superficial o subterráneos | | No |

Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI (2018), Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

## Mapa 250. Sistemas expuestos. Concentración económica



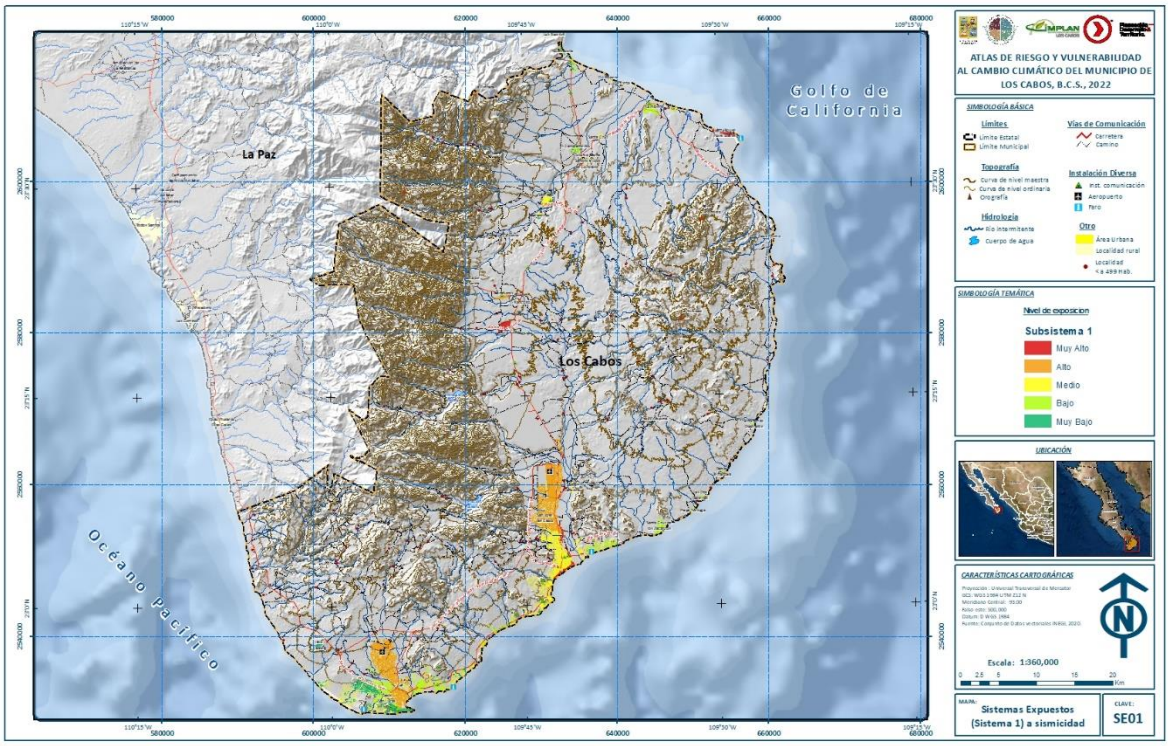

Fuente: Elaboración propia con base en el INEGI (2018), Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN).

## 4.3.2. Sistemas expuestos a fenómenos Geológicos

### Sistemas expuestos a peligro sísmico

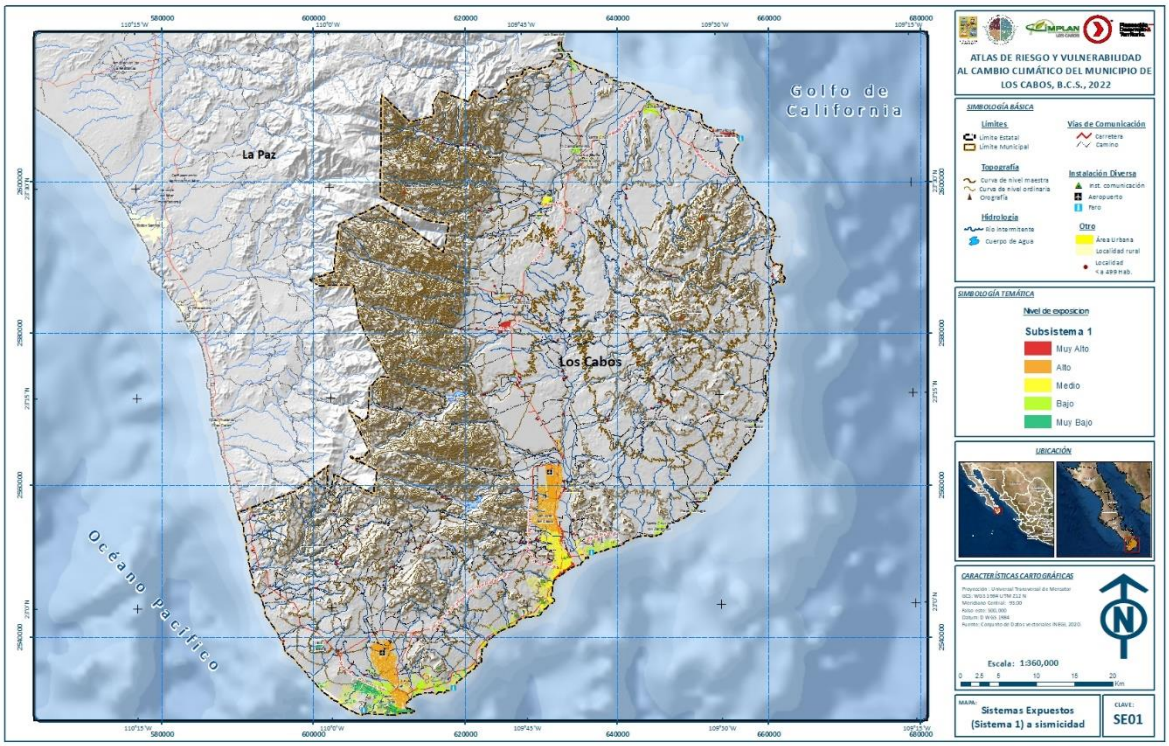
Dentro de los escenarios potencialmente peligrosos por sismicidad, la aceleración del terreno es una de las variables más importantes a considerar. Debido a los distintos periodos de retorno utilizados en el análisis de peligro sísmico, se determinó cuantificar el impacto que tendría en las localidades para un escenario de máximos valores de magnitud de aceleración (pico de aceleración del terreno) para un periodo de retorno de 200 años, mismo que considera fuentes sísmicas a las principales fallas activas dentro del municipio.

**Mapa 251. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto a amenaza sísmica (Sistema 1)**



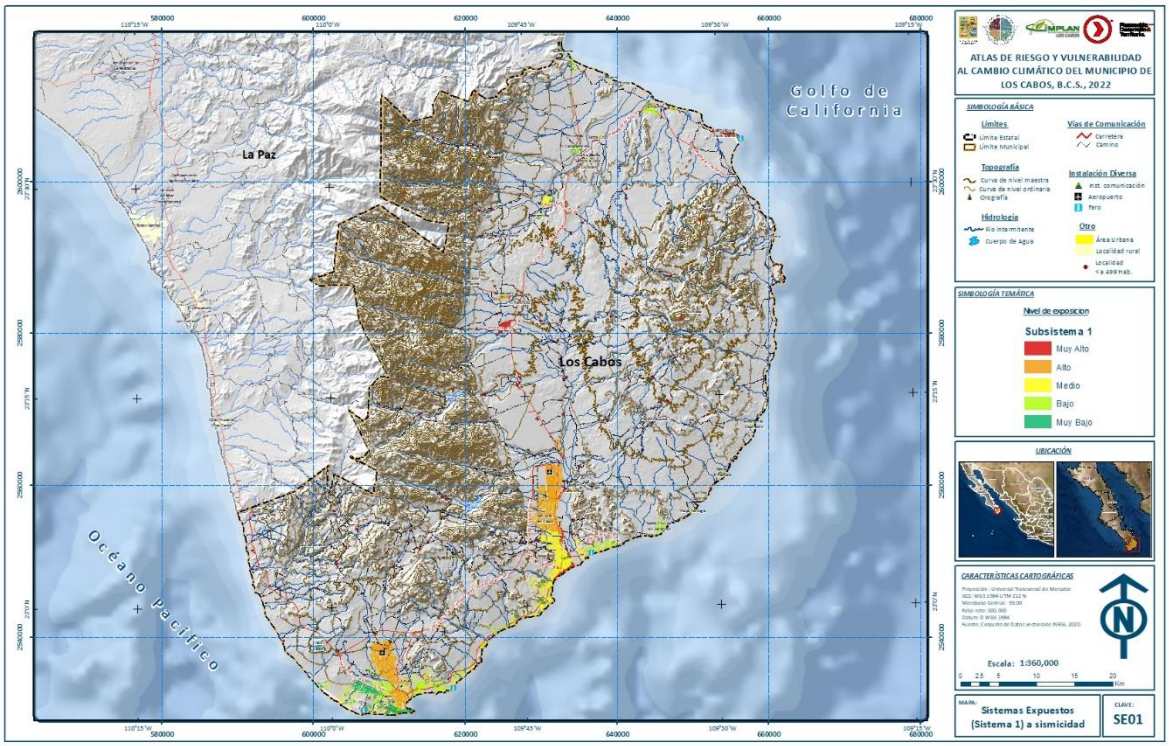

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 252. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto a la amenaza sísmica (Sistema 2)**



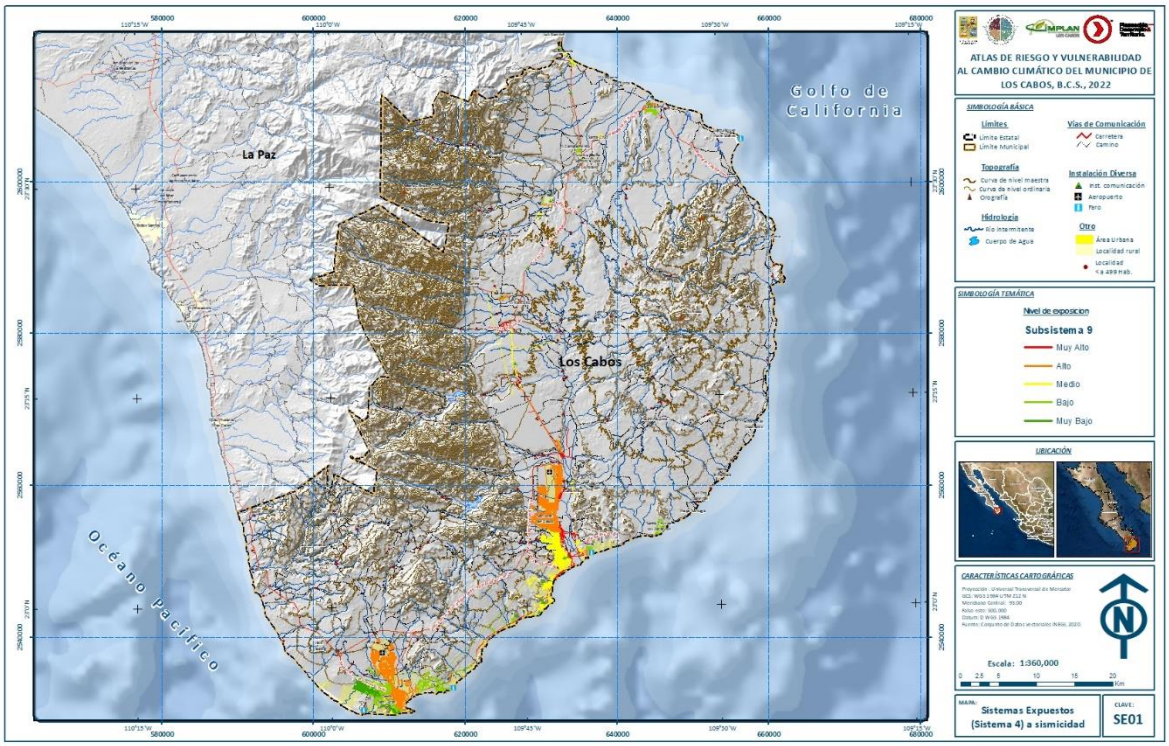

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 253. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto a la amenaza sísmica (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 254. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto a la amenaza sísmica(Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 201. Sistemas expuestos por regionalización sísmica CFE

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Regionalización Sísmica (CFE) | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 139,008 | 41,015 | 185,574 | 6,116 | 931 | 220 | 103 | 74,079 | 1,429,408 | 178 | 2,870 | 662 | 194 | 248 | 147 | 70 | 97 | 423 | 1,937,388 | 33 | 3,772,722 |
| | | Medio | 208,287 | 59,022 | 185,331 | 1,770 | 1,283 | 162 | 94 | 95,169 | 1,350,565 | 219 | 4,245 | 1,068 | 228 | 280 | 196 | 170 | 113 | 594 | 177,425 | 13 | 4,244,720 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Tabla 202. Sistemas expuestos a amenaza sísmica

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Amenaza sísmica | Muy Alto | 5,228 | 1,544 | 269,307 | 4,480 | 148 | 24 | 36 | 21 | 144,077 | 12 | 382 | 167 | 19 | 27 | 19 | 12 | 3 | 39 | 140,660 | 18 | 236,605 |
| | | Alto | 217,609 | 59,855 | 327,738 | 5,452 | 1,379 | 104 | 102 | 5 | 1,359,292 | 243 | 4,901 | 911 | 246 | 259 | 222 | 161 | 143 | 672 | 505,523 | 20 | 582,010 |
| | | Medio | 42,463 | 13,761 | 347,209 | 6,757 | 355 | 67 | 31 | 5 | 560,079 | 60 | 923 | 343 | 78 | 142 | 54 | 33 | 36 | 117 | 1,341,573 | 8 | 3,764,601 |
| | | Bajo | 45,833 | 14,225 | 334,763 | 3,256 | 230 | 178 | 18 | 3 | 523,089 | 44 | 585 | 268 | 51 | 78 | 28 | 22 | 21 | 77 | 1,427,606 | 6 | 3,903,470 |
| | | Muy Bajo | 36,162 | 10,652 | 222,485 | 1,003 | 102 | 9 | 10 | 1 | 207,962 | 38 | 324 | 41 | 28 | 22 | 20 | 12 | 7 | 112 | 280,437 | 0 | 1,211,544 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## *Estudios en campo*

En la visita de campo se corroboró la naturaleza aluvial de gran parte de los sitios en donde se encuentra la población. Aunque no existe evidencia clara de inhabilitación de construcciones o infraestructura por efecto del fenómeno sísmico, no está demás considerar que de acuerdo con los valores de aceleración simulados gran parte de San José del Cabo, Cabo San Lucas y las localidades dentro del municipio se encuentran en terrenos de naturaleza fluvial, mismos que presentar efecto de sitio sísmico.

**Figura 1. Depósitos de terrazas fluviales en las proximidades de San José del Cabo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 2. Asentamientos irregulares en el fondo del río de San José del Cabo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 3. Depósitos aluviales en la cercanía al Aeropuerto de San José del Cabo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 4. Fotografía de las terrazas aluviales levantadas en las cercanías de Cabo San Lucas.**

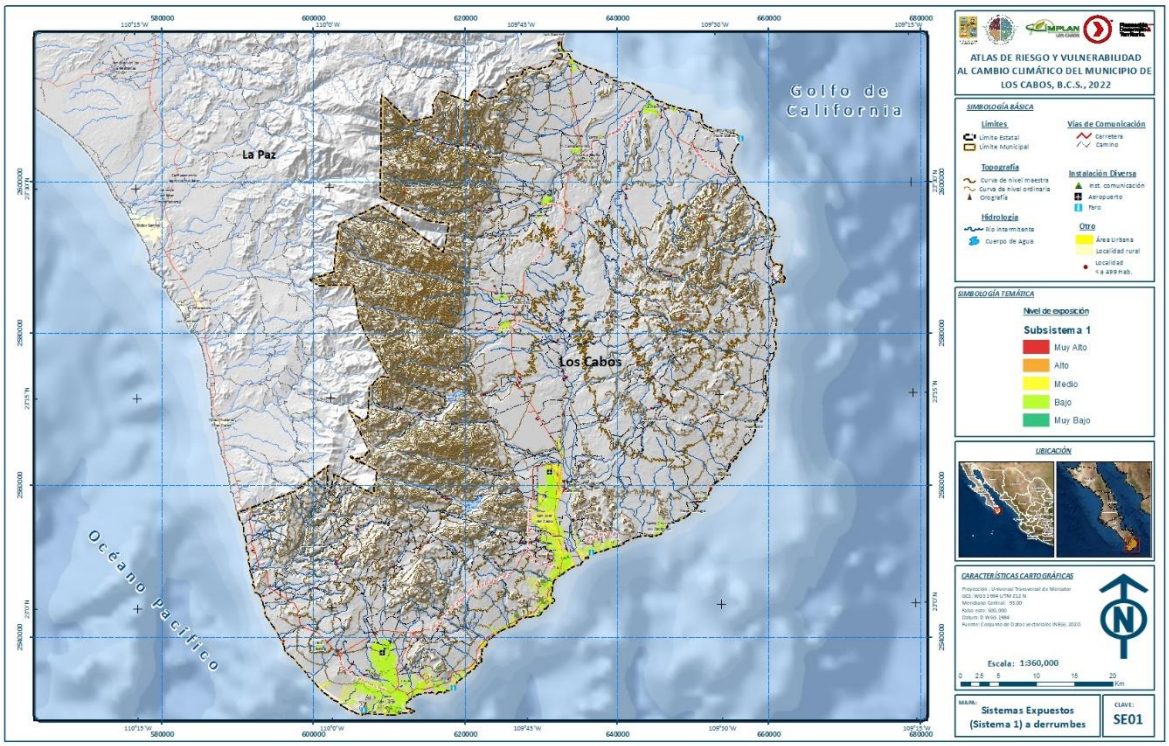


Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

## Sistemas expuestos a remoción en masa

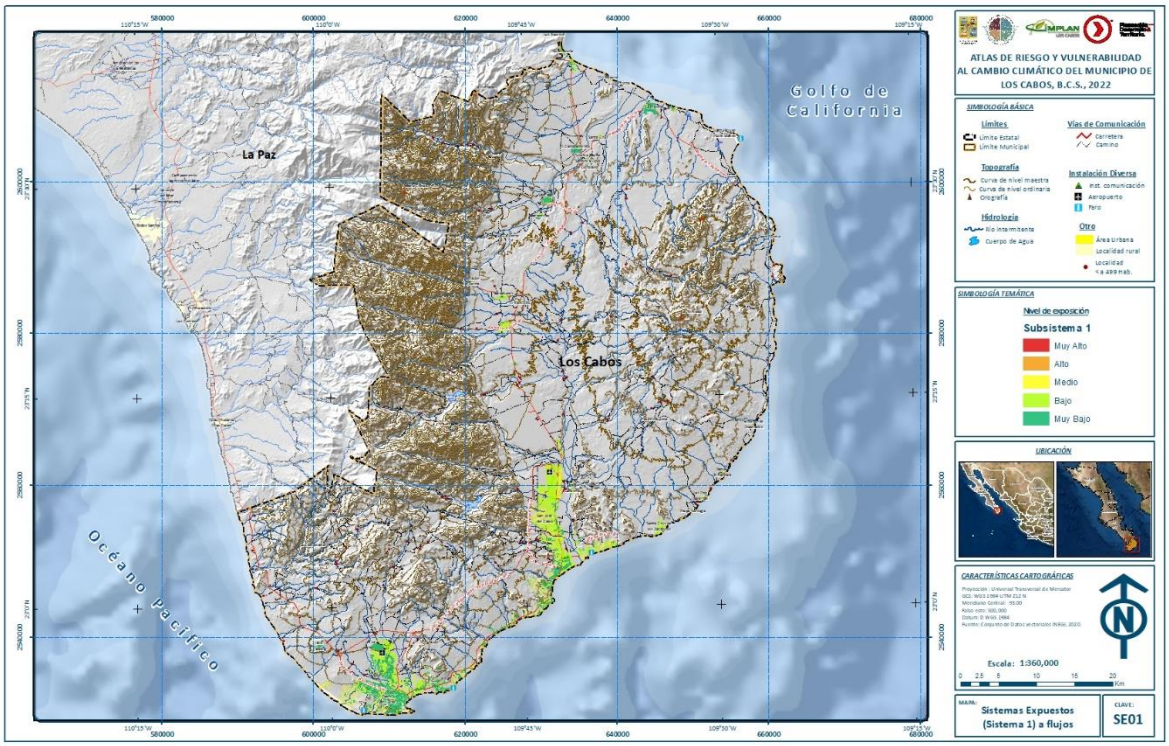
El municipio de Los Cabos está sujeto a tres mecanismos de procesos de remoción en masa, (derrumbes, flujos y deslizamientos). Para que ocurran los alguno de estos mecanismos depende de múltiples variables que contribuyen a la inestabilidad de los cuerpos rocosos mismos que están sujetos a ser alterados por un fenómeno natural y entonces fungirá como detonante para que estos se muevan. En este caso se considera la precipitación, los datos de precipitación varían dependiendo de los diferentes periodos de retorno registrados. Para cuantificar el impacto que tendrían los mencionados PRM en las localidades del municipio, se decidió utilizar el escenario de 24 horas con periodo de retorno de 50 años y los datos arrojados por el censo de población y vivienda realizado en el 2020 por el INEGI, el DENUE 2021 y otras fuentes de información proporcionadas por el IMPLAN Los Cabos.

**Mapa 255. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro por derrumbes o caídas de rocas (Sistema 1)**



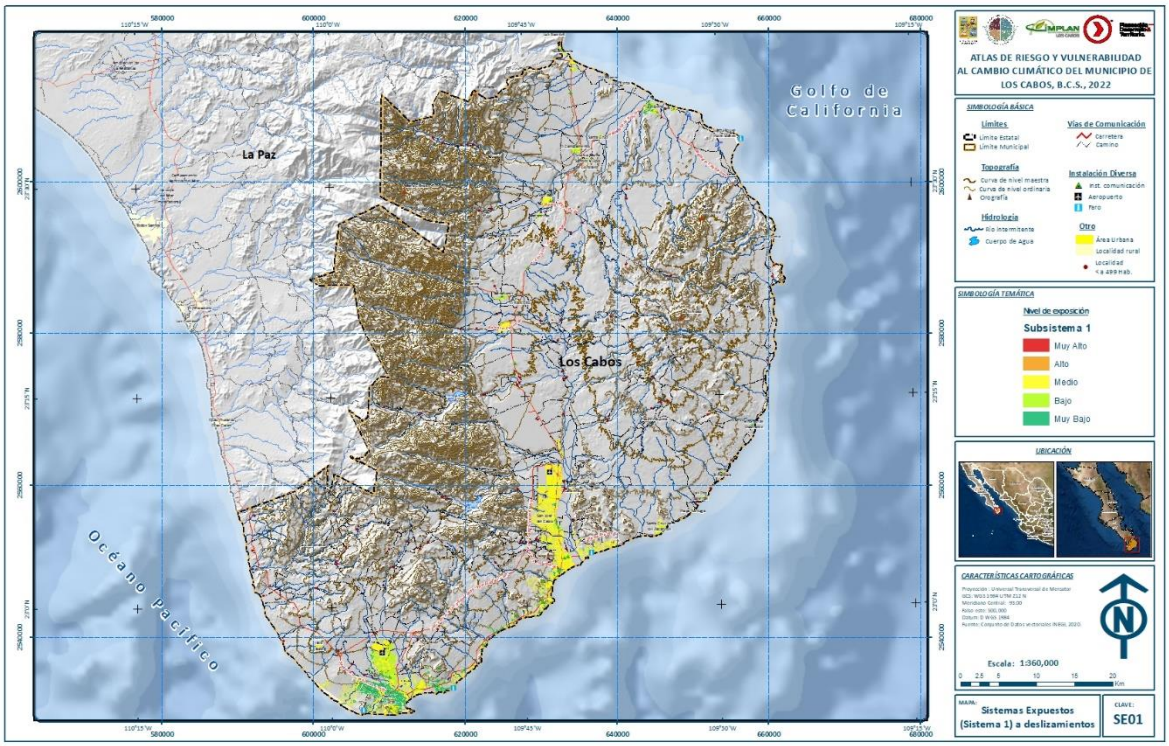

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 256. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de flujos (Sistema 1)**



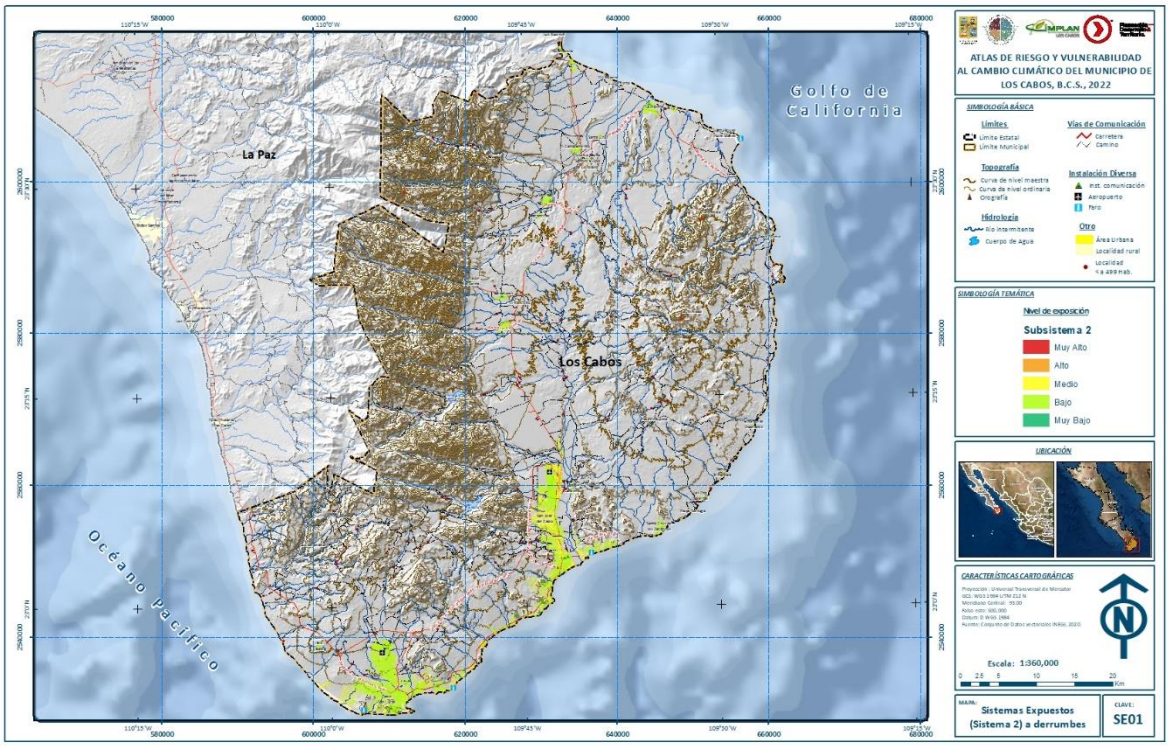

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 257. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro por deslizamientos (Sistema 1)**



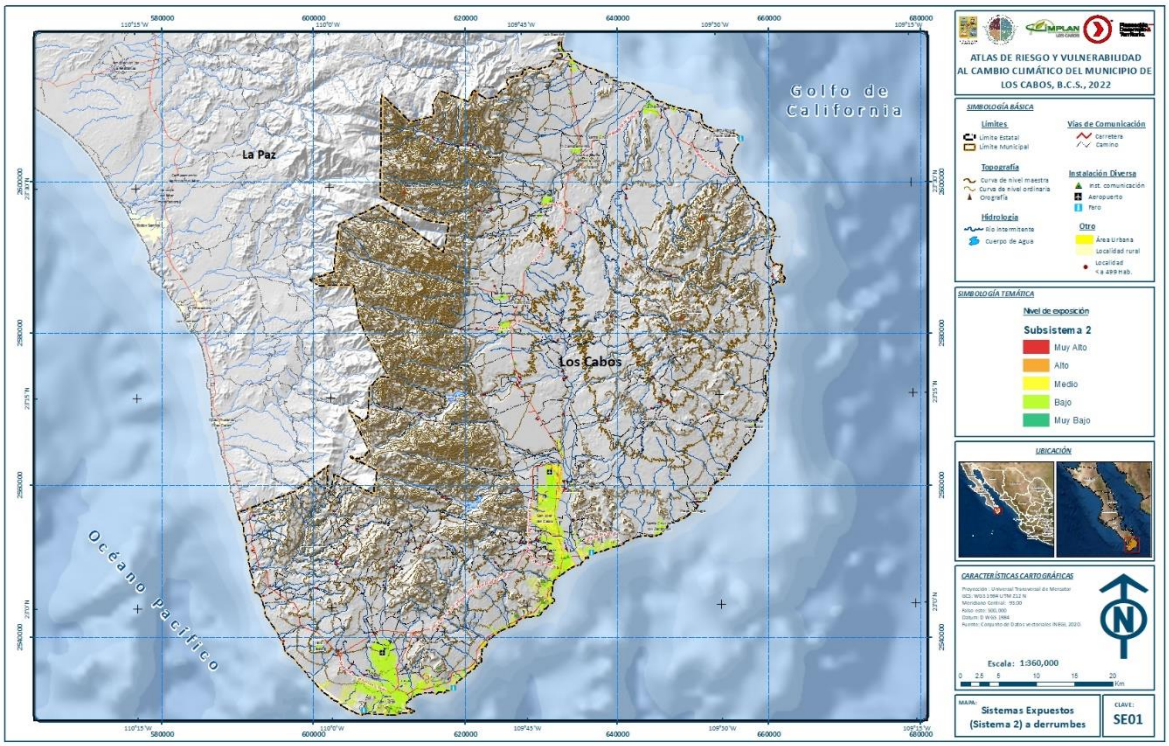

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 258. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro por derrumbes (Sistema 2)**



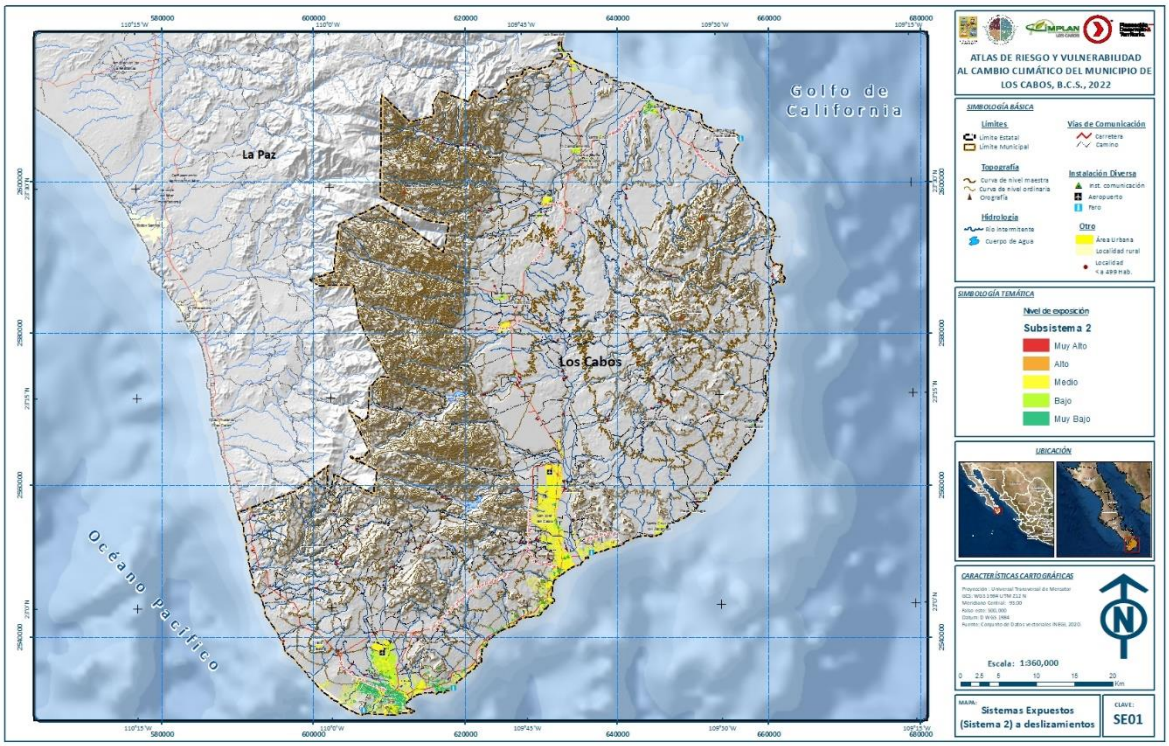

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 259. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de flujos (Sistema 2)**



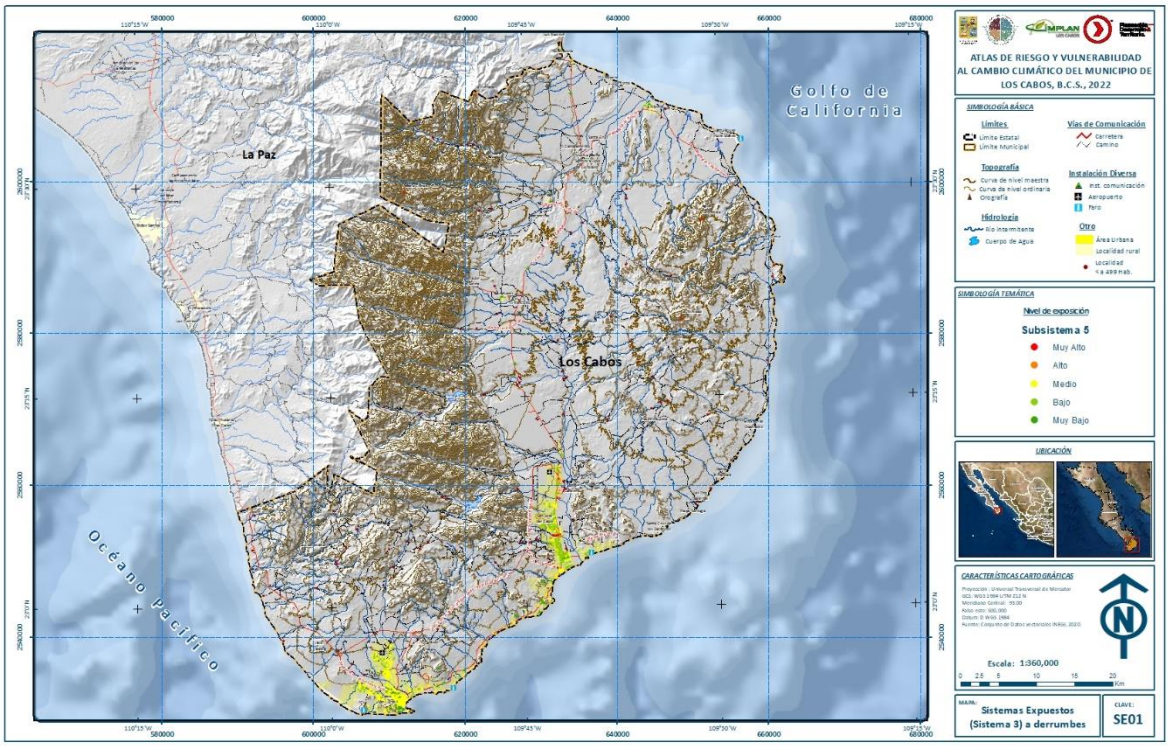

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 260. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro por deslizamientos (Sistema 2)**



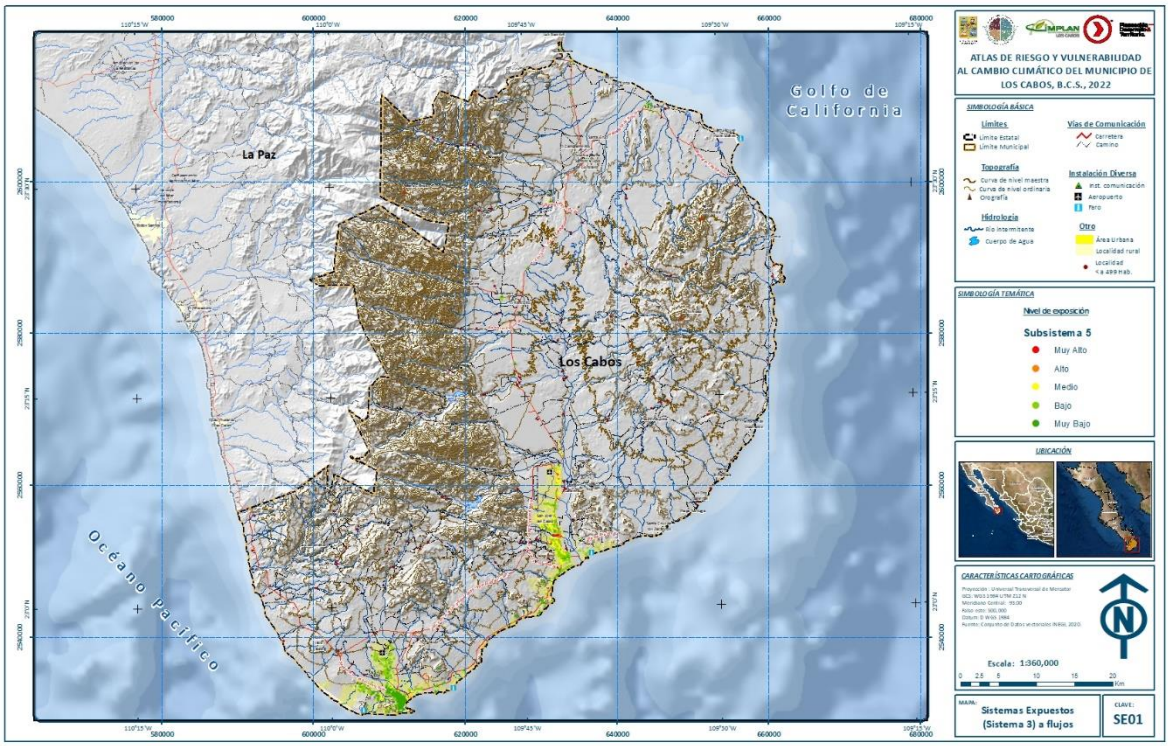

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 261. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro por derrumbes o caída de bloques (Sistema 3)**



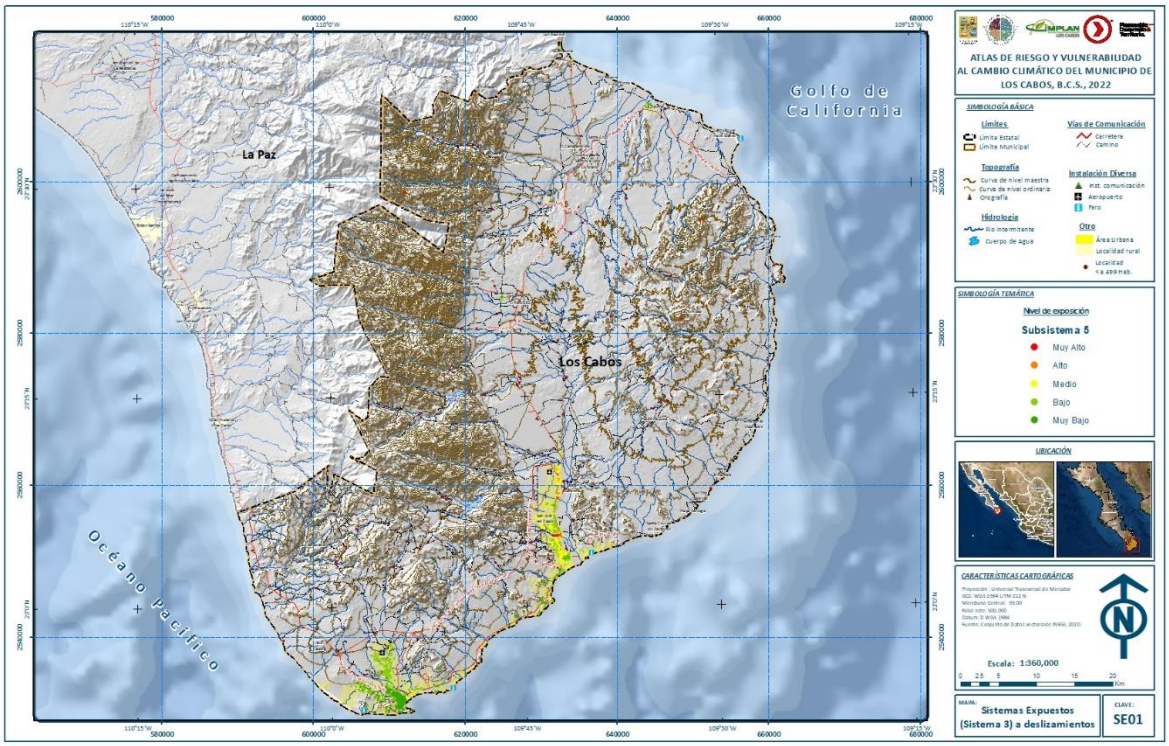

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 262. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro para flujos (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 263. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro por deslizamientos (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 203. Sistemas expuestos a Derrumbes con escenario de 24hrs de precipitación con un periodo de retorno de 50 años**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| PRM | Derrumbes | Muy Alto | 737 | 236 | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 | 4 | 0 | 12 | 70 | 4 | 5 | 3 | 6 | 2 | 2 | 14 | 0 | 0 |
| | | Alto | 11,840 | 3426 | 0 | 0 | 95 | 8 | 7 | 4 | 0 | 26 | 410 | 32 | 32 | 26 | 28 | 9 | 16 | 81 | 2 | 1 |
| | | Medio | 73,188 | 20833 | 7 | 1 | 660 | 74 | 55 | 9 | 9 | 136 | 2272 | 451 | 133 | 181 | 121 | 52 | 64 | 361 | 7 | 20 |
| | | Bajo | 260,823 | 75330 | 195 | 33 | 1292 | 185 | 120 | 18 | 20 | 194 | 3836 | 1068 | 228 | 282 | 170 | 116 | 99 | 511 | 5 | 27 |
| | | Muy Bajo | 615 | 182 | 0 | 0 | 152 | 14 | 15 | 0 | 2 | 29 | 527 | 173 | 24 | 36 | 18 | 61 | 29 | 50 | 2 | 4 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

**Tabla 204. Sistemas expuestos a Flujos con escenario de 24hrs de precipitación con un periodo de retorno de 50 años**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| PRM | Flujo | Muy Alto | 2553 | 779 | 0 | 0 | 15 | 3 | 0 | 6 | 0 | 7 | 84 | 6 | 1 | 3 | 7 | 1 | 1 | 13 | 0 | 0 |
| | | Alto | 5541 | 1586 | 0 | 0 | 22 | 29 | 1 | 3 | 1 | 18 | 111 | 12 | 9 | 4 | 11 | 4 | 6 | 19 | 0 | 1 |
| | | Medio | 39493 | 11287 | 4 | 1 | 368 | 26 | 34 | 6 | 4 | 87 | 1278 | 210 | 98 | 95 | 63 | 31 | 45 | 242 | 7 | 7 |
| | | Bajo | 172262 | 48711 | 69 | 18 | 1034 | 179 | 92 | 20 | 19 | 178 | 3479 | 782 | 196 | 256 | 188 | 82 | 84 | 534 | 7 | 32 |
| | | Muy Bajo | 127327 | 37637 | 129 | 15 | 775 | 46 | 70 | 0 | 7 | 107 | 2163 | 718 | 118 | 169 | 74 | 122 | 74 | 209 | 2 | 12 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

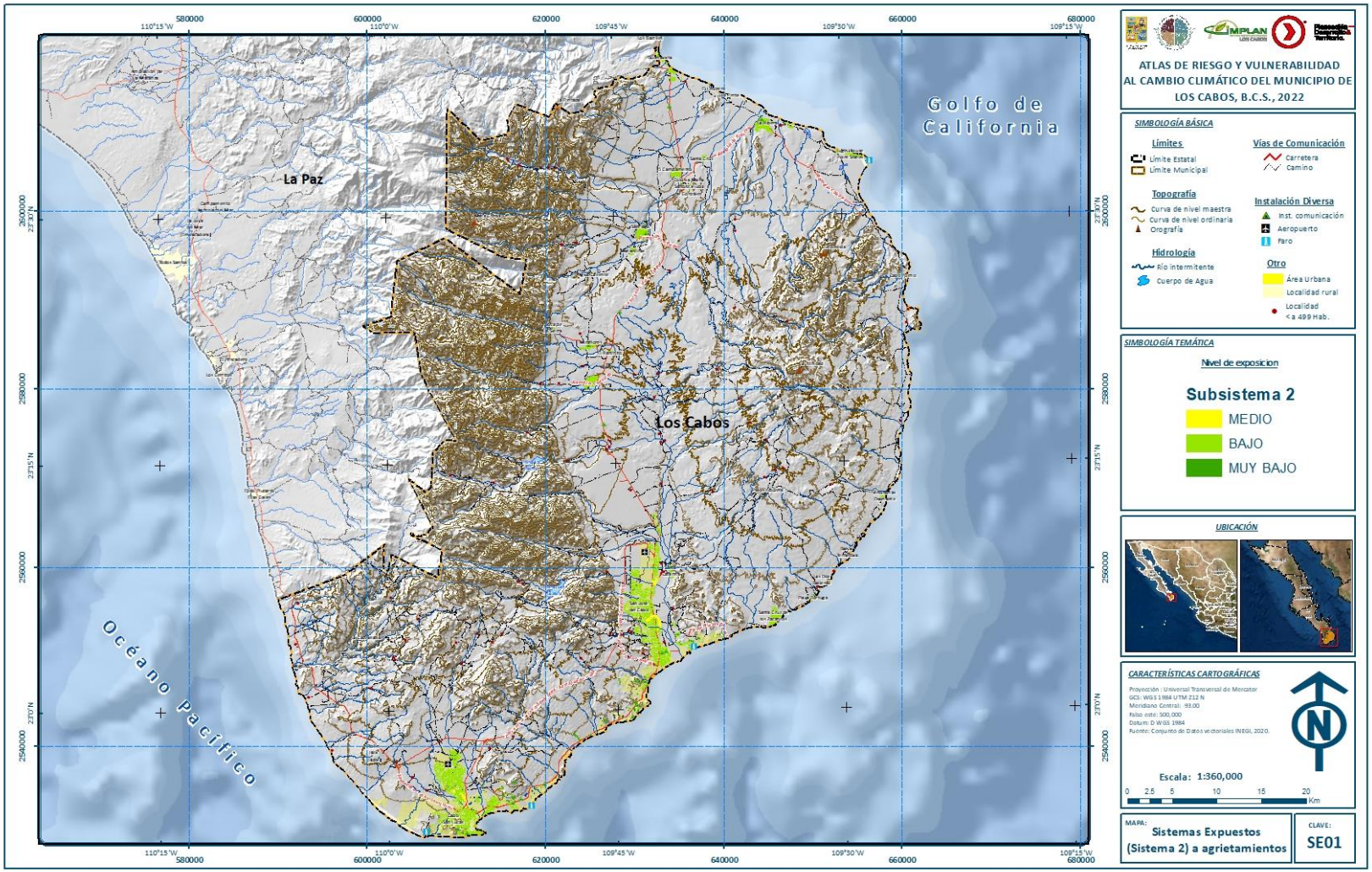
**Tabla 205. Sistemas expuestos a Deslizamientos con escenario de 24 hrs de precipitación con un periodo de retorno de 50 años**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| PRM | Deslizamiento | Muy Alto | 1,354 | 421 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 4 | 0 | 9 | 69 | 2 | 0 | 3 | 7 | 1 | 1 | 14 | 0 | 0 |
| | | Alto | 7,140 | 2,064 | 0 | 0 | 19 | 23 | 1 | 5 | 0 | 12 | 143 | 10 | 8 | 3 | 8 | 6 | 8 | 21 | 0 | 0 |
| | | Medio | 170,403 | 49,058 | 189 | 34 | 486 | 49 | 39 | 10 | 4 | 4 | 1,481 | 314 | 109 | 133 | 75 | 40 | 46 | 253 | 9 | 17 |
| | | Bajo | 87,223 | 23,586 | 3 | 0 | 926 | 177 | 92 | 16 | 15 | 185 | 3,359 | 685 | 184 | 213 | 192 | 70 | 81 | 524 | 5 | 24 |
| | | Muy Bajo | 81,083 | 24,878 | 10 | 0 | 770 | 33 | 65 | 0 | 9 | 97 | 2,063 | 717 | 121 | 176 | 61 | 123 | 74 | 205 | 2 | 11 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

**Mapa 264. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 2)**




Fuente: Elaboración propia.

**Figura 5. Construcción emplazada en un frente de terraza aluvial**




Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 6. Basurero y construcción sobre un escarpe constituido por depósitos aluviales en las proximidades del Aeropuerto de San José del Cabo**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 7. Arroyo con un cauce rocoso, los bloques en su mayoría descienden por fenómenos gravitacionales y posteriormente son removidos por corrientes torrenciales.**



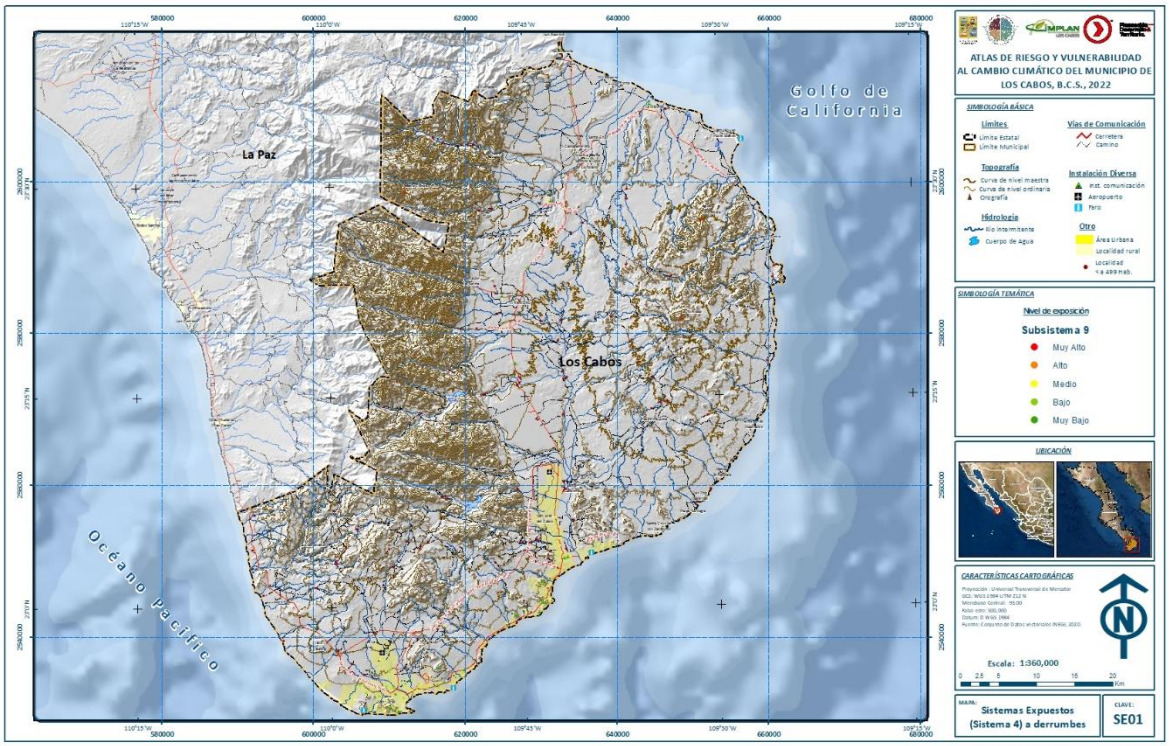
Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 8. Construcciones en el Pedregal de Cabo San Lucas, Se encuentran en un terreno susceptible a caídas de rocas y deslizamientos.**



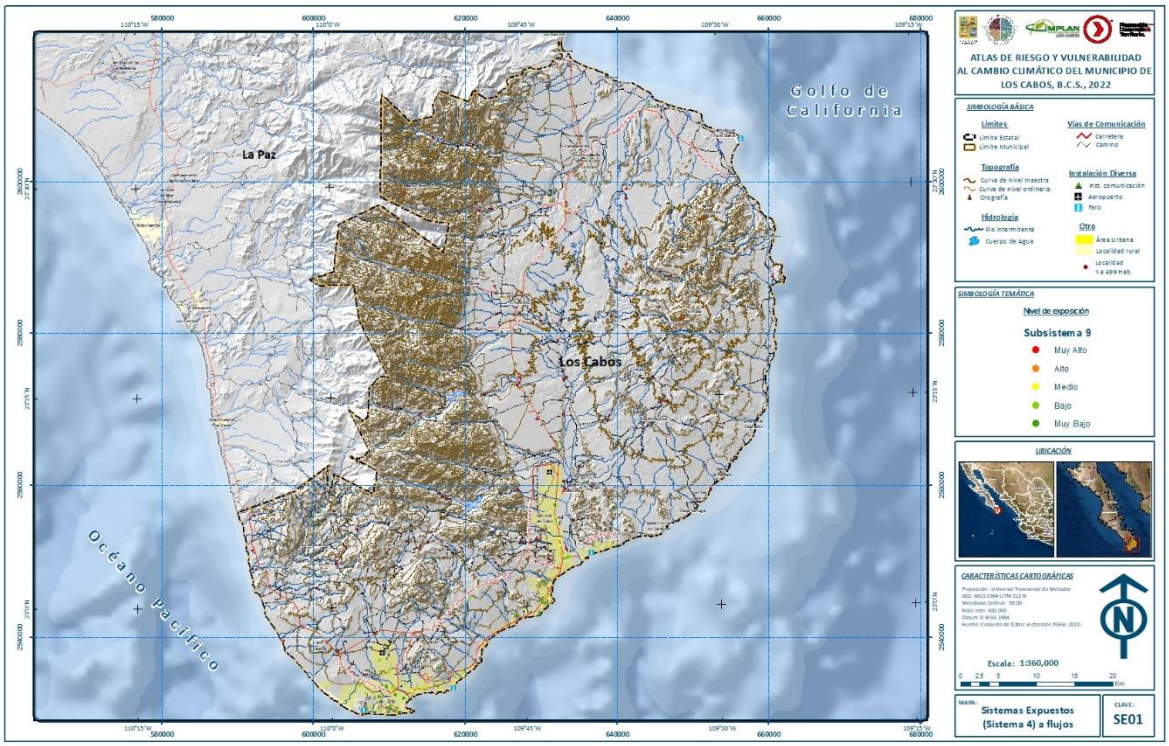
Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Mapa 265. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro por derrumbes o caída de bloques (Sistema 4)**



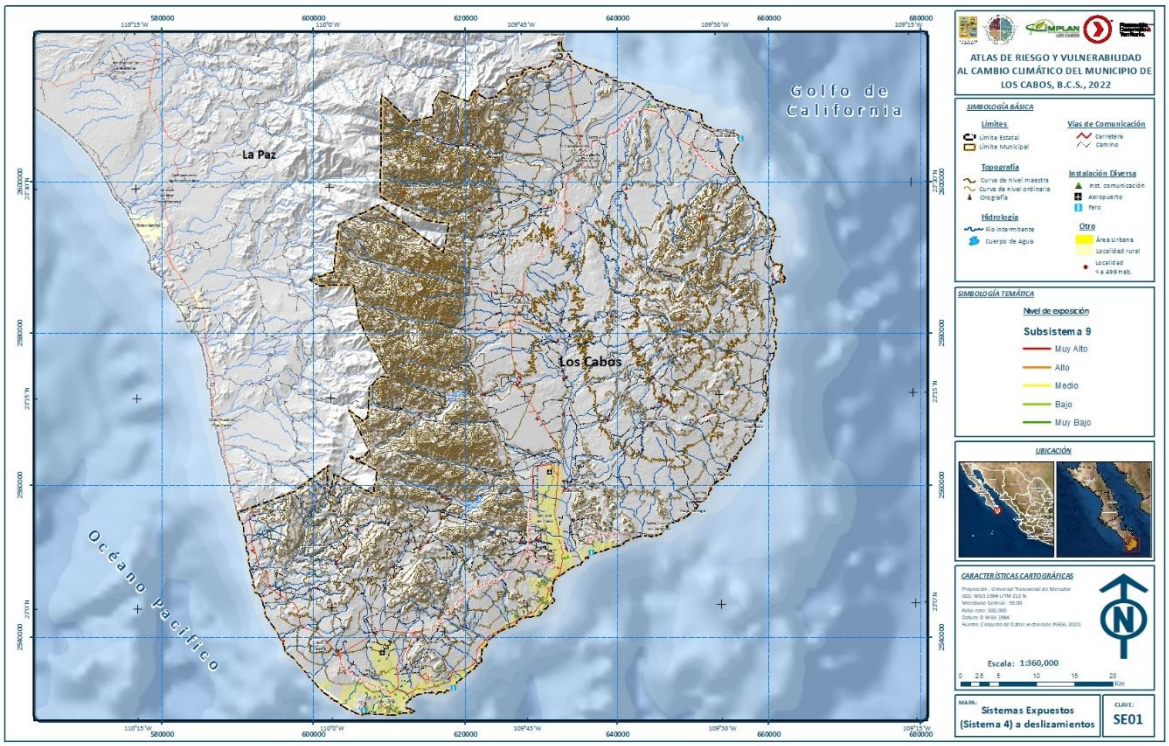

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 266. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro por flujos (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 267. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro peligro por deslizamientos (Sistema 4)**



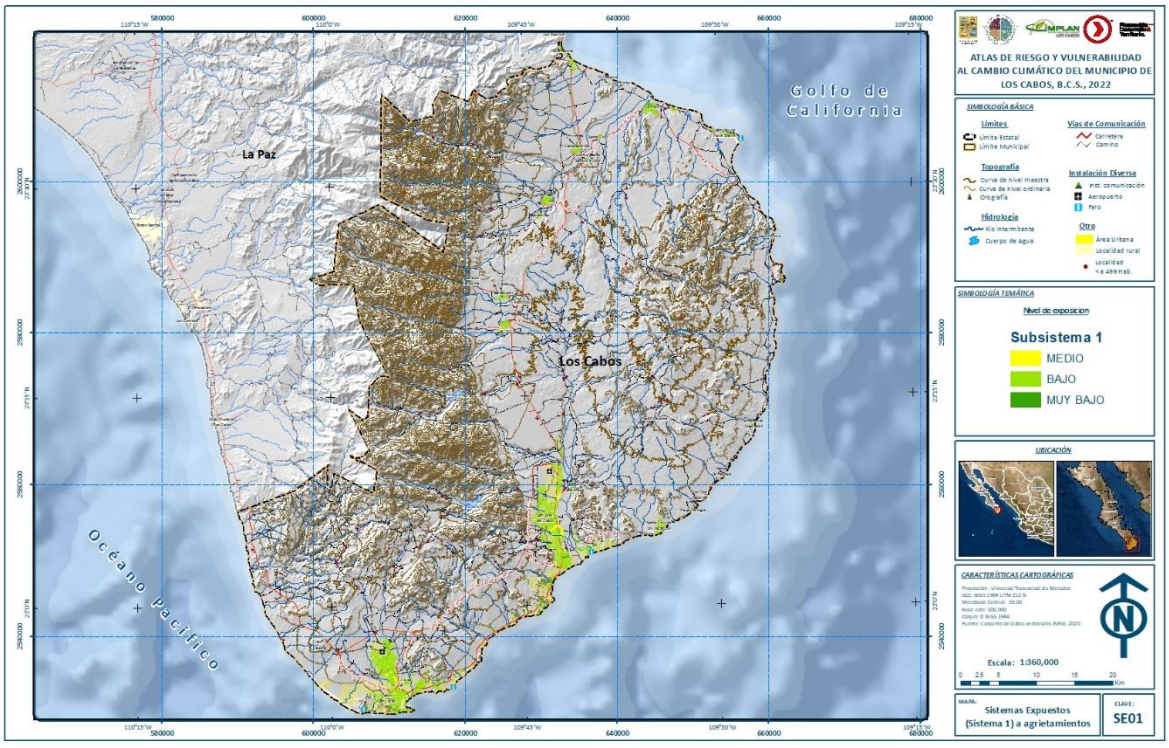

Fuente: Elaboración propia.

## Sistemas expuestos a peligro por agrietamiento

El escenario de agrietamientos en el municipio de Los Cabos, no presenta un nivel alto ni muy alto, aunque el relieve y geología si predispone al territorio a presentar este tipo de fenómeno. De acuerdo con la evaluación del terreno por medio de técnicas interferometrías de radar, el máximo desnivel de hundimiento en los últimos dos años alcanza los 18 cm al año. Solo en sitios específicos, estos lugares fueron buscados en campo y no se encontraros evidencias de agrietamiento. Otro factor que puede reducir la resolución espacial de los agrietamientos es lo novedoso de los métodos constructivos en el municipio. Gran parte de las construcciones a lo largo del municipio son muy recientes (últimos 20 años), solo algunos sitios en localidades alejadas de los principales sitios de aglomeración de población (San José de los Cabos, Cabo San Lucas y La Ribera) tienen construcciones viejas, la mayoría sin evidencias claras de agrietamiento en ellas, como en el terreno.

Para la presente evaluación se realizó un cruce de información de las localidades con el nivel medio de agrietamiento para Los Cabos. Los resultados muestran un total de población en a ser afectada por efecto de agrietamiento medio de 35,575 habitantes; por lo que se verían afectadas un total de 91,158 viviendas habitadas.

**Mapa 268. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 1)**




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 206. Sistemas expuestos a Agrietamiento

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Agrietamiento | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 11,675 | 3,353 | 0 | 2,963 | 122 | 12 | 16 | 2 | 126,318 | 34 | 472 | 133 | 33 | 38 | 24 | 10 | 10 | 81 | 10,451 | 2 | 18,022 |
| | | Bajo | 285,065 | 81,562 | 346,255 | 7,975 | 1,811 | 146 | 154 | 31 | 1,981,233 | 288 | 5,857 | 1,289 | 321 | 399 | 268 | 199 | 171 | 775 | 2,732,487 | 48 | 3,685,890 |
| | | Muy Bajo | 6,145 | 1,841 | 1,177 | 2,711 | 70 | 122 | 9 | 0 | 193,187 | 13 | 132 | 125 | 15 | 12 | 24 | 8 | 10 | 11 | 388,823 | 1 | 1,274,819 |

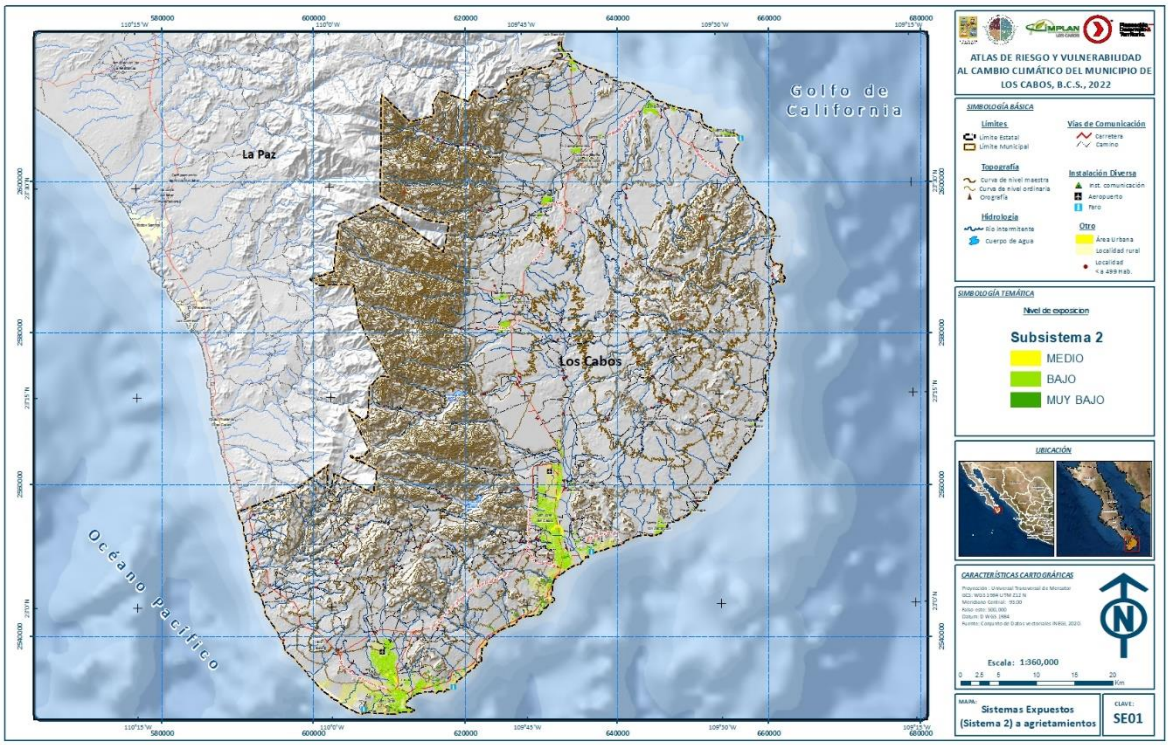
Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## *Estudios en campo*

La zona urbana por excelencia en Los Cabos es de dos tipos, depósitos aluviales amplios y extensos a lo largo de los ríos que llegan a la costa del Pacífico como a la entrada del Mar de Cortes; terrenos arenizados constituidos por rocas intrusivas y metamórficas altamente meteorizadas. De estos dos terrenos, los aluviales son los más susceptibles a mostrar agrietamiento, también se incluyen aquí los costeros, constituidos principalmente por sedimentos de oleaje, eólicos o aluviales. En Cabo Pulmo se encontraron los únicos claros ejemplos de agrietamientos en algunas construcciones (bardas principalmente), pero no en el terreno. Esto puede deberse a la alta dinámica erosiva del terreno, tanto por la actividad fluvial como la eólica.

**Mapa 269. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 2)**




Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9. Medición en una terraza aluvial en donde se emplazan asentamientos irregulares en San José del Cabo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 10. Fotografía del cauce activo en donde surge el nivel freático local en el río de San José del Cabo.**



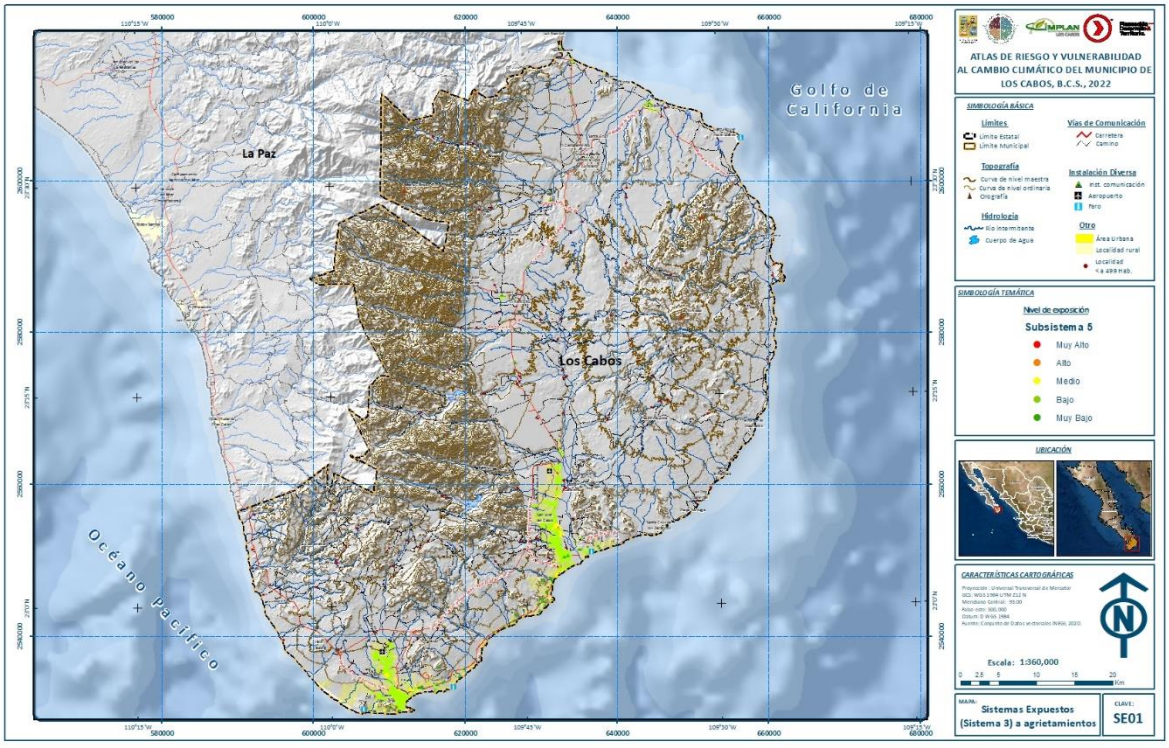
Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 11. Fotografía que muestra la amplitud del fondo aluvial en San José del Cabo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Mapa 270. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 3)**



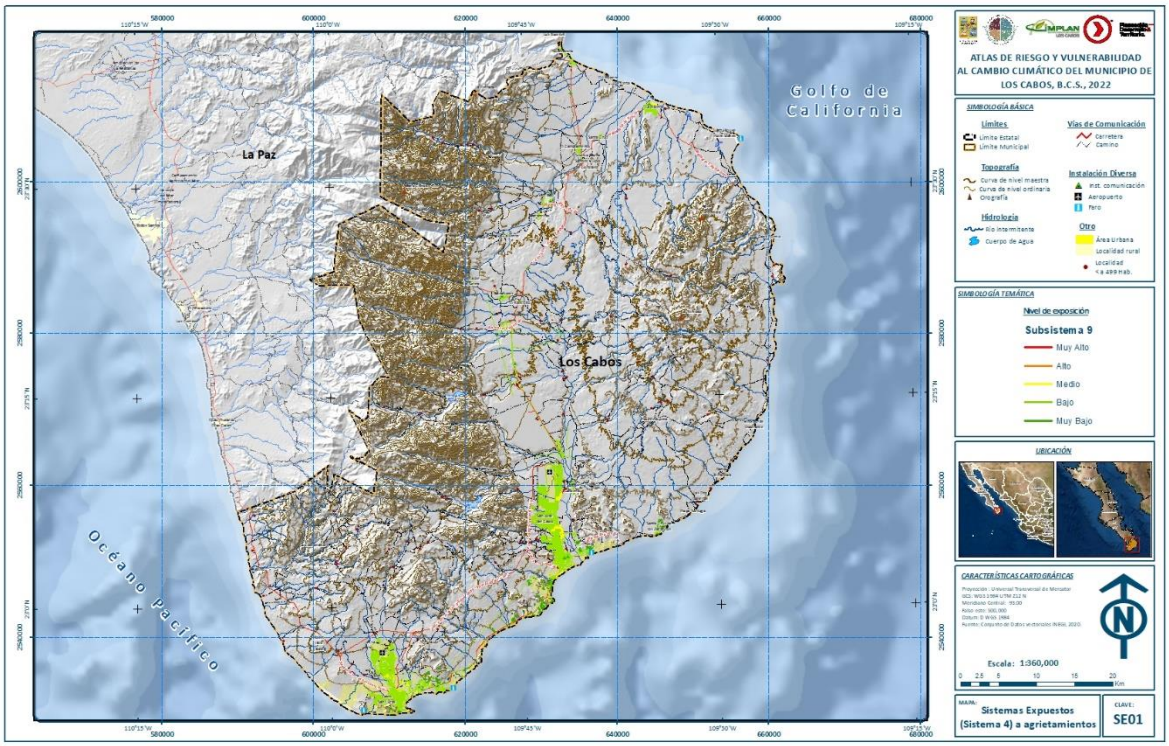
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 12. Pared agrietada posiblemente por un movimiento diferencial del terreno en Cabo Pulmo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Mapa 271. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## Sistemas expuestos a tsunamis

Debido a que gran parte de la frontera del municipio se encuentra en contacto directo con el mar (tanto del Pacífico como el Mar de Cortes), el nivel de exposición al fenómeno de tsunamis es amplio. Debido a que las cotas del terreno no tienen la resolución deseada para hacer una delimitación calibrada, se tomaron los niveles más bajos de altura próximos a la línea de costa. En ellos el peligro alto es ocupado por los primeros metros (3 m), para subir hasta el registro histórico de un depósito de tsunami reportado en la bahía de La Paz.

Por lo anterior el área estimada a ser afectada por una ola de tsunami se concentra en la línea de costa. En ella existen diversas infraestructuras que pueden ser considerablemente afectadas. Se cuantificaron los niveles de peligro alto y medio, junto con los datos provenientes del censo del 2020. De esto se estima que alrededor de 142 habitantes en 12 viviendas habitadas que se encuentran expuestos a ser afectados por un escenario de tsunami altamente probable. Para la magnitud media se registran 949 habitantes dentro de 228 viviendas habitadas.

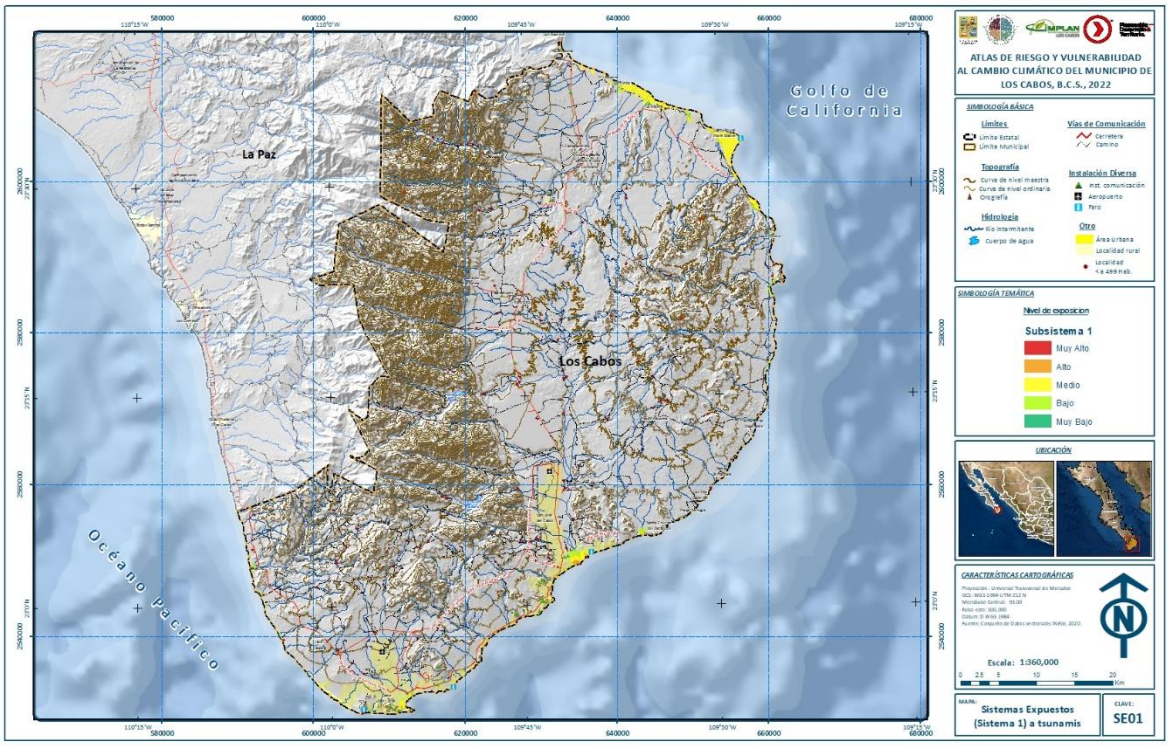
## Tabla 207. Sistemas expuestos a inundaciones por tsunami

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Tsunamis | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 105 | 8 | 0 | 408 | 19 | 14 | 2 | 0 | 1,307 | 0 | 168 | 30 | 0 | 0 | 0 | 20 | 15 | 12 | 0 | 5 | 400 |
| | | Medio | 69,521 | 21,475 | 225,848 | 2,363 | 186 | 115 | 2 | 1 | 89,825 | 4 | 499 | 156 | 0 | 2 | 7 | 52 | 33 | 5 | 264,716 | 1 | 324,045 |
| | | Bajo | 6,996 | 2,460 | 268,019 | 440 | 93 | 25 | 18 | 1 | 42,845 | 5 | 166 | 86 | 5 | 12 | 6 | 10 | 2 | 6 | 82,966 | 0 | 40,248 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

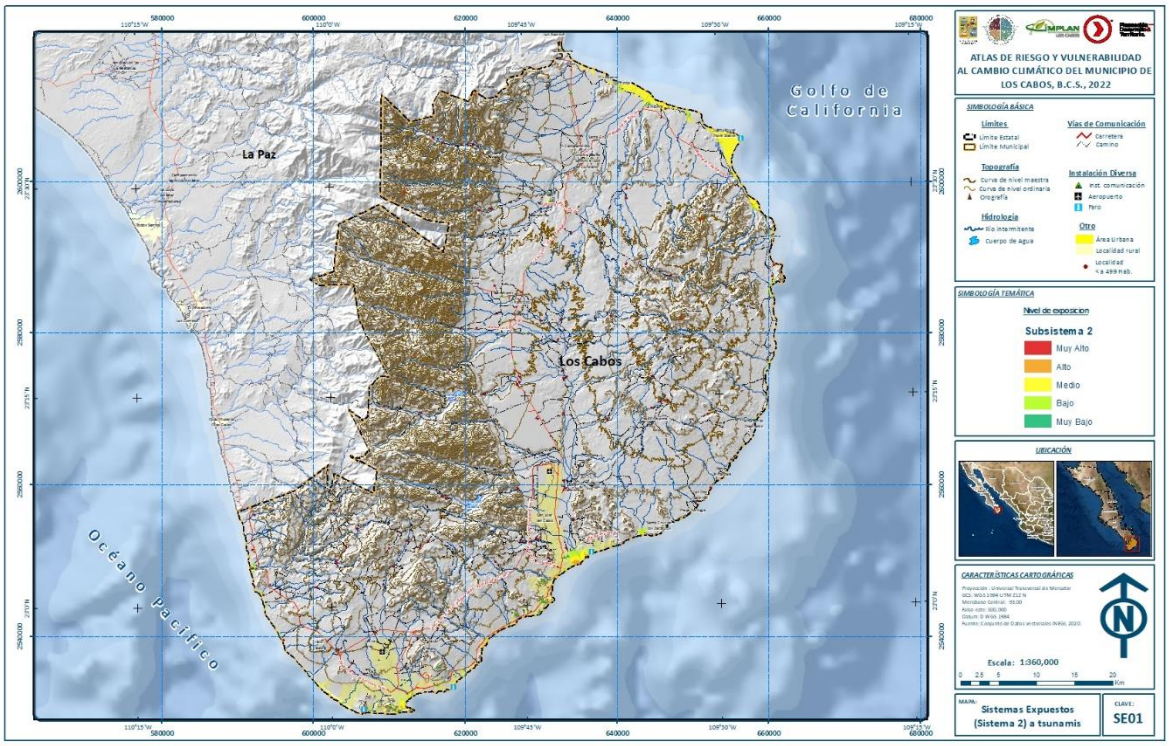
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020 y análisis de peligros en campo.

**Mapa 272. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de tsunamis (Sistema 1)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 273. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de tsunami (Sistema 2)**




Fuente: Elaboración propia.

## *Estudios en campo*

La línea de costa presenta una gran cantidad de infraestructura turística. Por este motivo, encontrar evidencias de depósitos de tsunami recientes resulta importante. En los recorridos de campo realizados, solo se encontraron evidencias de depósitos de tormenta en la línea de playa. Los depósitos eólicos también han sedimentado en gran medida los sedimentos por encima de la Berma en las playas de La Ribera y Cabo San Lucas. En el caso de las playas de San José del Cabo, dominan los sedimentos de proveniencia fluvial y de oleaje.

**Figura 13. Fotografía que muestra el perfil húmedo en una de las playas más visitadas en Cabo San Lucas**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 14. Fotografía de los sedimentos aluviales con retrabajo antrópico en una de las Playas de Cabo San Lucas.**



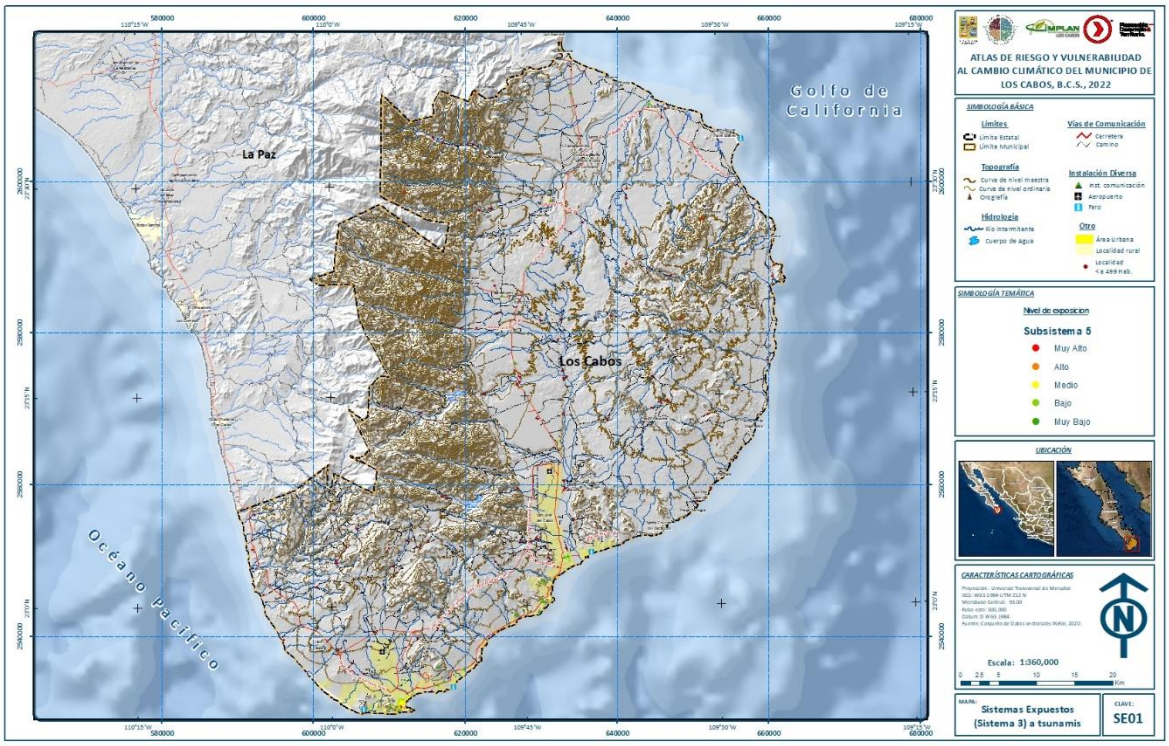

Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 15.Fotografía de los sedimentos en la línea de berma en las playas de La Ribera**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Mapa 274. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de tsunami (Sistema 3)**



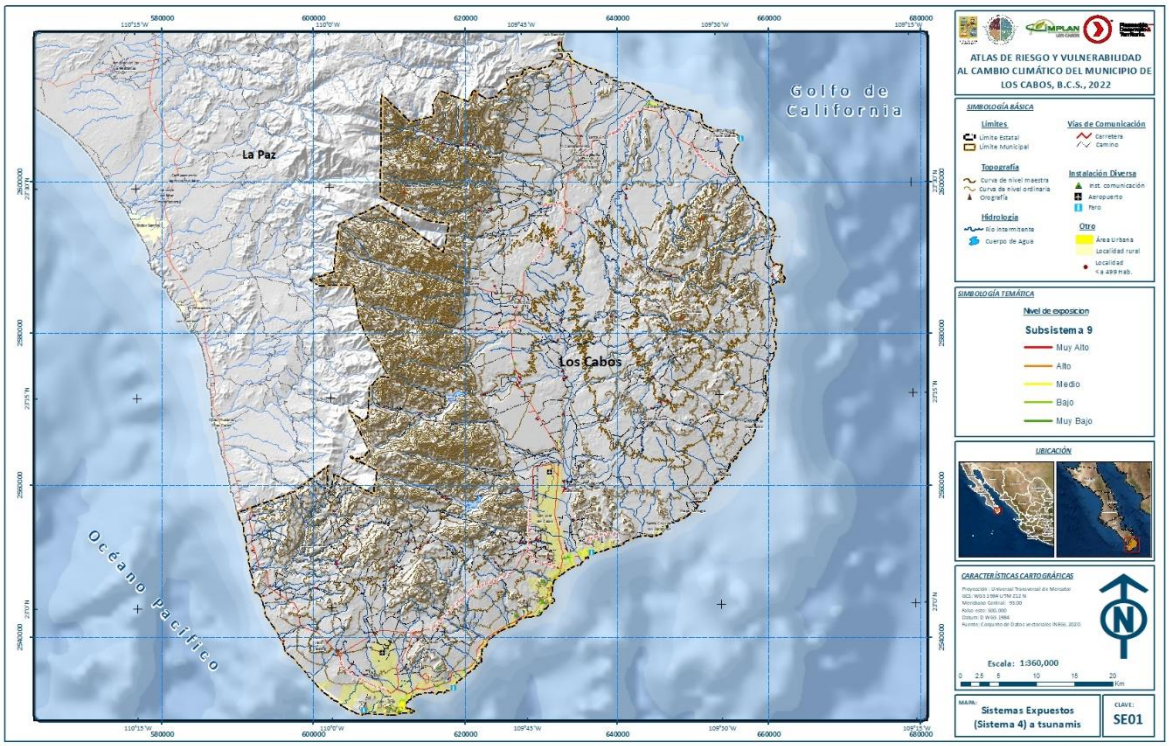

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 16. Fotografía en donde se muestra la cercanía con la infraestructura turística con la línea de costa.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Mapa 275. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de tsunami (Sistema 4)**



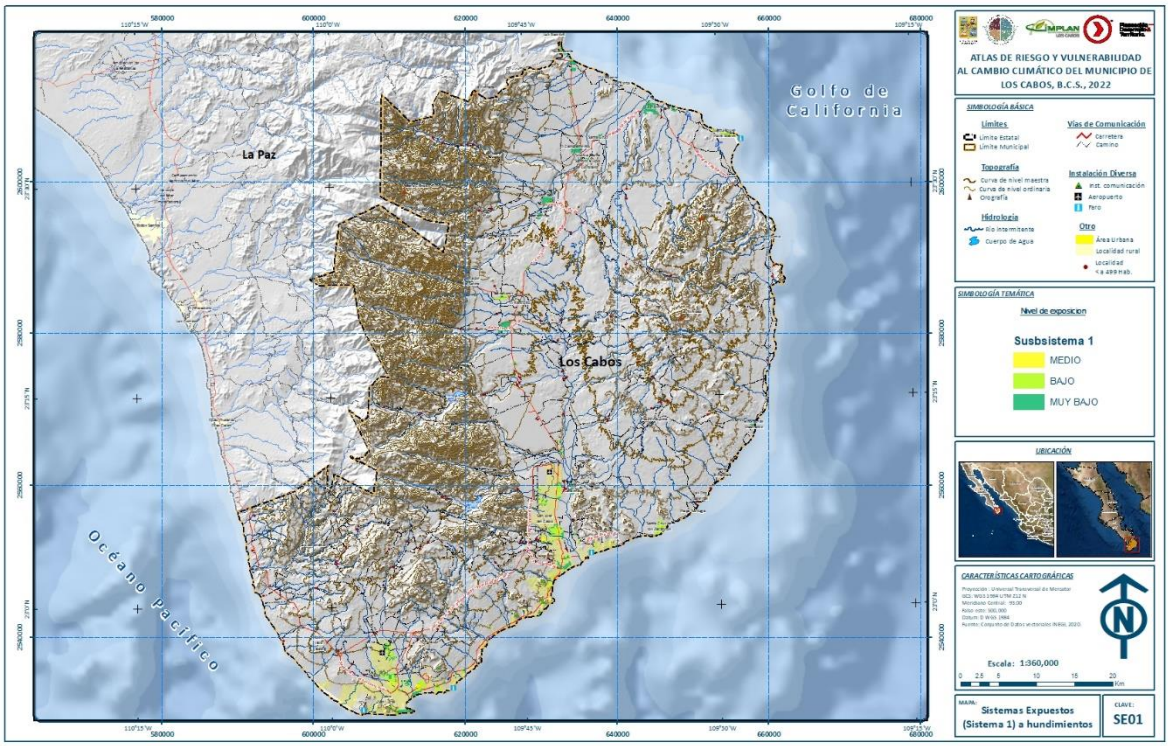

Fuente: Elaboración propia.

## Sistemas expuestos a hundimientos

Para el caso de peligro por fenómeno de hundimientos en el municipio de Los Cabos, no fue determinado a partir de la susceptibilidad del terreno a presentar este fenómeno. Mucha de la población dentro del municipio se encuentra en depósitos aluviales que pueden presentar movimientos diferenciales por efecto de carga, disminución del nivel freático, fugas en el sistema de alcantarillado entre otros procesos antrópicos. Aunque no existen evidencias claras de hundimientos, en campo si se encontraron múltiples sitios en donde es posible que haya ocurrido este fenómeno.

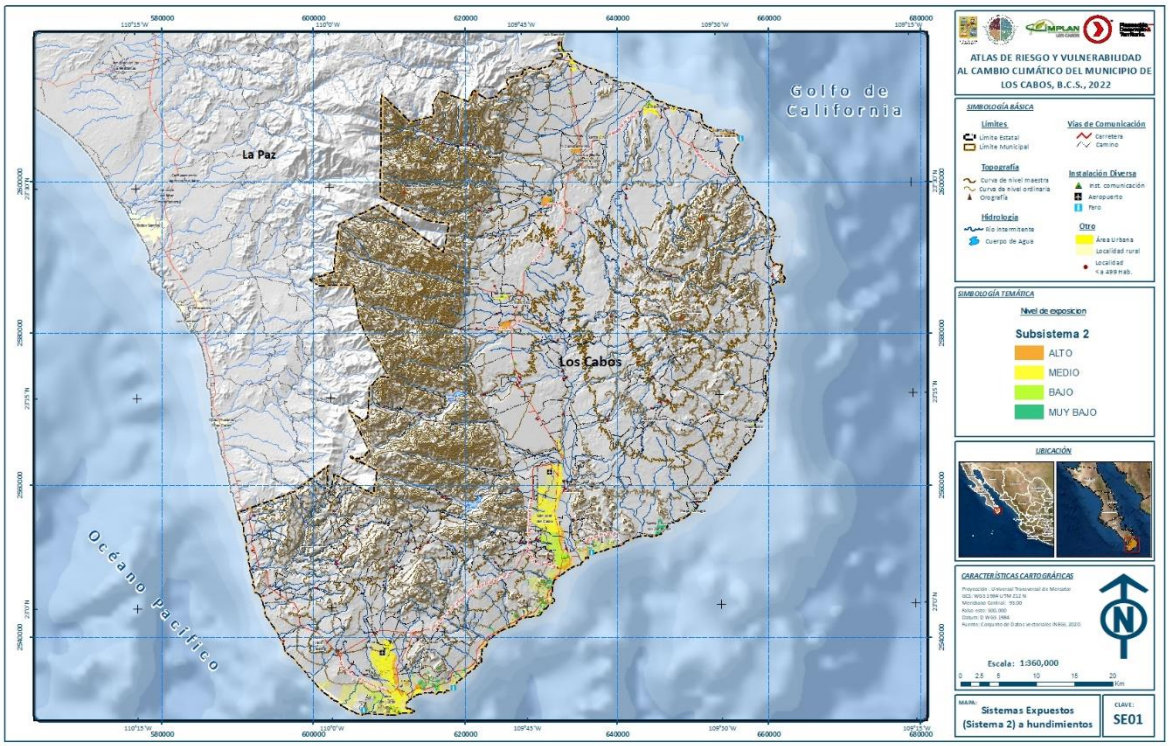
El cruce de información de las localidades con la susceptibilidad de hundimiento en Los Cabos, muestran un total de población de 46,397 habitantes que se encuentran en niveles Alto de peligro, todos ellos en 111,961 viviendas. Para el caso de hundimiento medio la cantidad se incrementa sustancialmente, con 231,591 habitantes en 60,092 viviendas potencialmente afectadas.

**Mapa 276. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 1)**



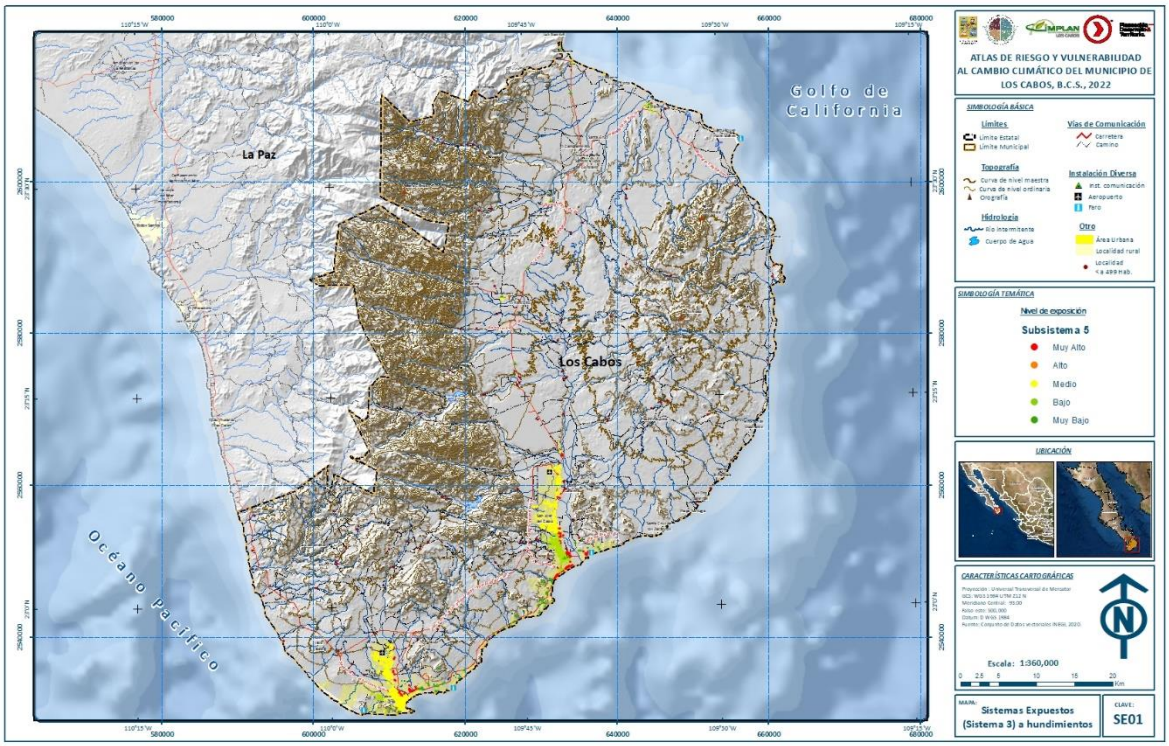

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 277. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 2)**



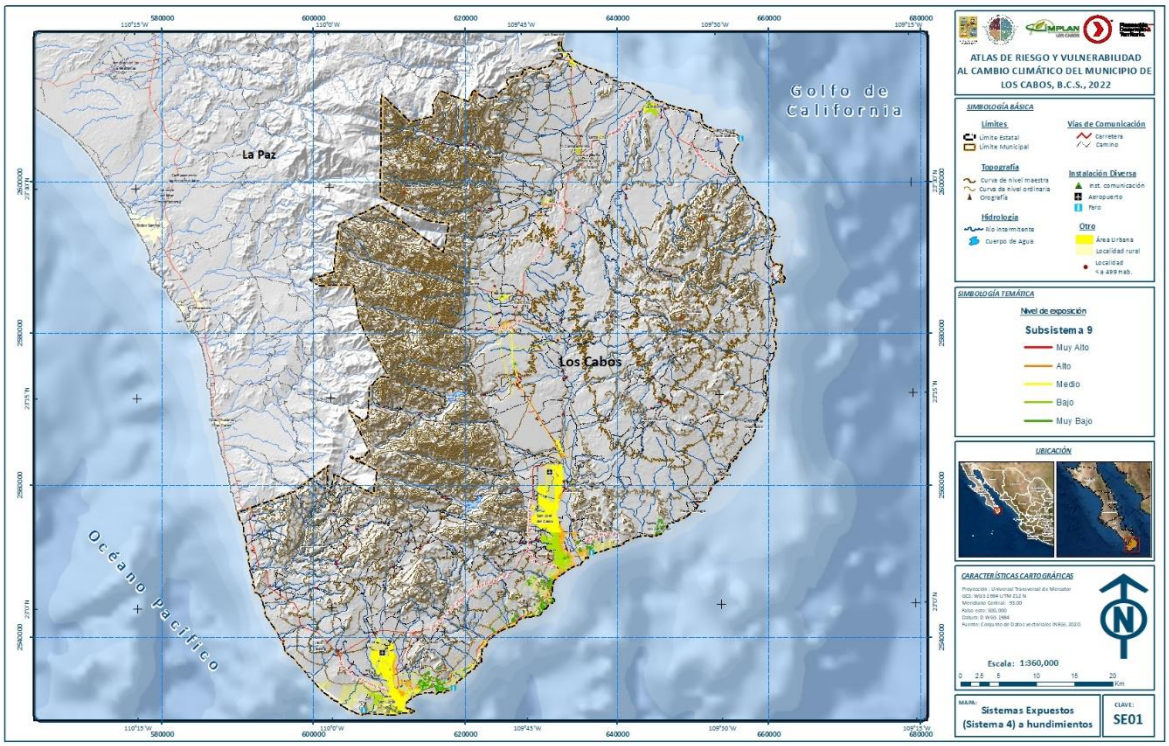

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 278. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 279. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 208. Sistemas expuestos a hundimientos

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Hundimientos | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 28,767 | 8,384 | 12,597 | 3,291 | 209 | 41 | 37 | 10,424 | 321,554 | 30 | 723 | 232 | 25 | 38 | 38 | 20 | 13 | 78 | 67,272 | 23 | 915,362 |
| | | Medio | 214,343 | 59,335 | 329,344 | 4,682 | 1,334 | 78 | 101 | 157,061 | 1,435,020 | 227 | 4,588 | 863 | 242 | 251 | 205 | 154 | 134 | 636 | 337,611 | 19 | 1,452,391 |
| | | Bajo | 51,990 | 16,597 | 4,208 | 0 | 383 | 34 | 32 | 574 | 454,946 | 63 | 1,005 | 317 | 84 | 147 | 47 | 35 | 34 | 142 | 143,183 | 8 | 1,273,499 |
| | | Muy Bajo | 7,785 | 2,440 | 1,280 | 0 | 80 | 127 | 9 | 0 | 271,997 | 15 | 145 | 138 | 18 | 13 | 26 | 8 | 10 | 11 | 75,471 | 1 | 1,337,478 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## *Estudios en campo*

Como se mencionó, la naturaleza aluvial de los terrenos ocupados por infraestructura urbana, industrial y de servicios es amplia en Los Cabos. Aunque no se encontraron evidencias claras de hundimiento, subsidencia y licuefacción, el relieve es propicio para su ocurrencia. Una razón por la cual no se observaron evidencias recientes, puede ser un tipo de construcción adecuado para mitigar movimientos diferenciales del terreno, construcciones recientes y/o rapidez de demolición y construcción en sitios donde existe ese tipo de riesgo.

Un aspecto importante para tomar en cuenta son las cavidades naturales, en el sitio de Las Cuevas, en las cercanías con Santa Cruz, a lo largo de la carretera Cabo San Lucas-La Paz. En este sitio la ocurrencia de socavones es alta.

**Figura 17. Fotografía de una cavidad que generó un arco natural por efecto de un cauce (la siguiente fotografía muestra este sitio visto en planta)**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 18. Fotografía aérea del sitio propenso a presentar socavones, en las cercanías a La Ribera.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 19. Frente de terraza aluvial, se muestra la continua sedimentación, evidencia es la nutrida laminación y desarrollo de incipiente estratificación cruzada.**



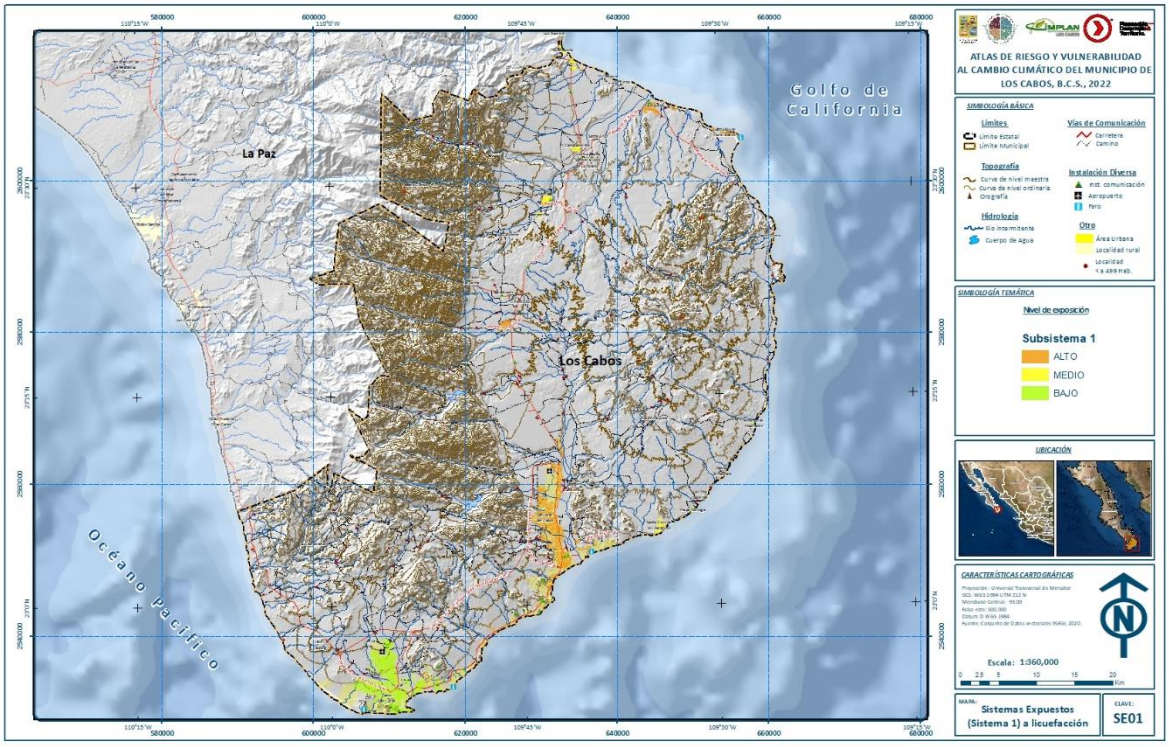
Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

## Sistemas expuestos a peligro por licuefacción

La licuefacción es un fenómeno que requiere de una remoción de partículas a niveles altos del terreno por efecto de agitación o movimiento sísmico. Es común presentarlo en la zona costera y en regiones susceptibles a presentar una alta concentración de actividad sísmica. Los Cabos cumple con una de estas características, no se encuentra en una zona sismogeneradora de alta densidad, aunque si se reportan eventos sísmicos relacionados con la zona de divergencia en el fondo del Mar de Cortes y por movimientos recientes en las fallas geológicas dentro del municipio. Para determinar la exposición de la población a este fenómeno, se utilizó la caracterización espectral de las arenas tanto costeras como fluviales, al ser tan extenso el terreno susceptible a presentar este fenómeno, se decidió cruzar la información de población para el nivel alto de peligro por licuefacción para un escenario de aceleración del terreno por efecto sísmico de 100 años.

Los resultados muestran un total de población en a ser afectada por efecto del fenómeno licuefacción de 154,465 habitantes; con un potencial de afectación de 44,160 viviendas.

**Mapa 280. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 1)**




Fuente: Elaboración propia.

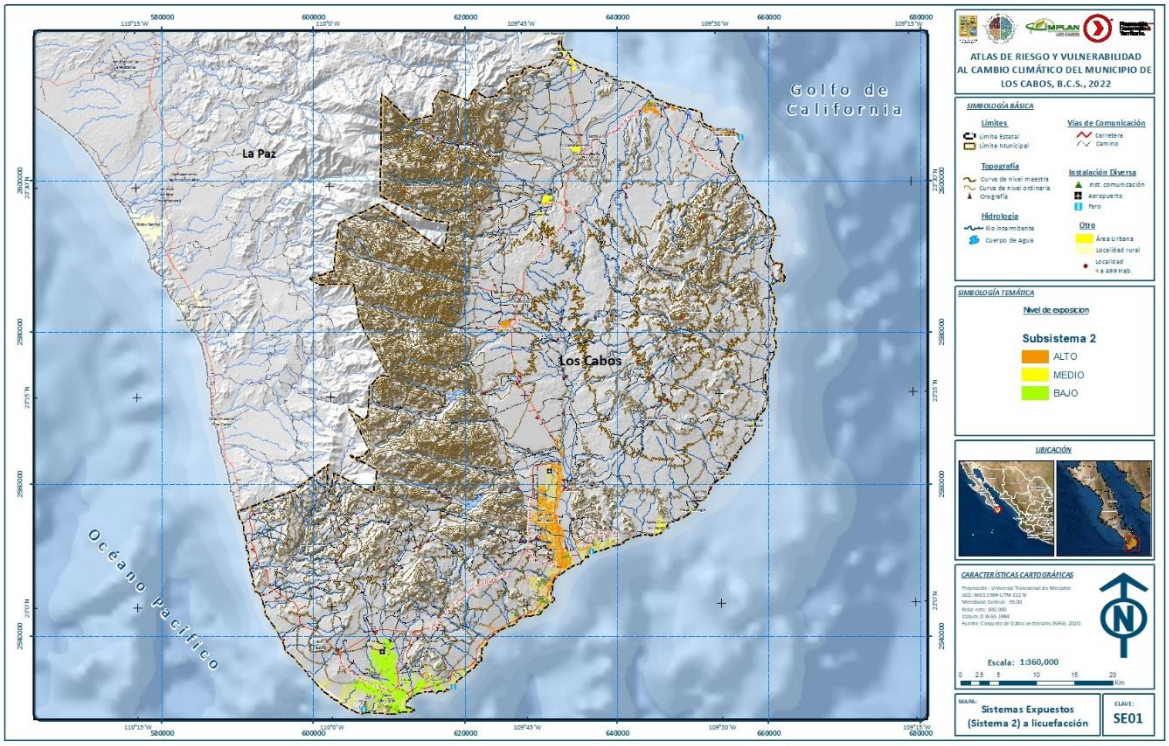
## Tabla 209. Sistemas expuestos a licuefacción

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Licuefacción | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 140,233 | 41,345 | 138,434 | 4,421 | 888 | 95 | 99 | 108,078 | 1,422,764 | 169 | 2,817 | 657 | 189 | 240 | 145 | 68 | 95 | 421 | 381,296 | 23 | 1,884,219 |
| | | Medio | 2,844 | 846 | 175,846 | 3,131 | 18 | 52 | 2 | 12,982 | 119,006 | 1 | 6 | 20 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25,757 | 7 | 766,685 |
| | | Bajo | 202,180 | 57,234 | 28,562 | 28 | 1,212 | 81 | 81 | 48,187 | 1,139,495 | 207 | 4,086 | 966 | 223 | 272 | 182 | 156 | 108 | 572 | 230,756 | 12 | 665,743 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

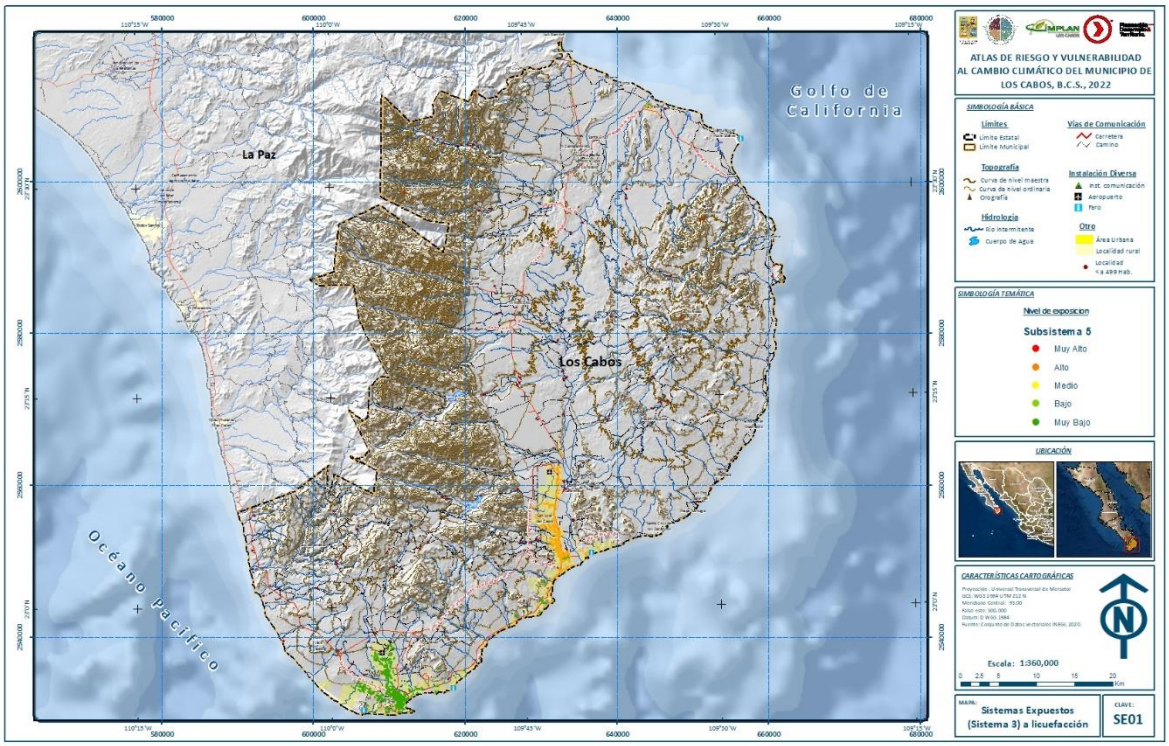
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

**Mapa 281. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 2)**



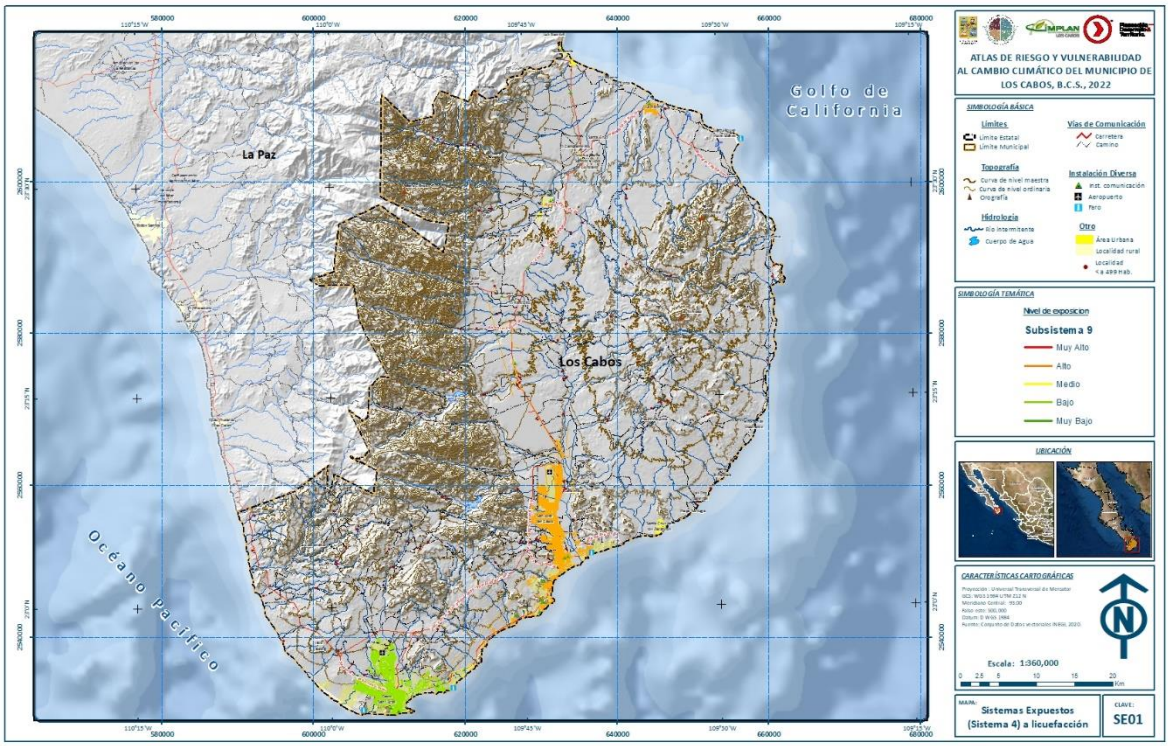

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 282. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 283. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## *Estudios en campo*

En los recorridos en campo no se observó una clara evidencia de ocurrencia de licuefacción, aunque si se reporta la gran cantidad de infraestructura asentada en relieves y estratos susceptibles a presentar este fenómeno, junto con hundimiento y subsidencia. Aunque si fue posible reconocer algunos sitios en donde posiblemente haya ocurrido, no fue posible determinar con mayor precisión si los daños presentados se deben a este fenómeno, o lo que posiblemente ocurra, a la combinación de subsidencia y licuefacción. Esto se encontró en San José del Cabo, en las proximidades con el estero. Debido a la gran cantidad de asentamientos irregulares que se encuentran en los cauces activos no es de extrañar que en caso de un sismo importante en la región, estas zonas se vean afectadas.

**Figura 20. Fotografía de asentamientos irregulares en la primer terraza cercana al cauce activo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 21. Fotografía de terrenos constituidos por depósitos aluviales en San José del Cabo.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 22. Construcción parcialmente sepultada, no fue posible determinar el fenómeno que lo genero (subsidencia, licuefacción o remoción y sedimentación por el cauce activo).**



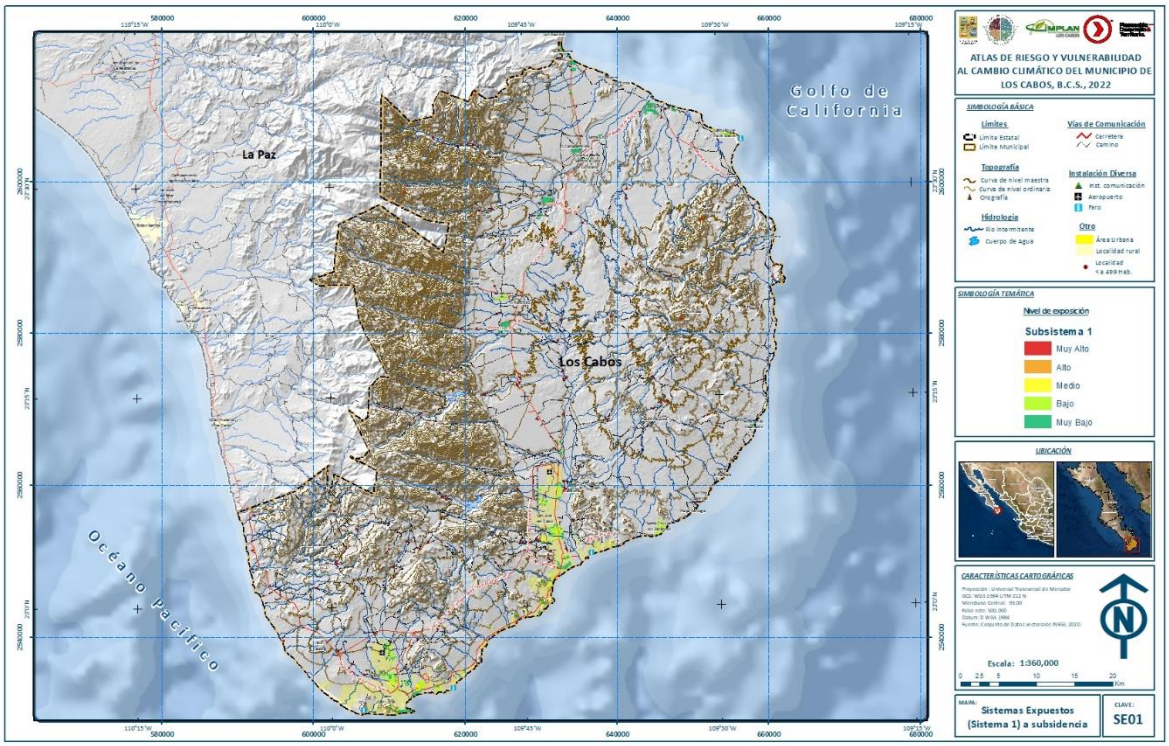
Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

## Sistemas expuestos a peligro por subsidencia

Este fenómeno se acompaña u ocurre en conjunción con hundimientos y licuefacción. Dentro de los escenarios potencialmente peligrosos por sismicidad, la aceleración del terreno es una de las variables más importantes a considerar. Para el municipio de Los Cabos, se determinó realizar un cruce de información con la cantidad de vivienda por manzana y población reportada en el Censo del 2020, junto con el escenario de peligro por subsidencia reportado por interferometría de radar. Para ello se consideró que los desniveles mayores (>18 cm) se encuentran en un riesgo alto, mientras que los desniveles intermedios (<15 =18) se encuentran en un riesgo medio.

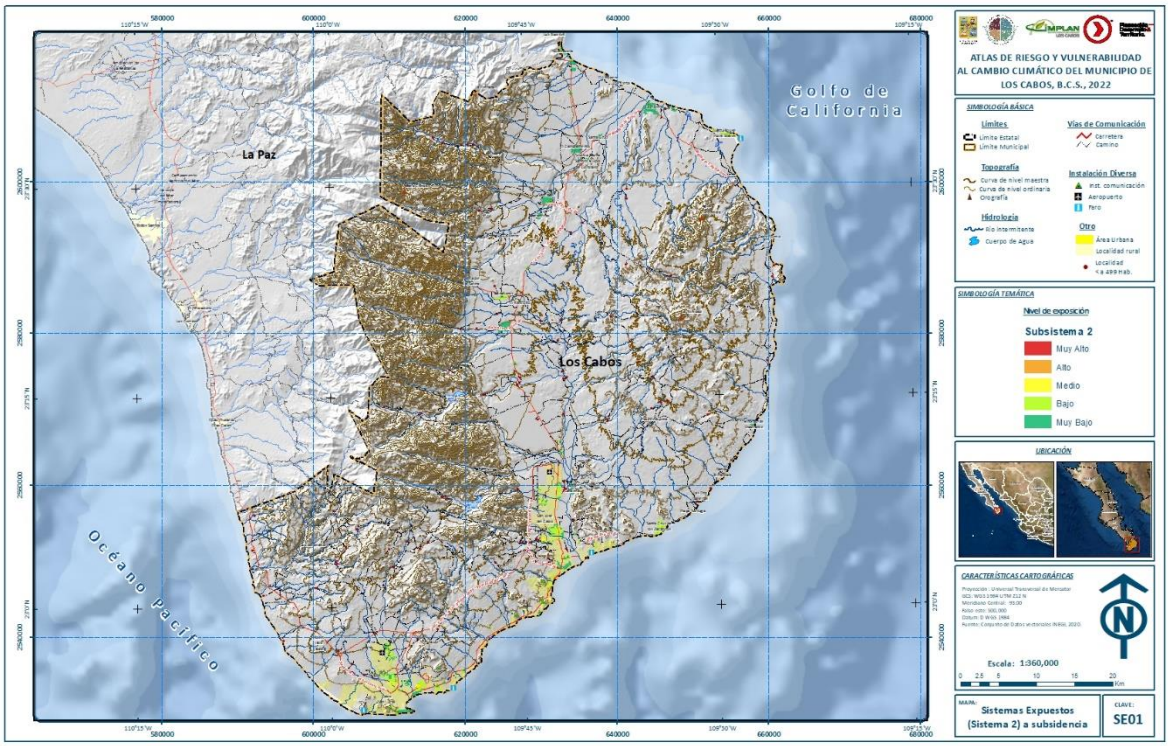
Los resultados muestran un total de población en a ser afectada por efecto del fenómeno subsidencia con alta probabilidad es de 30,731 habitantes, ello dentro de 8687 viviendas. Para el caso del escenario medio, se calcula que 62,615 habitantes dentro de 16,119 viviendas pueden ser afectadas en caso de continuar la subsidencia evaluada.

**Mapa 284. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro por subsidencia (Sistema 1)**



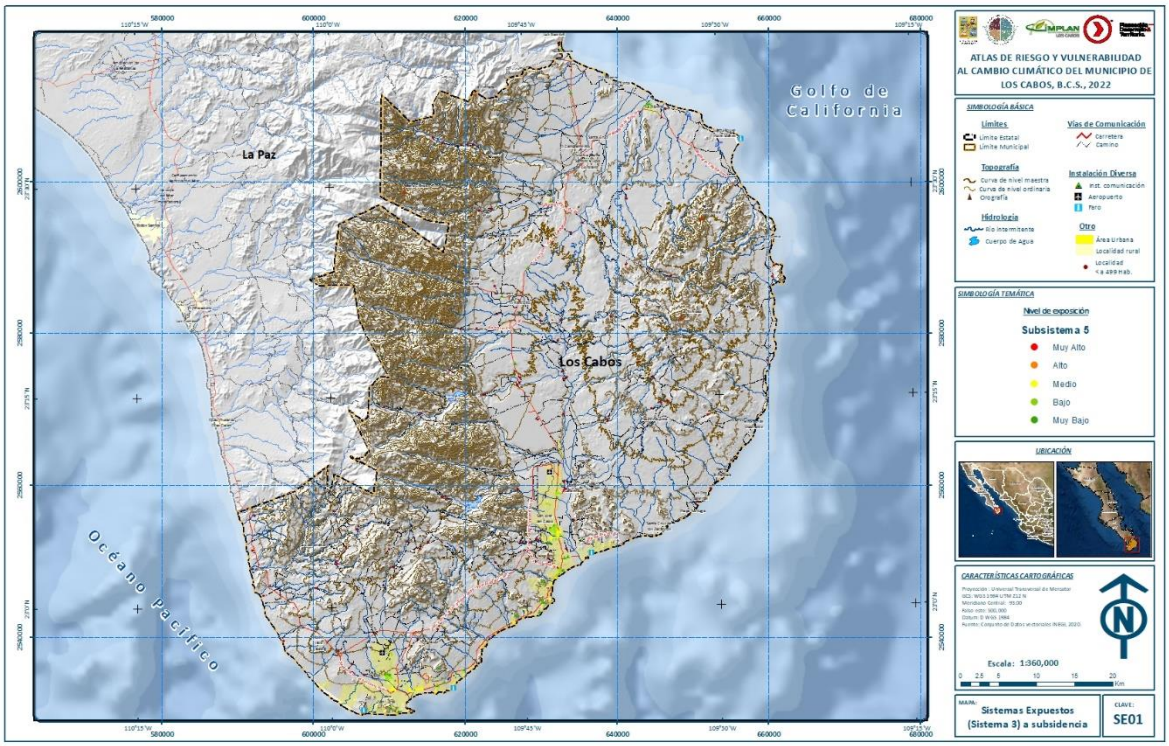

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 285. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de subsidencia (Sistema 2)**



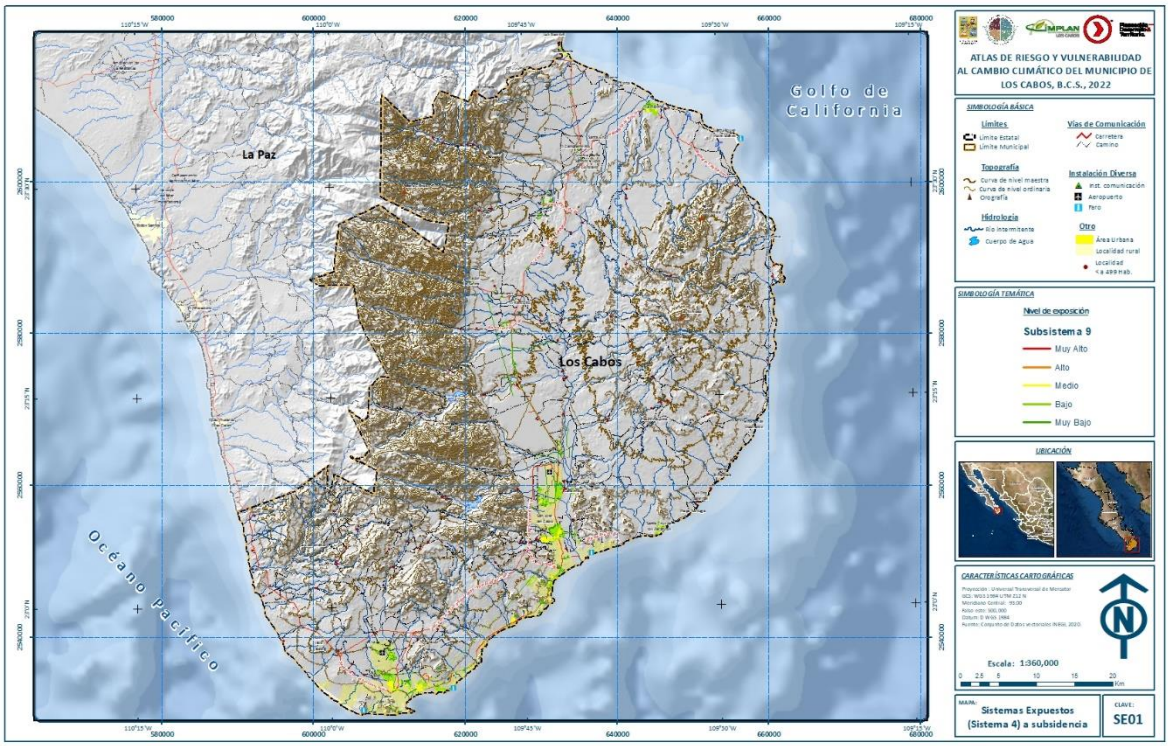

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 286. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de subsidencia (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 287. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de subsidencia (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 210. Sistemas expuestos a subsidencia

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Subsidencia | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 14,210 | 4,543 | 11 | 0 | 118 | 23 | 8 | 4,898 | 152,653 | 40 | 354 | 108 | 28 | 19 | 20 | 12 | 14 | 47 | 7,574 | 0 | 20,902 |
| | | Bajo | 44,416 | 12,755 | 2,090 | 213 | 162 | 42 | 19 | 10,226 | 413,629 | 42 | 703 | 146 | 43 | 44 | 41 | 15 | 16 | 113 | 129,501 | 1 | 1,318,623 |
| | | Muy Bajo | 33,396 | 9,293 | 350,021 | 7,679 | 57 | 5 | 0 | 133,559 | 178,798 | 7 | 198 | 39 | 13 | 16 | 7 | 4 | 3 | 22 | 310,773 | 2 | 1,707,195 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## *Estudios en campo*

El riesgo por subsidencia se debe en gran medida por la ocupación de terrenos sin vocación de construcción, como lo son los cauces activos y las terrazas más próximas. En los recorridos de campo, se comprobó que no solo los asentamientos irregulares se encuentran en este vulnerable territorio, ya que algunas construcciones de mayor envergadura o poder adquisitivo se han comenzado a construir en este tipo de terrenos. Aunque las construcciones sean resistentes y cumplan con los requerimientos estructurales necesarios para mitigar este tipo de riesgo, la multivarianza de los fenómenos las hace vulnerables a otros fenómenos, como las inundaciones o flujos de escombros.

**Figura 23. Fotografía de una construcción irregular en la cercanía del río en San José del Cabo**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 24. Fotografía que muestra la cercanía con el río y una mayor cantidad de construcciones en el sitio anterior.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

## Sistemas expuestos a peligro por vulcanismo

Para el municipio de Los Cabos se considera que el peligro por vulcanismo es muy reducido por lo que se le califica como muy bajo en todos los sistemas expuestos.

## Tabla 211. Sistemas expuestos a vulcanismo

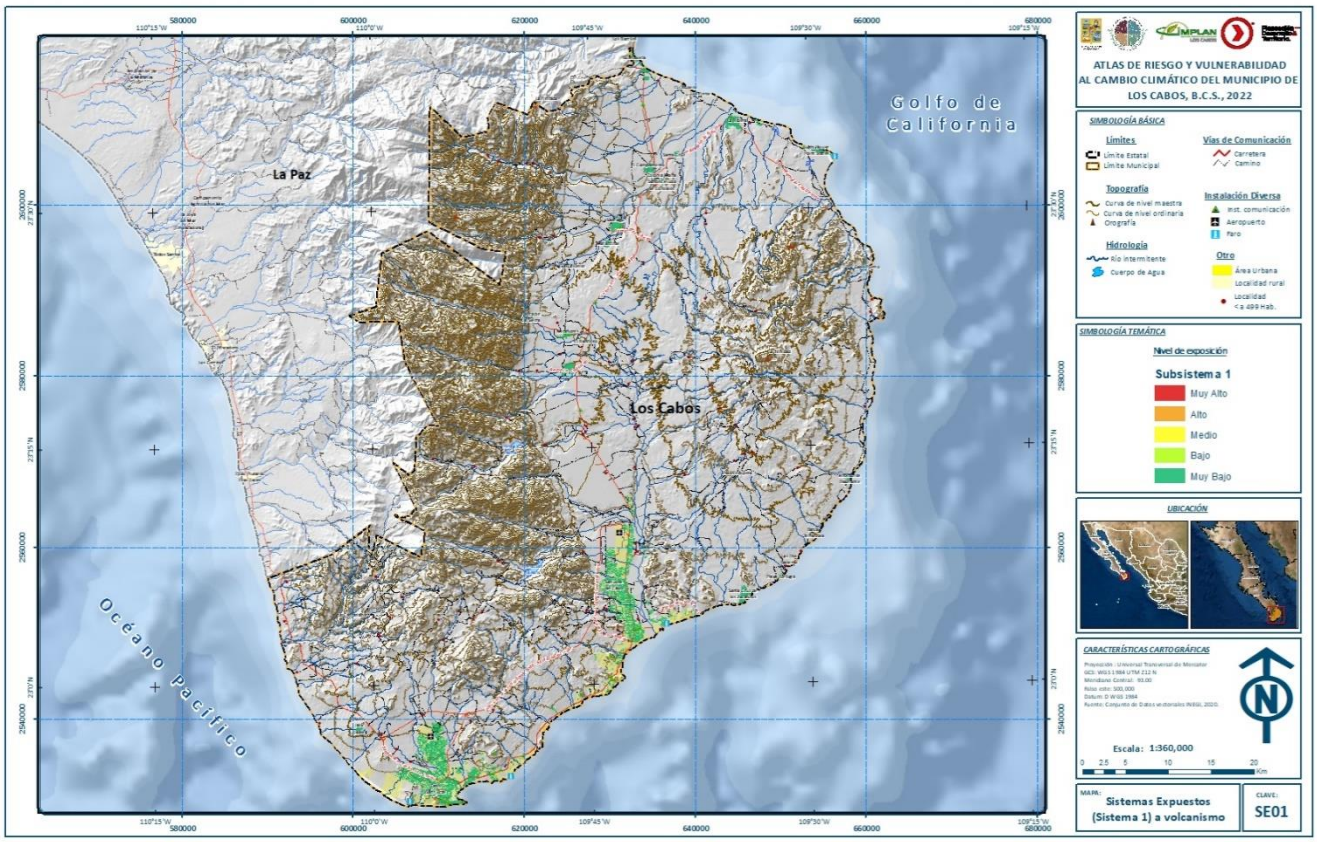
| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Geológico | Volcanismo | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 347,295 | 100,037 | 375,008 | 7,974 | 2,214 | 301 | 197 | 169,248 | 2,613,447 | 397 | 7,115 | 1,730 | 422 | 528 | 343 | 240 | 210 | 1,017 | 688,242 | 52 | 8,017,586 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peli gros elaborado en gabinete y verificado en campo.

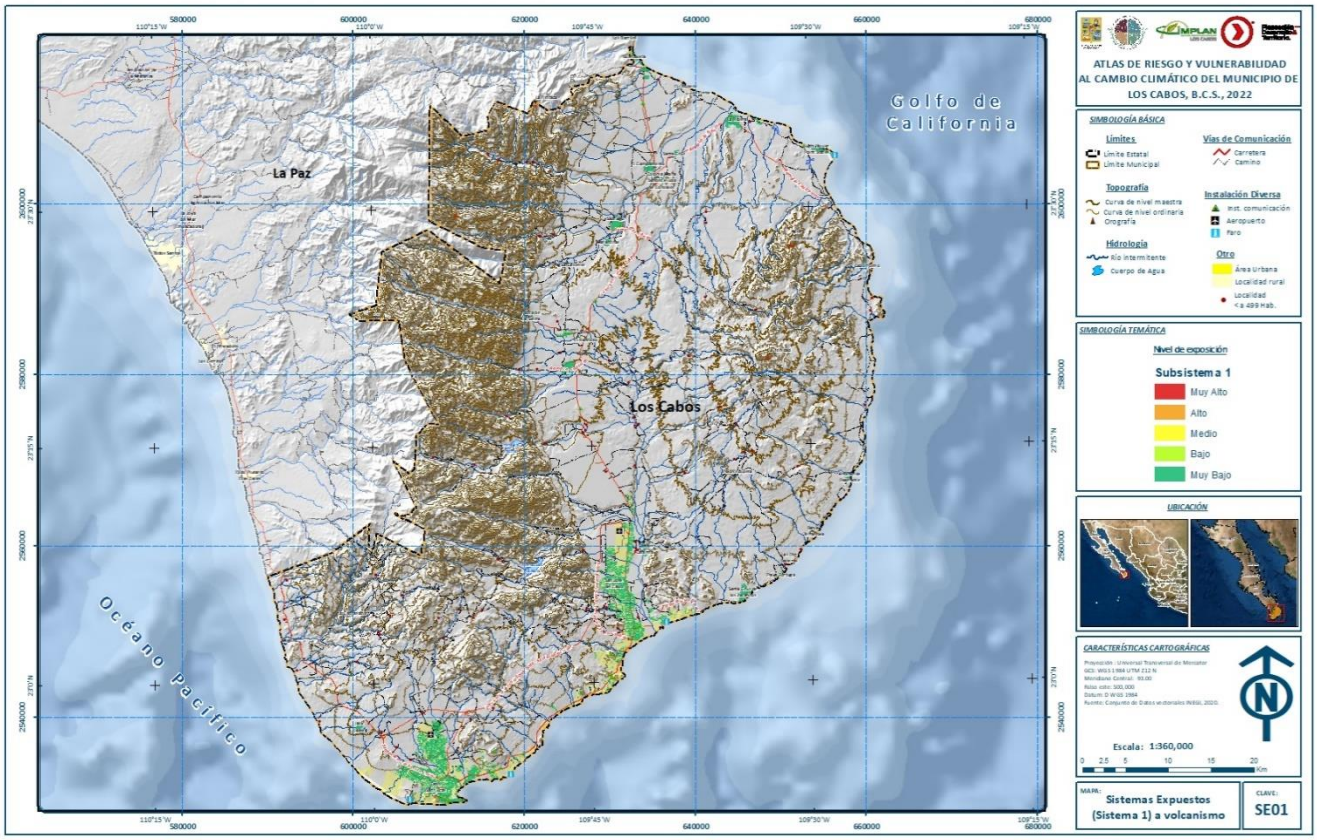
No existe registro de manifestación volcánica que haya quedado registrada en el municipio, al menos no en tiempo reciente. Por lo que este peligro puede quedar descartado. Pero por cercanía a estructuras volcánicas y bajo los escenarios de peligros volcánicas, el único fenómeno que pudiera alcanzar el municipio sería un evento extraordinario de magnitudes no registradas en tiempos históricos de caída de ceniza. Por lo que todos los subsistemas se podrán ver afectados en un escenario hipotético de columna pliniana o ultrapliniana que alcance alturas de más de 20 km y que se presente en los meses de noviembre a febrero, en donde la dirección de los vientos puede favorecer dirigir la nube hacia el NW. Aun así la ceniza no alcanzaría espesores de más de 10 cm, pero los vuelos nacionales como internacionales se podrían ver afectados.

**Mapa 288. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 1)**



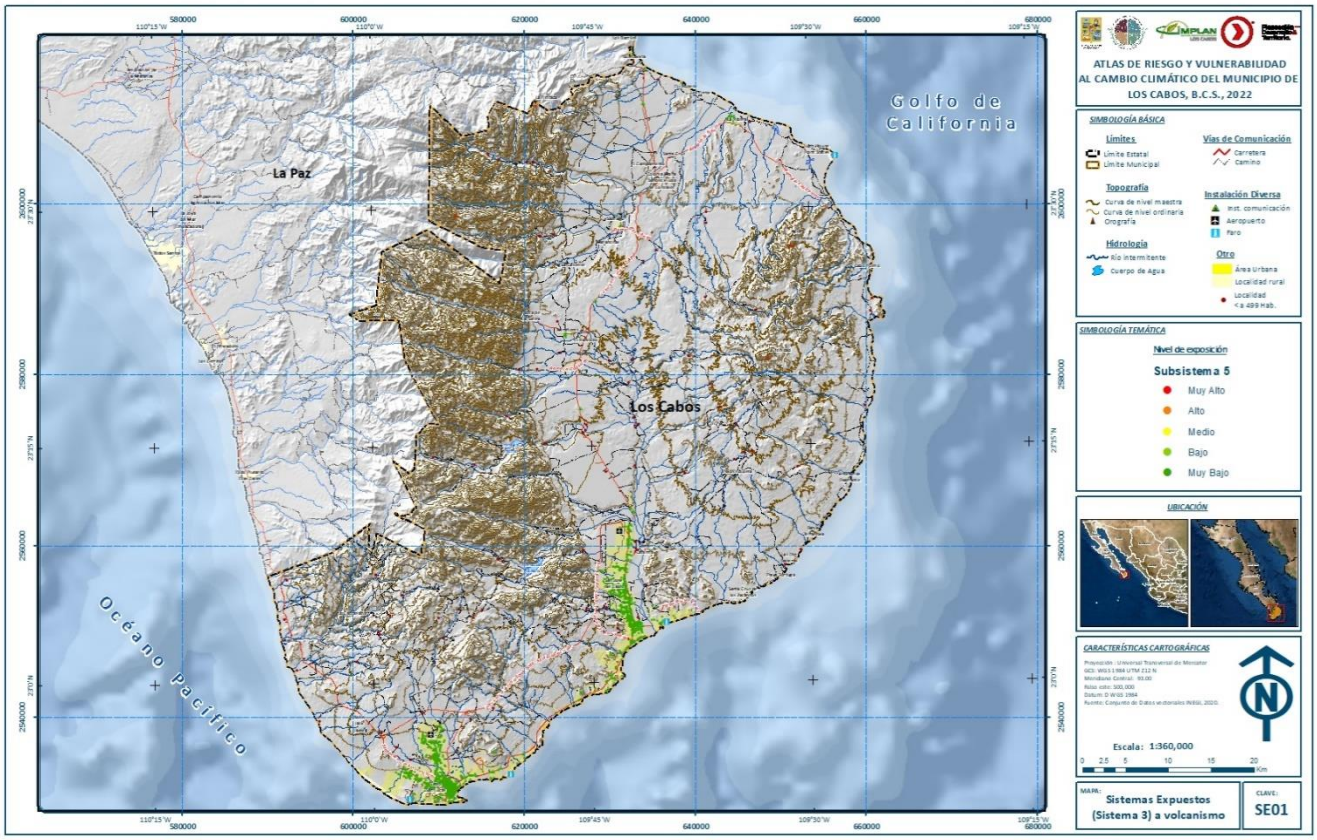

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 289. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 2)**



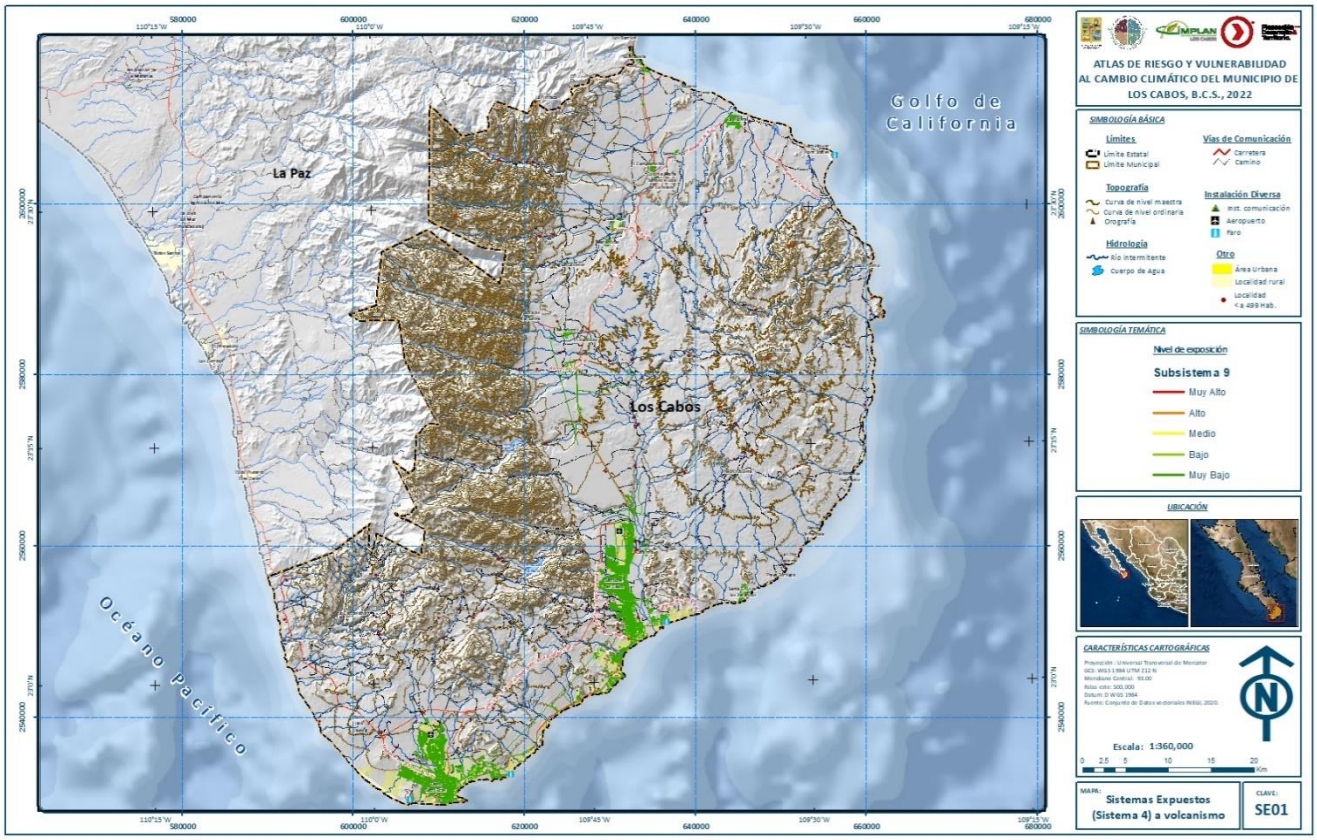

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 290. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 291. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## 4.3.3. Sistemas expuestos a fenómenos Hidrometereológicos

### Sistemas expuestos a inundaciones

El municipio de Los Cabos presenta distintos niveles de riesgo frente a las inundaciones. Estos riesgos tienen el potencial de afectar a la población, así como a viviendas y actividades económicas en general.

Los resultados derivados del análisis de los datos provenientes del censo de 2020 y del escenario de mayor magnitud arrojan un total de población en riesgo por inundaciones alto de 43 116 habitantes, en tanto que, para el riesgo muy alto, se tiene registro de 17 241 habitantes. Dando como total de 60 357 habitantes en riesgo alto y muy alto por inundaciones.

De la mano con lo anterior, se tienen un total de 23 518 viviendas habitadas que se encuentran en riesgo alto y muy alto; 17 234 de ellas se encuentra en riesgo alto, mientras que, los 6 284 restantes, se encuentran en una zona de peligro muy alto.

Por su parte, el análisis de los datos incluidos en el DENUE, da cuenta de que el subsistema de comercios y servicios al por menor es el que presenta mayor cantidad de establecimientos en riesgo frente a inundaciones, con

223 en riesgo alto, de los cuáles 211 cuentan con 0 a 10 empleados; 24 de ellos se ubican en el rango de riesgo muy alto, de los cuales, 19 cuentan con 0-10 empleados. Ello significa que 247 establecimientos se encuentran en peligro alto y muy alto por inundaciones.

El segundo subsistema con mayor cantidad de establecimientos expuestos es el de fábricas y edificios industriales, dentro del cual, la porción mayor se ubica en el rango de peligro alto con 121 establecimientos, de los cuales 114 son de 0 a 10 empleados. Para un total de 137 establecimientos entre riesgo alto y muy alto.

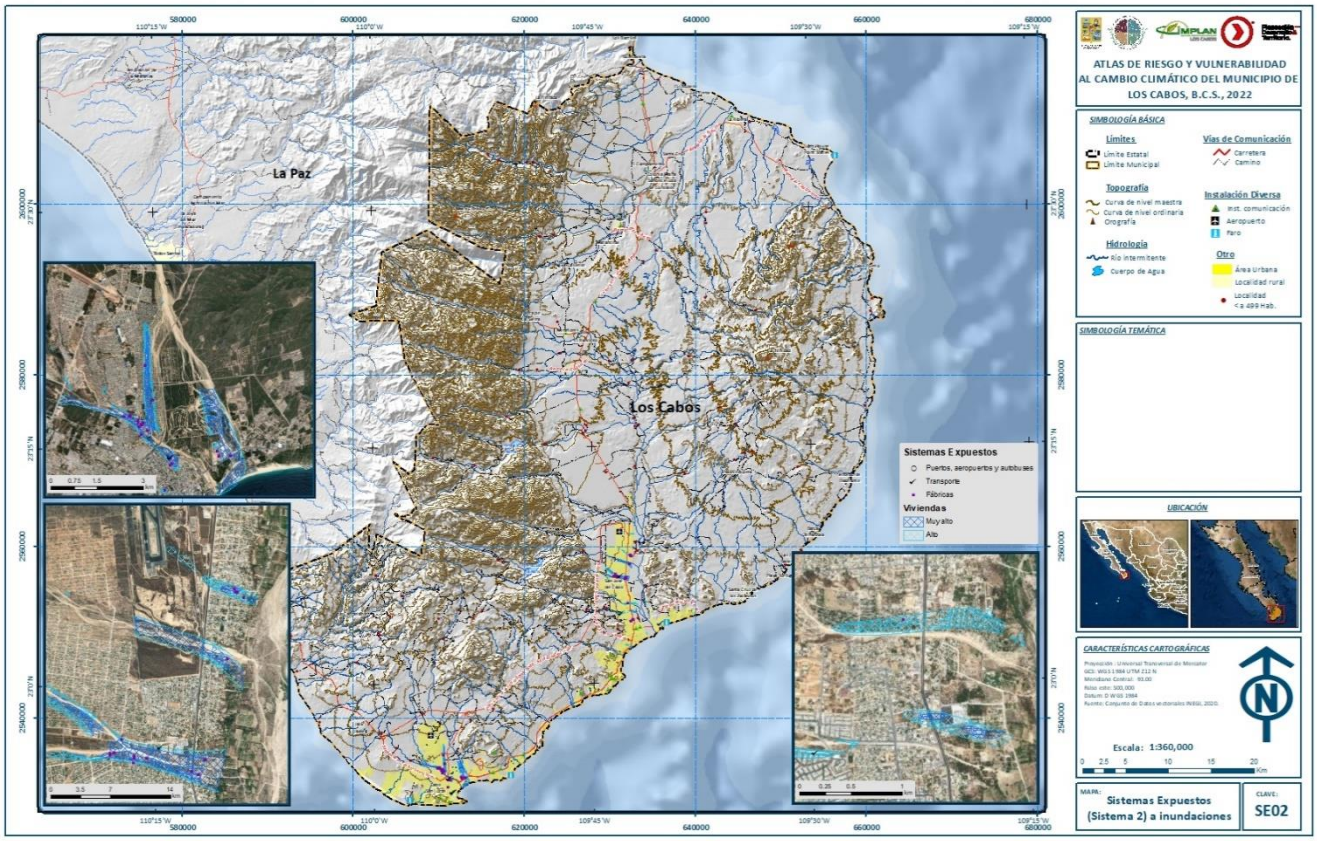
Entre todos los subsistemas económicos se tiene registro de 718 establecimientos en el municipio expuestos a afectaciones a causa de inundaciones.

**Mapa 292. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 1)**



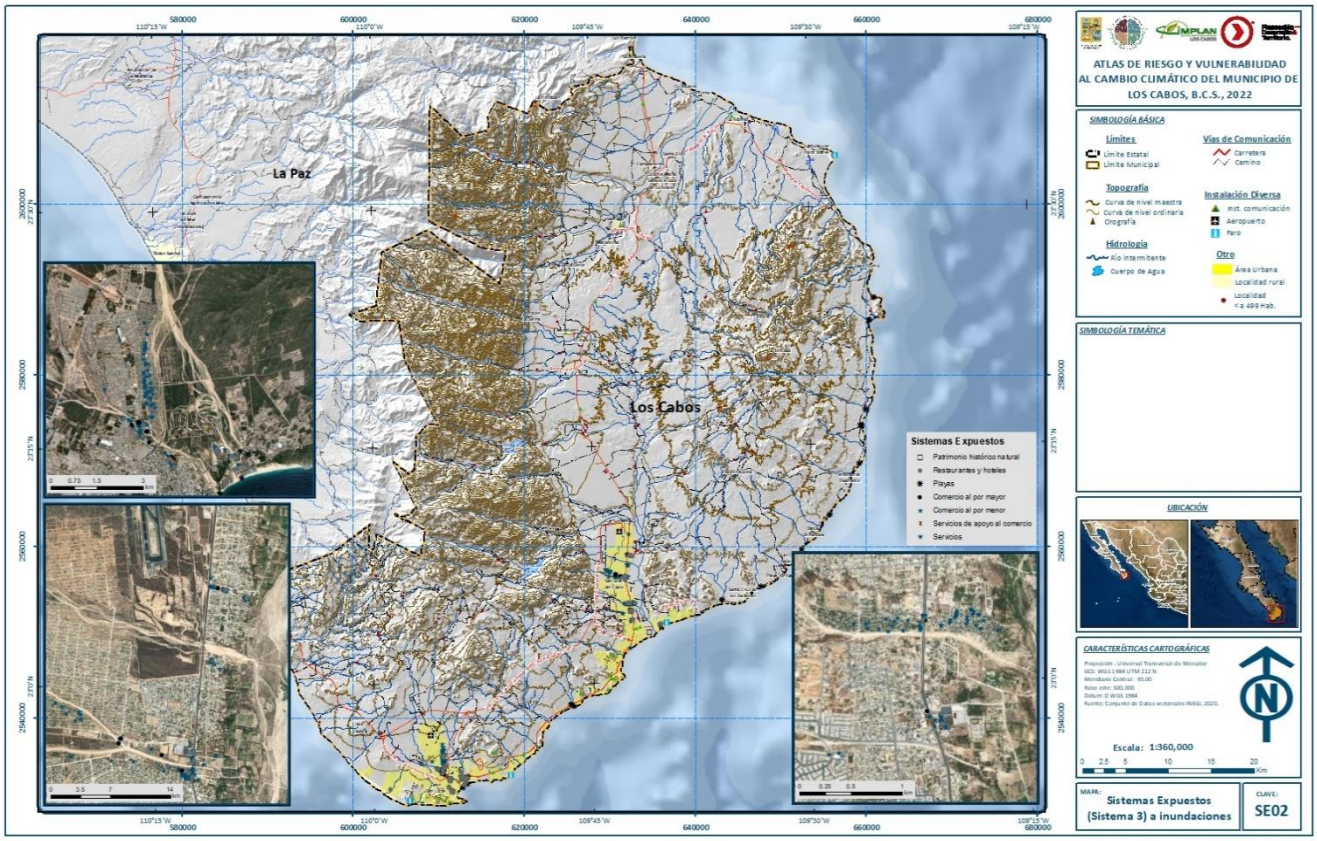

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 293. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 2)**



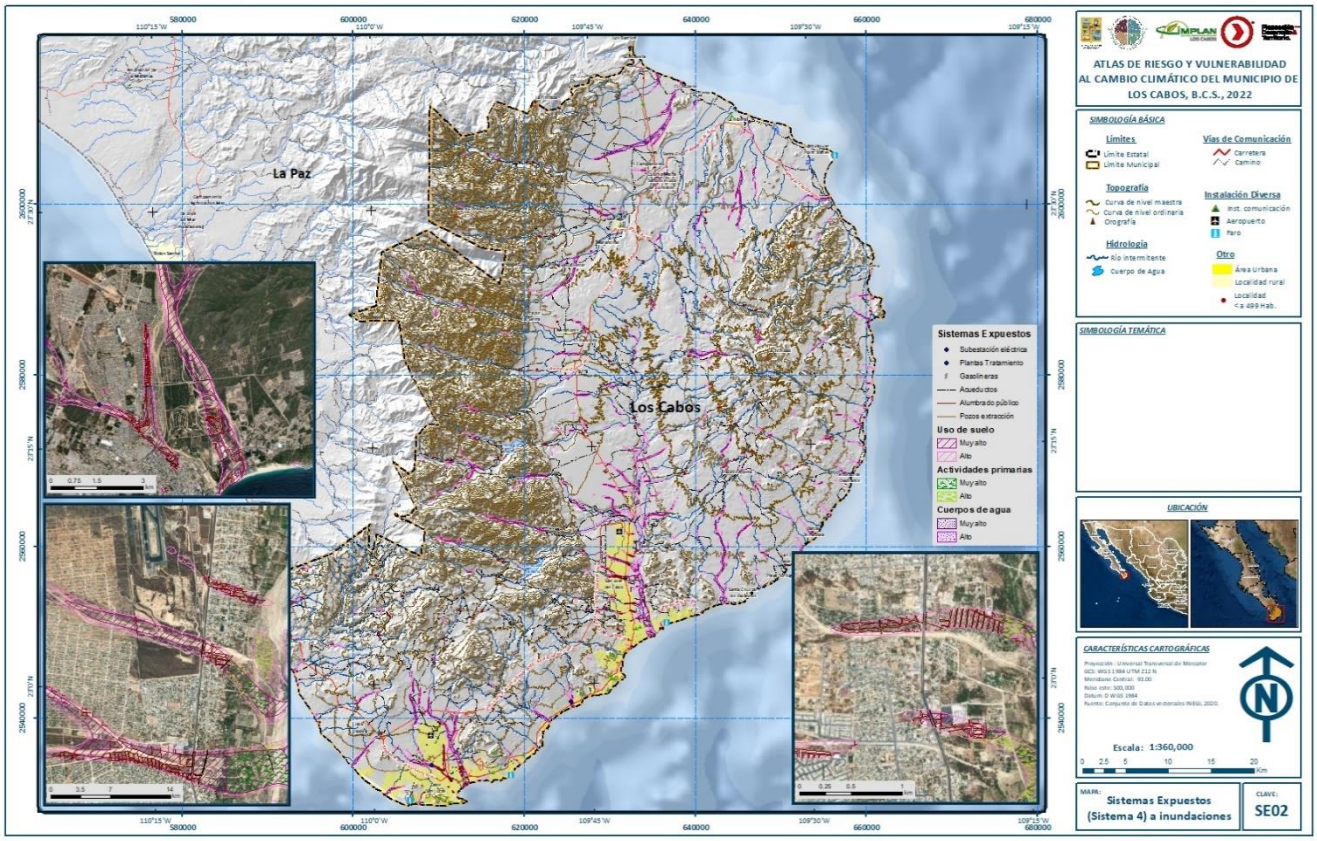

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 294. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 3)**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 295. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 4)**




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 212. Sistemas expuestos a inundaciones

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hidrometeorológicos | Inundaciones | Muy Alto | 14482 | 4036 | 0 | 283 | 28 | 7 | 1 | 19 | 532 | 11 | 116 | 23 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 23 | 288 | 13 |
| | | Alto | 17343 | 4953 | 0 | 544.4 | 76 | 20 | 13 | 59 | 1589 | 20 | 328 | 80 | 7 | 18 | 18 | 6 | 7 | 42 | 820 | 28 |
| | | Medio | 13294 | 3817 | 0 | 1041.8 | 146 | 25 | 15 | 91 | 2735 | 31 | 525 | 116 | 7 | 22 | 22 | 11 | 12 | 64 | 1459 | 43 |
| | | Bajo | 43830 | 12365 | 24266.8 | 1500.4 | 338 | 44 | 25 | 153 | 8315 | 75 | 1296 | 190 | 46 | 55 | 55 | 33 | 21 | 165 | 2560 | 52 |
| | | Muy Bajo | 68950 | 20386 | 62485.8 | 2743.4 | 768 | 75 | 59 | 219 | 16721 | 159 | 2772 | 530 | 130 | 166 | 166 | 78 | 72 | 340 | 4906 | 58 |
| | | Total | 157899 | 45557 | 86752.6 | 6113 | 1356 | 171 | 113 | 541 | 29892 | 296 | 5037 | 939 | 191 | 263 | 263 | 129 | 113 | 634 | 10033 | 194 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## *Estudios en campo*

Para el municipio de Los Cabos se analizaron sitios que, por su ubicación cercana a cauces caracterizados derivados del estudio documental y de la red hidrográfica, se identificaron sitios que, por sus características, pueden resultar representativos en cuanto al riesgo por inundaciones. Por ello, se decidió documentar estas situaciones mediante visita a campo y registro de evidencia fotográfica.

## *San Cabo San Lucas*

Se encontraron diferentes situaciones referentes a los cauces. A pesar de que las corrientes son de carácter intermitente se encontró que en la mayoría de los casos los cauces son utilizados como caminos vehiculares a nivel de lecho, principalmente de terracería, aunque también los hay pavimentado, así mismo, se encontró la presencia de construcciones a las orillas de estos; se advirtió, también, diversos puntos con concentraciones de residuos sólidos, lo que podría representar un obstáculo para la corriente del agua.

Destaca también la presencia de infraestructura tal como líneas eléctricas y cercas que se encuentran directamente sobre los lechos, lo cual representa un riesgo a la integridad de estos elementos.

**Figura 25. Asentamiento en las márgenes del cauce y depósitos de residuos sólidos.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 26. Construcciones en márgenes de cauce y camino pavimentado.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 27. Cerca y camino pavimentado sobre cauce y construcciones a las márgenes.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 28. Cauce utilizado por vehículos.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

## *San José del Cabo*

En el caso de San José del Cabo se pudo constatar una situación similar a Cabo San Lucas, la mayoría de las corrientes son intermitentes.

También se observaron diversas construcciones e infraestructura tanto sobre los lechos secos de cauces, como en las márgenes de esto, así como depósitos de residuos sólidos.

Se observaron evidencias de depósitos sedimentarios a causa de corrientes fluviales, lo que resulta un indicio de la actividad hidrológica en el lugar.

Así mismo al Oriente de la ciudad, en la vialidad denominada como Centenario, se localizó un muro de gavión, construcción realizada con rocas, la cual permite regular y encausar el flujo de las corrientes a fin de evitar que estas se desborden hacia las colindancias, esto como ejemplo de infraestructura de mitigación de inundaciones.

**Figura 29. Infraestructura eléctrica sobre cauce seco.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 30. Construcciones aledañas a cauce seco.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 31. Depósitos de residuos sólidos sobre lecho seco.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 32. Evidencia de depósitos fluviales.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

**Figura 33. Muro de gavión para control de crecidas.**



Fuente: Trabajo en campo, junio de 2021.

## Sistemas expuestos a marea de tormenta

La marea de tormenta afecta principalmente las zonas de baja elevación sobre el nivel del mar aledañas a la línea de costa debido a los efectos de los vientos constantes de los ciclones tropicales. Estos riesgos tienen el potencial de afectar a la población, así como a viviendas y actividades económicas en general[60].

Los resultados derivados del análisis de los datos provenientes del censo de 2020 y del escenario de mayor magnitud arrojan un total de población en riesgo por marea de tormenta muy alto, se tiene registro de 3 802 habitantes.

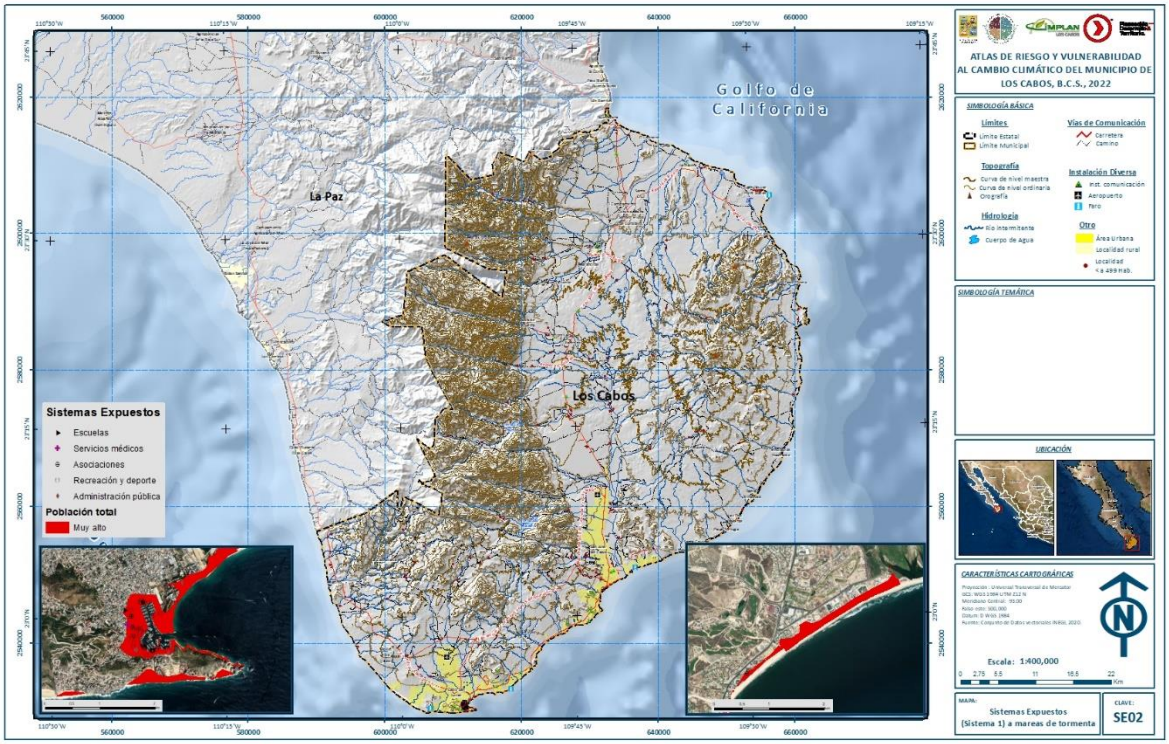
De la mano con lo anterior, se tienen un total de 1 173 viviendas habitadas en riesgo muy alto.

Por su parte, el análisis de los datos incluidos en el DENUE, da cuenta de que el subsistema de administración es el que presenta mayor cantidad de establecimientos en riesgo frente a marea de tormenta, con 555 en riesgo muy alto.

[60] Se analizaron eventos de marea de tormenta de intensidades menores, encontrándose que los mayores efectos se limitan a algunas decenas de metros tierra adentro, en la mayoría de los casos limitándose a la franja de la Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas despobladas, por lo que estos son poco significativos.

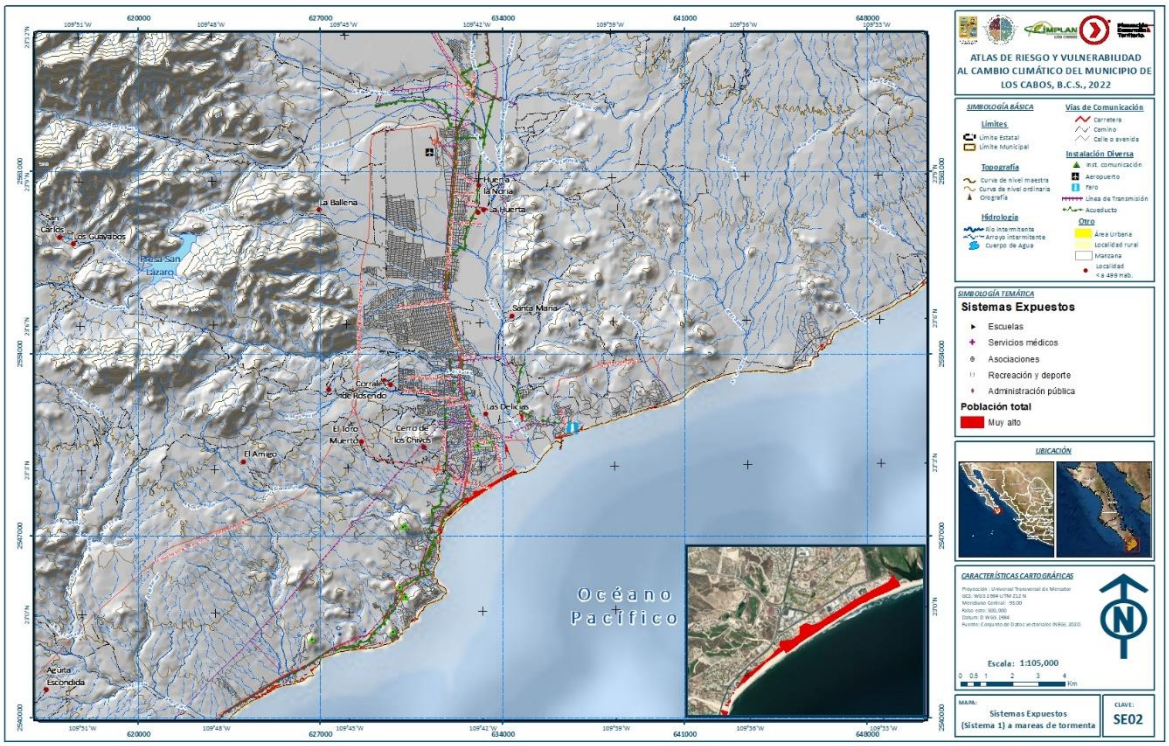
El segundo subsistema con mayor cantidad de establecimientos expuestos es el de comercios y servicios al por menor en la que se ubican 341 establecimientos.

**Mapa 296. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1)**



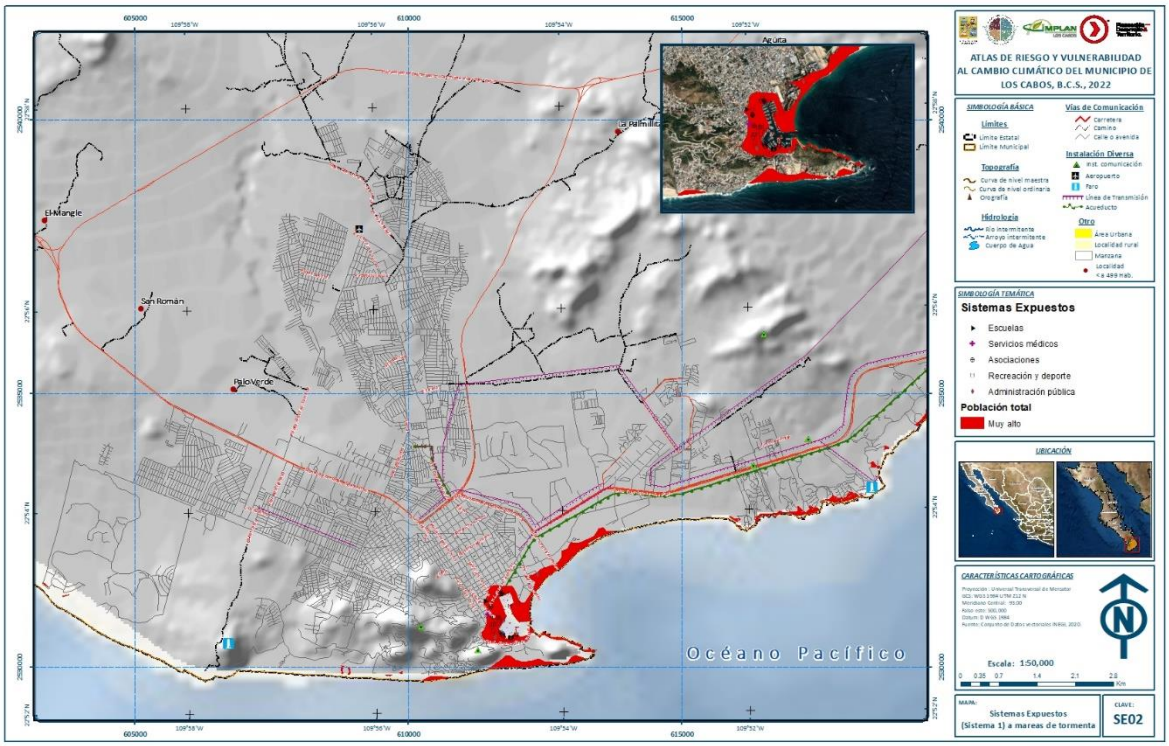

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 297. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) San José del Cabo**



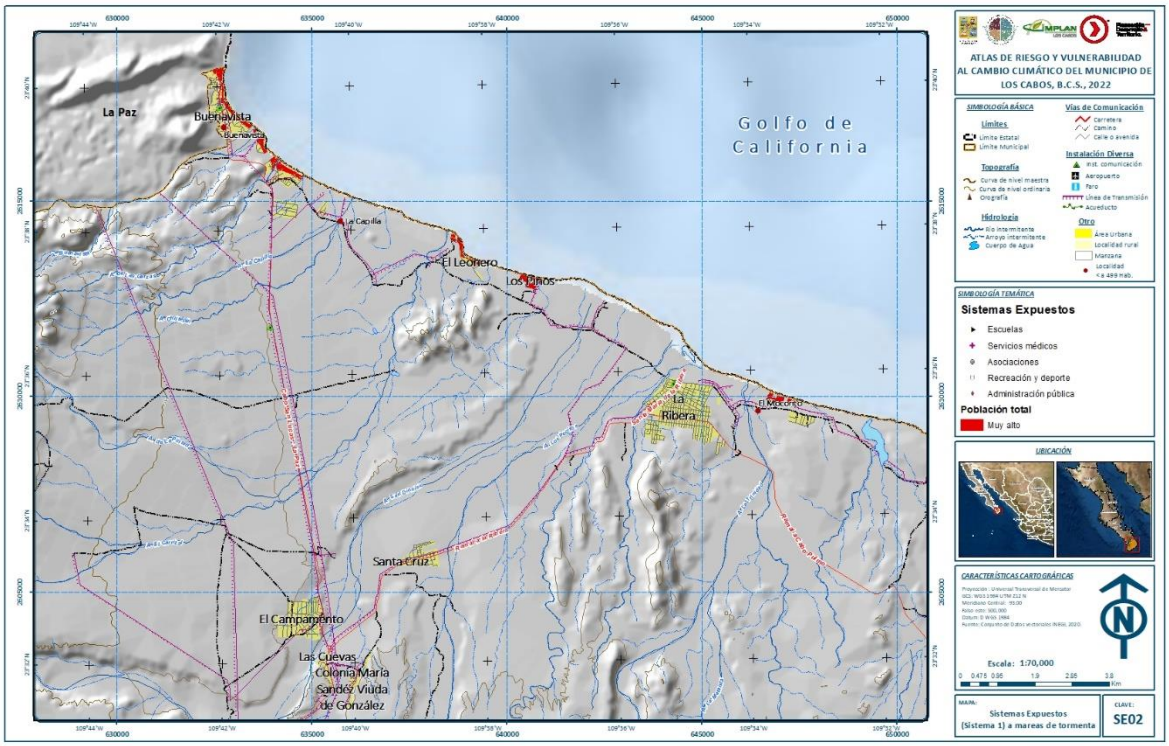

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 298. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Cabo San Lucas**



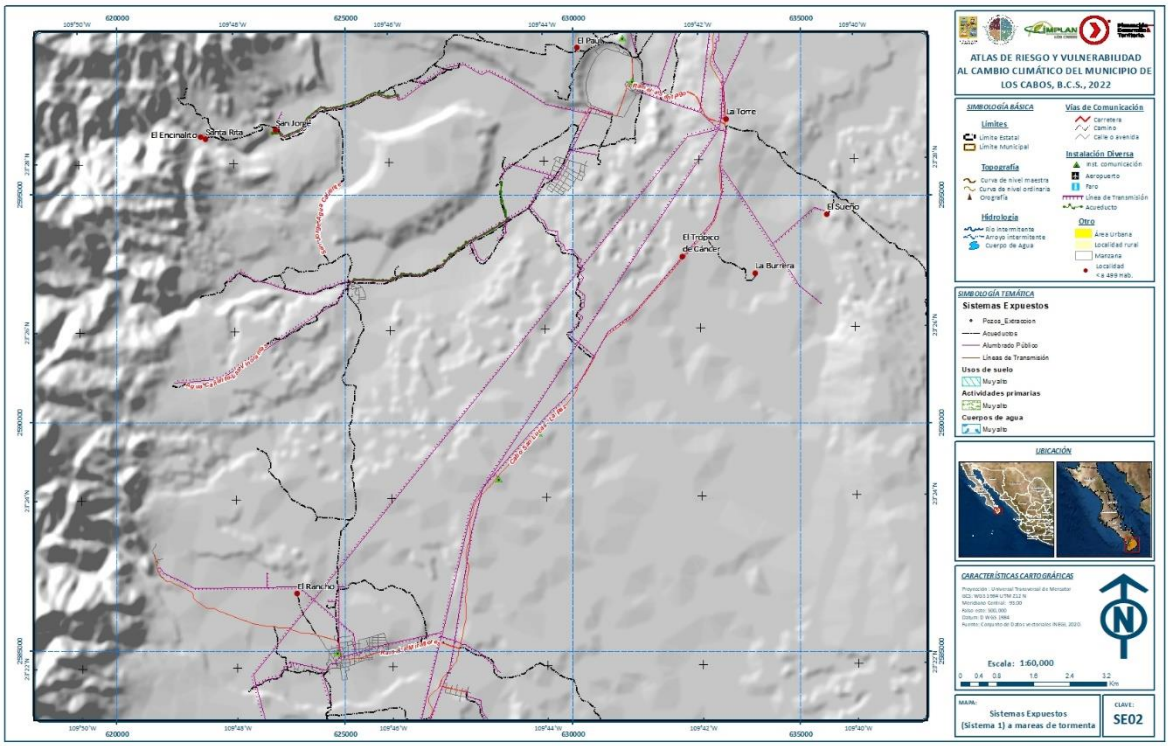

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 299. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Buenavista, La Ribera y El Campamento.**



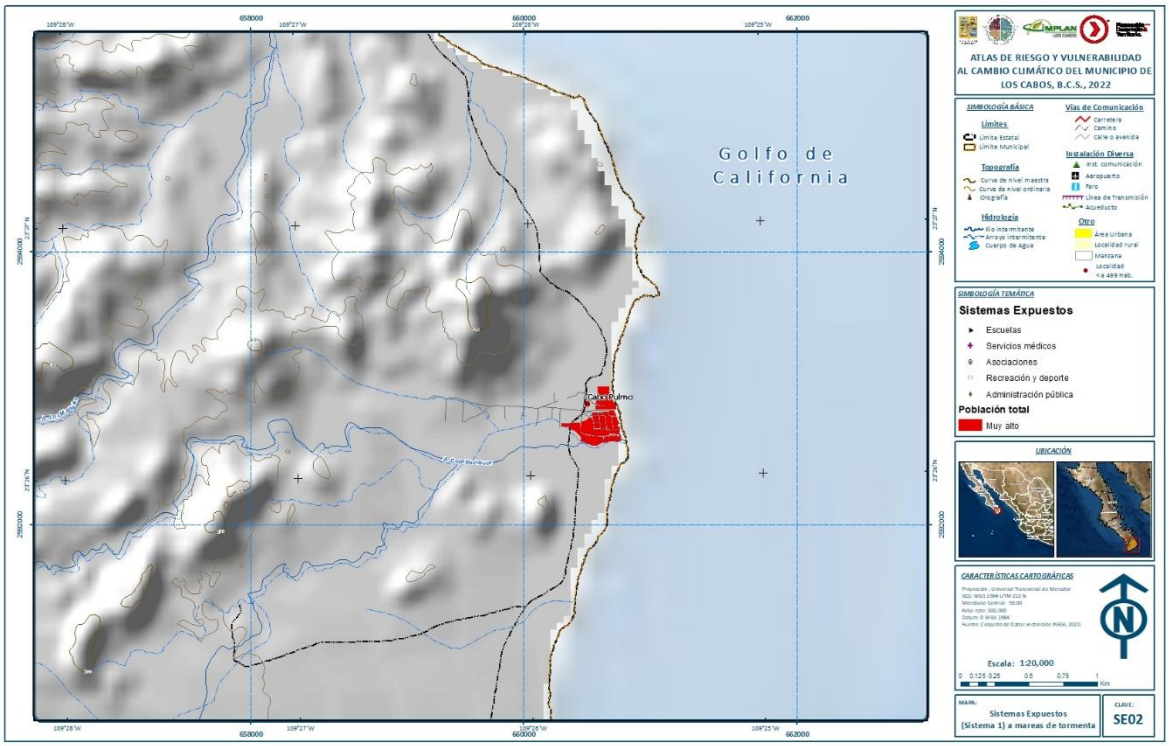

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 300. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Santiago y Miraflores.**



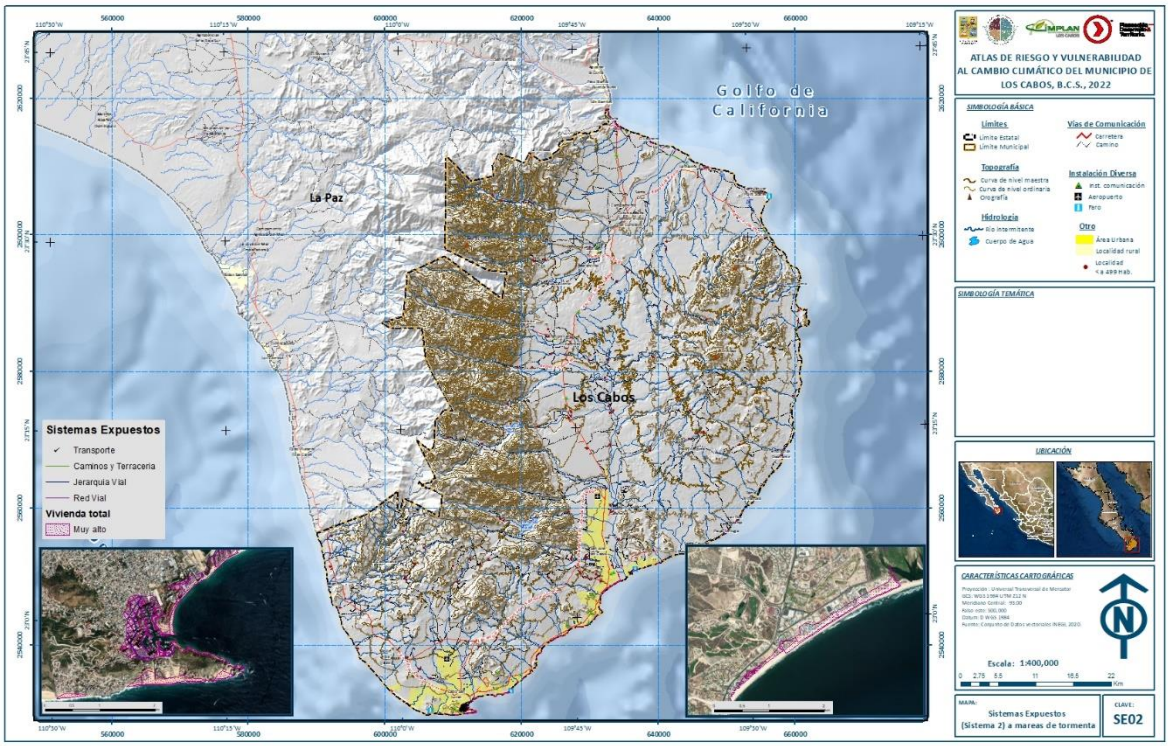

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 301. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Cabo Pulmo**



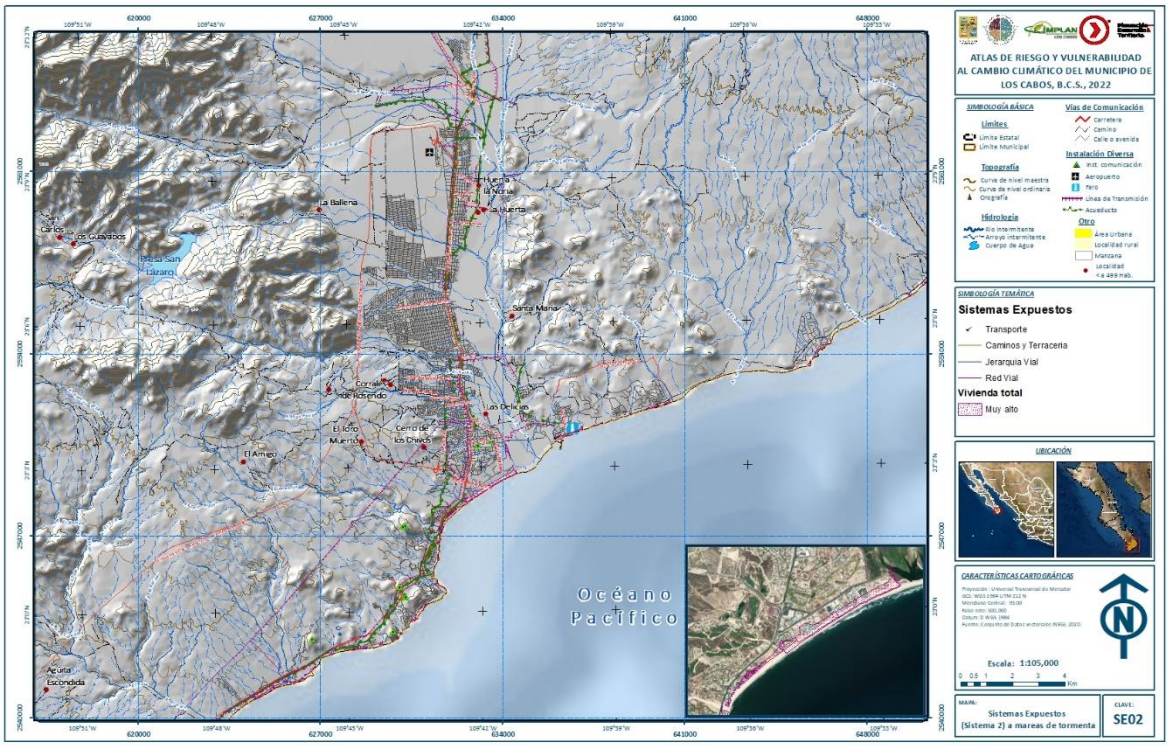

Fuente: Elaboración propia

## Mapa 302. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2)



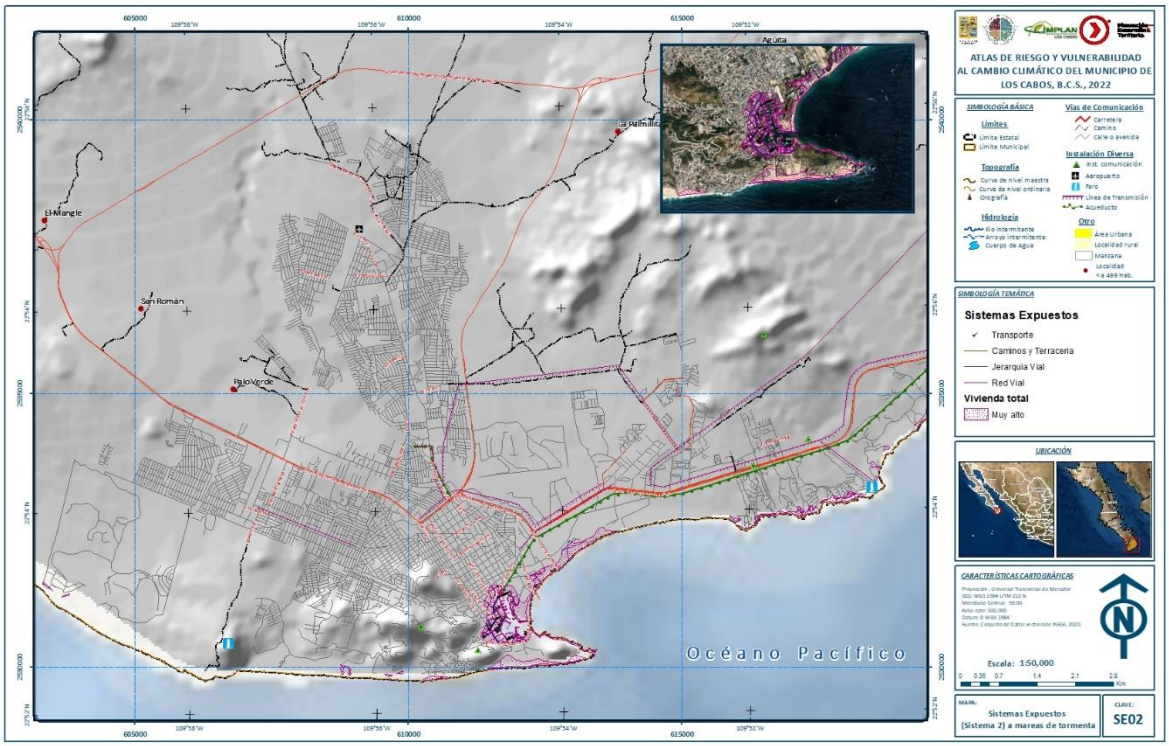

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 303. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) San José del Cabo**



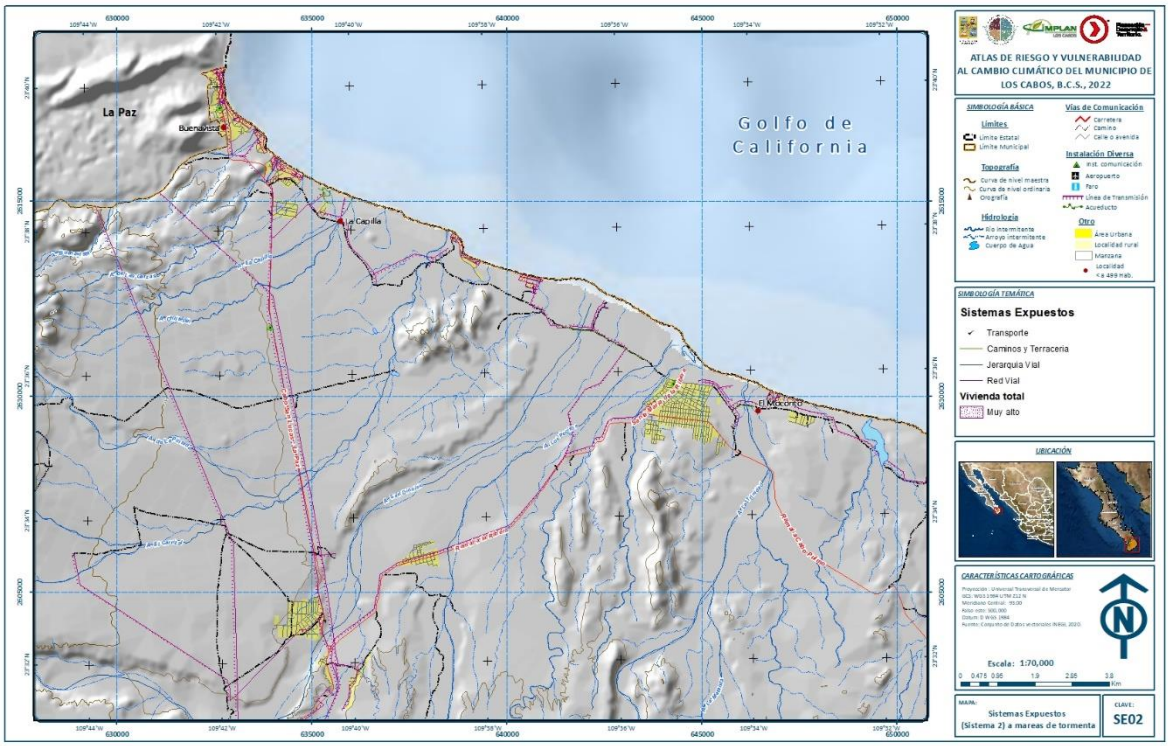

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 304. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Cabo San Lucas**



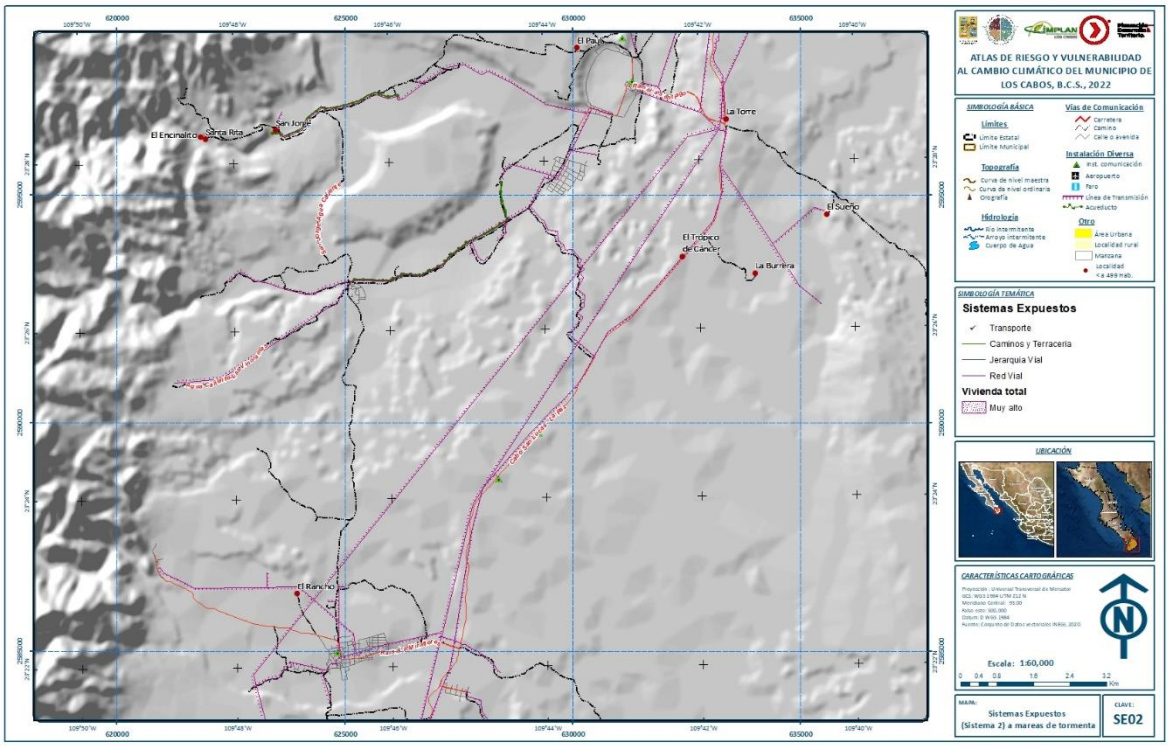

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 305. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Buenavista, La Ribera y El Campamento.**



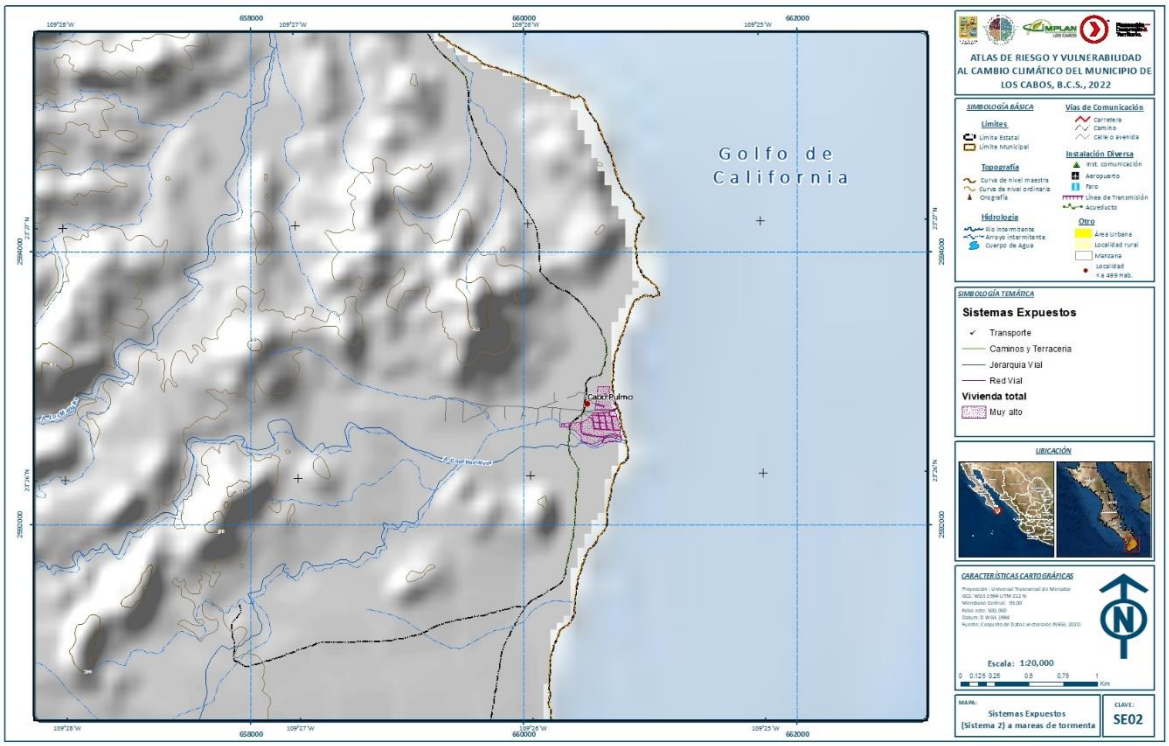

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 306. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Santiago y Miraflores.**



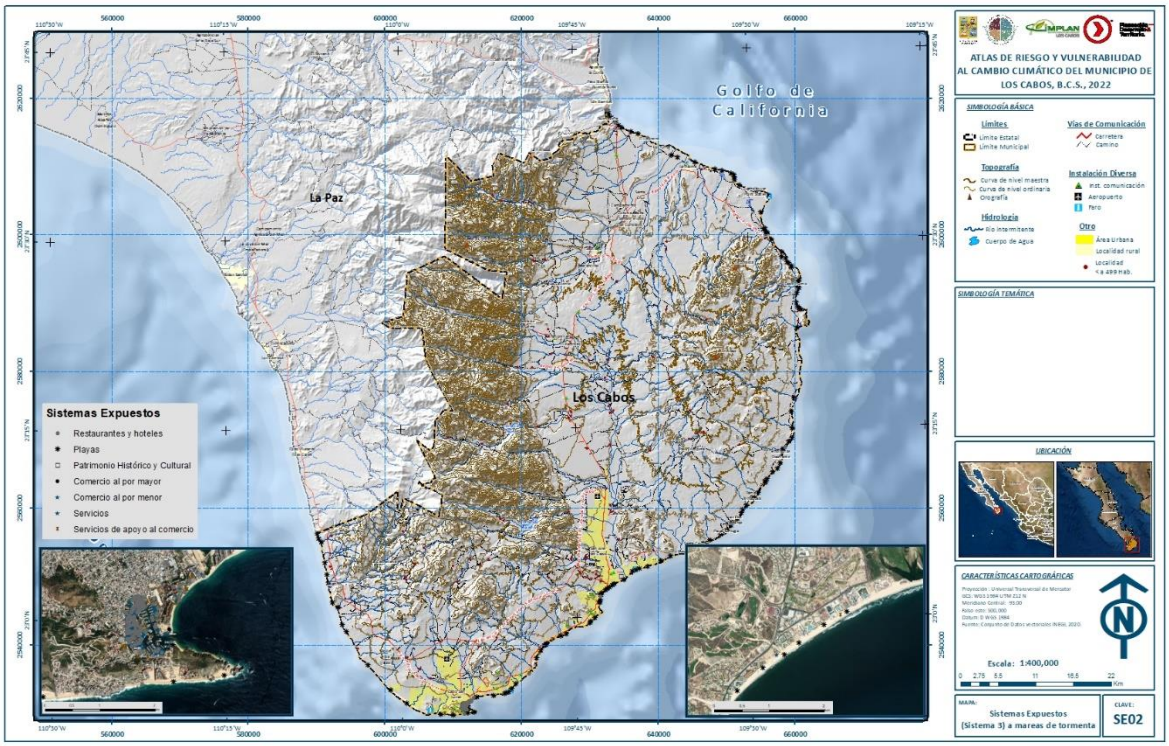

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 307. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Cabo Pulmo**



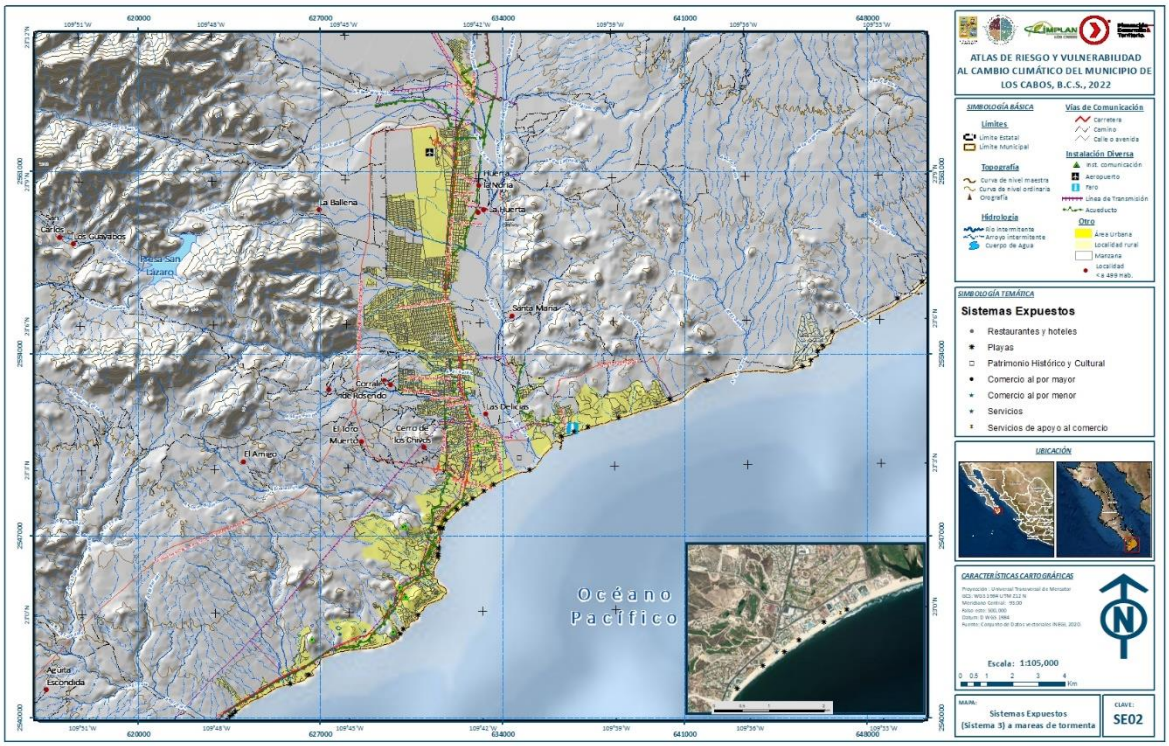

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 308. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3)**



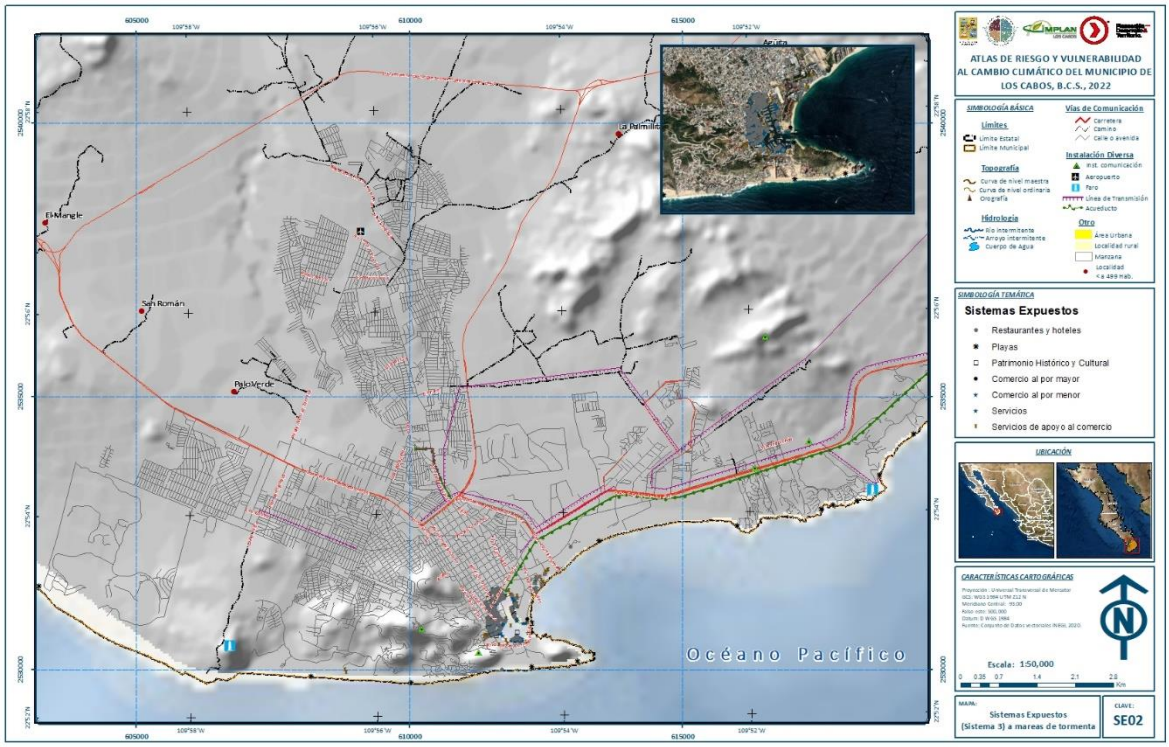

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 309. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) San José del Cabo**



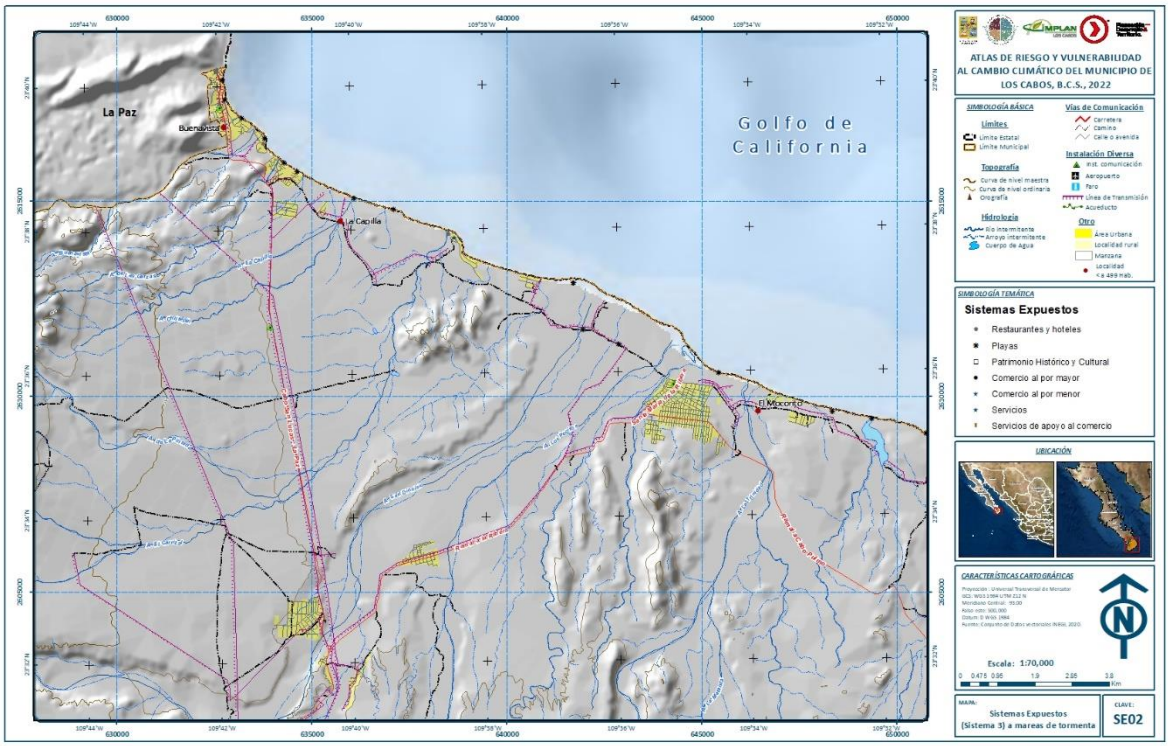

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 310. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Cabo San Lucas**



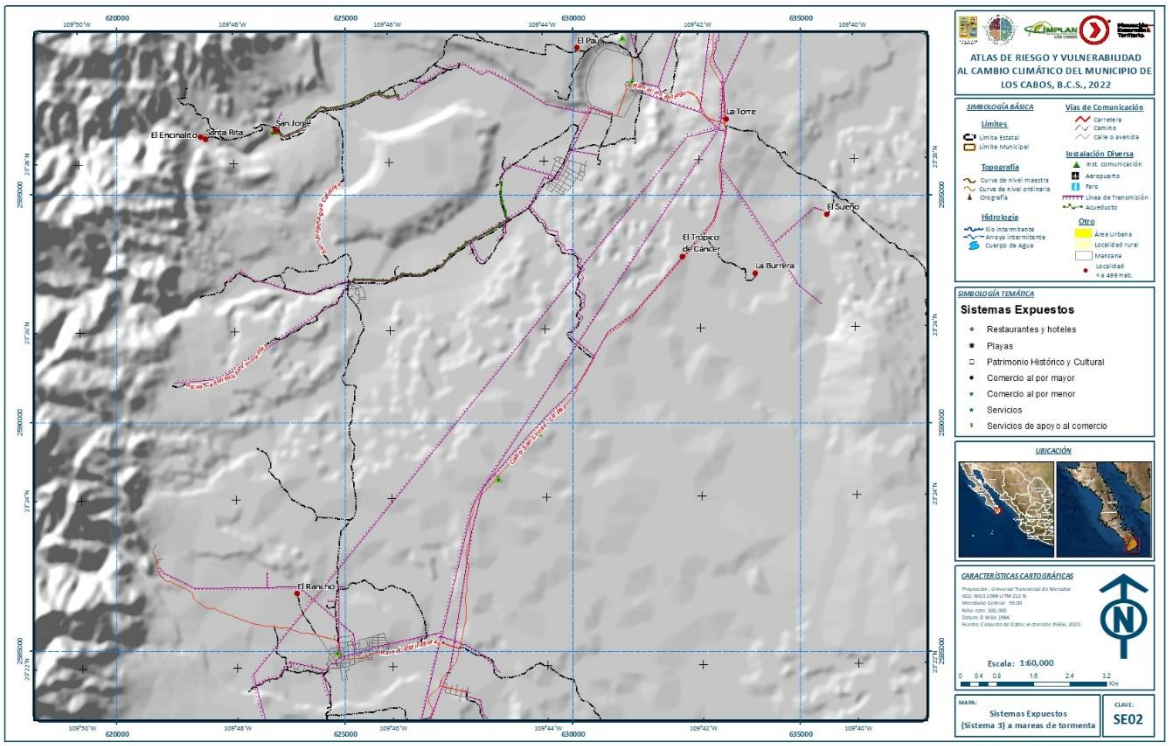

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 311. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Buenavista, La Ribera y El Campamento**



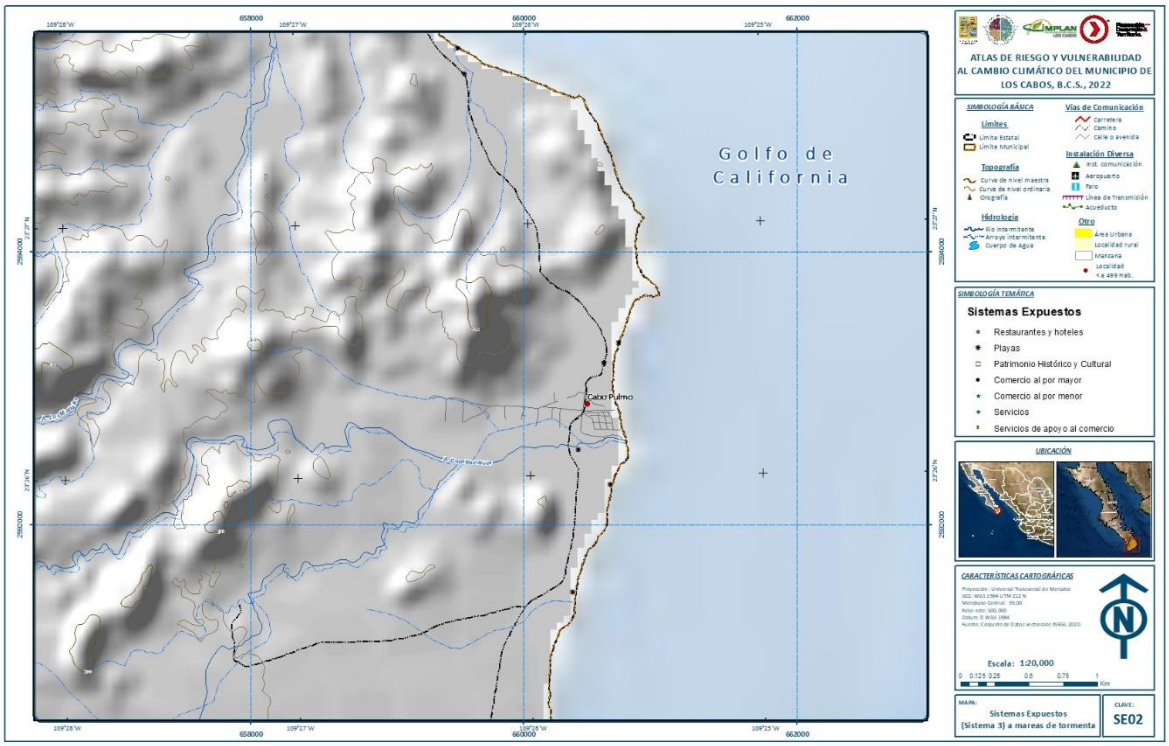

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 312. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Santiago y Miraflores.**



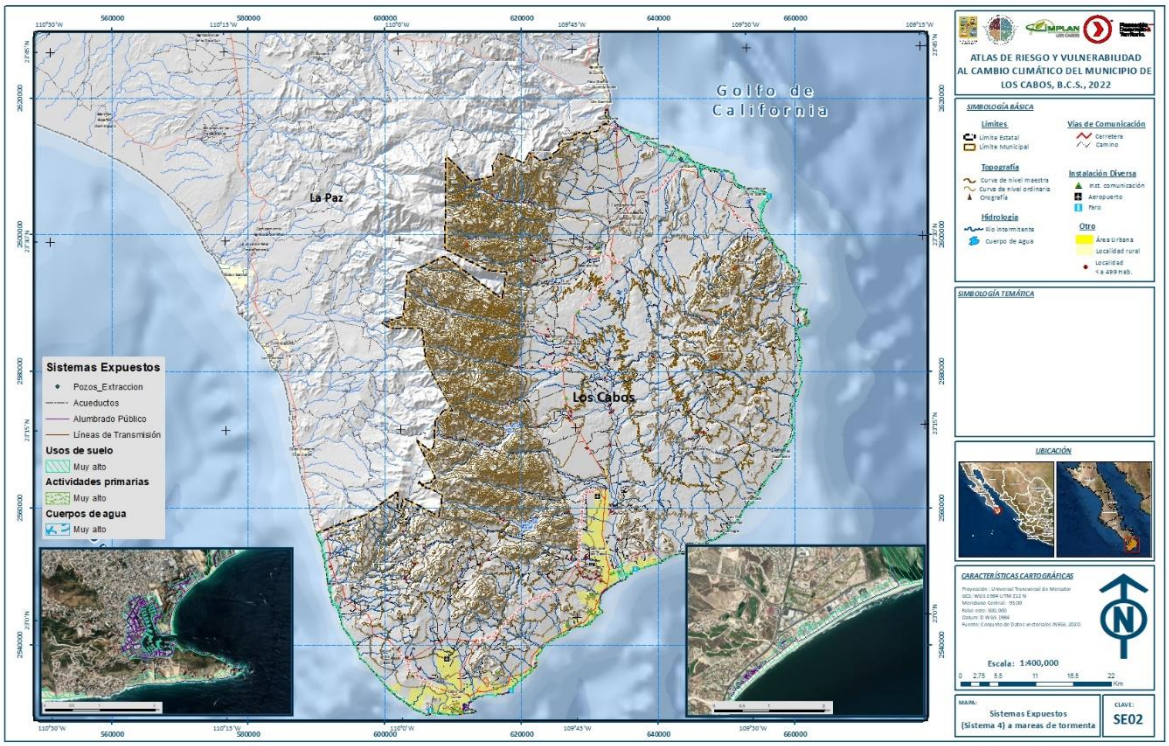

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 313. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Santiago y Miraflores.**



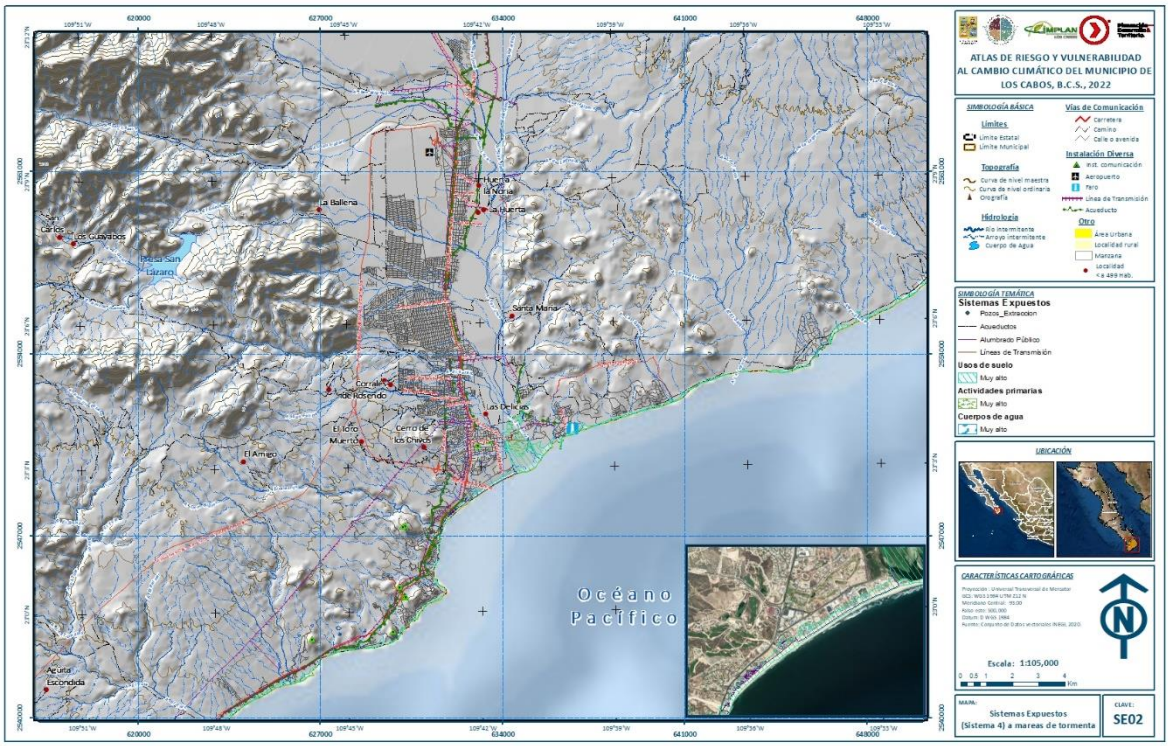

Fuente: Elaboración propia

## Mapa 314. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4)



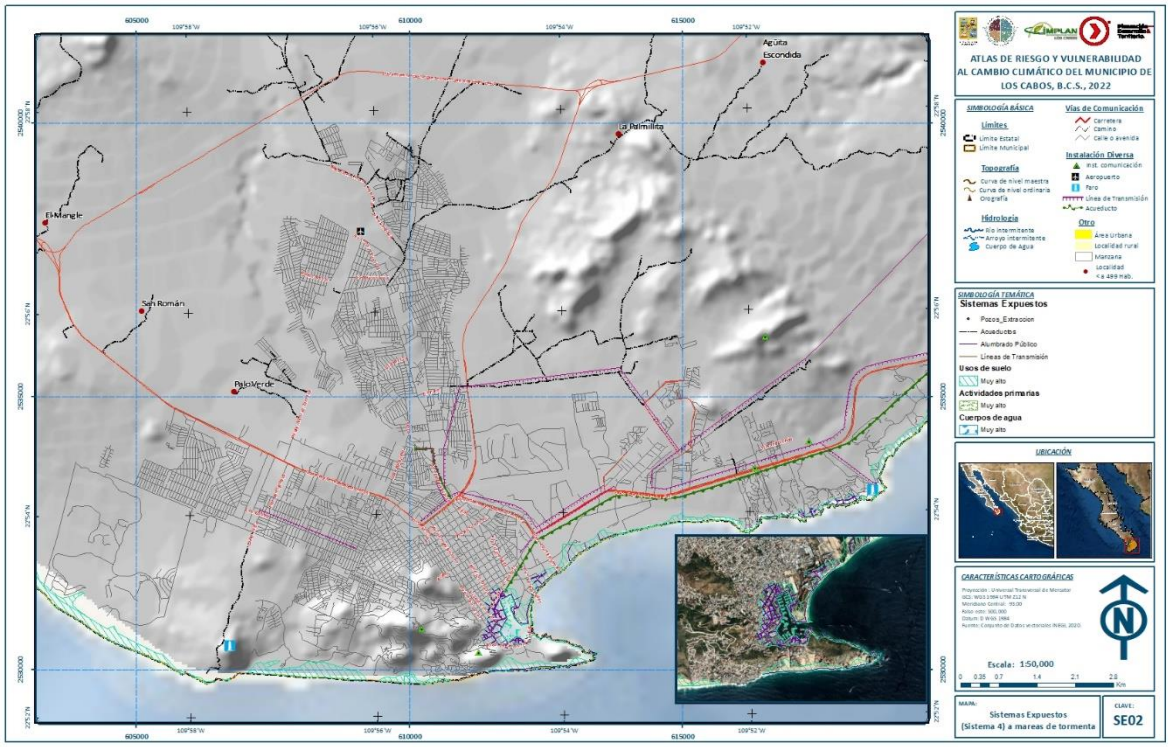

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 315. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) San Jose del Cabo**



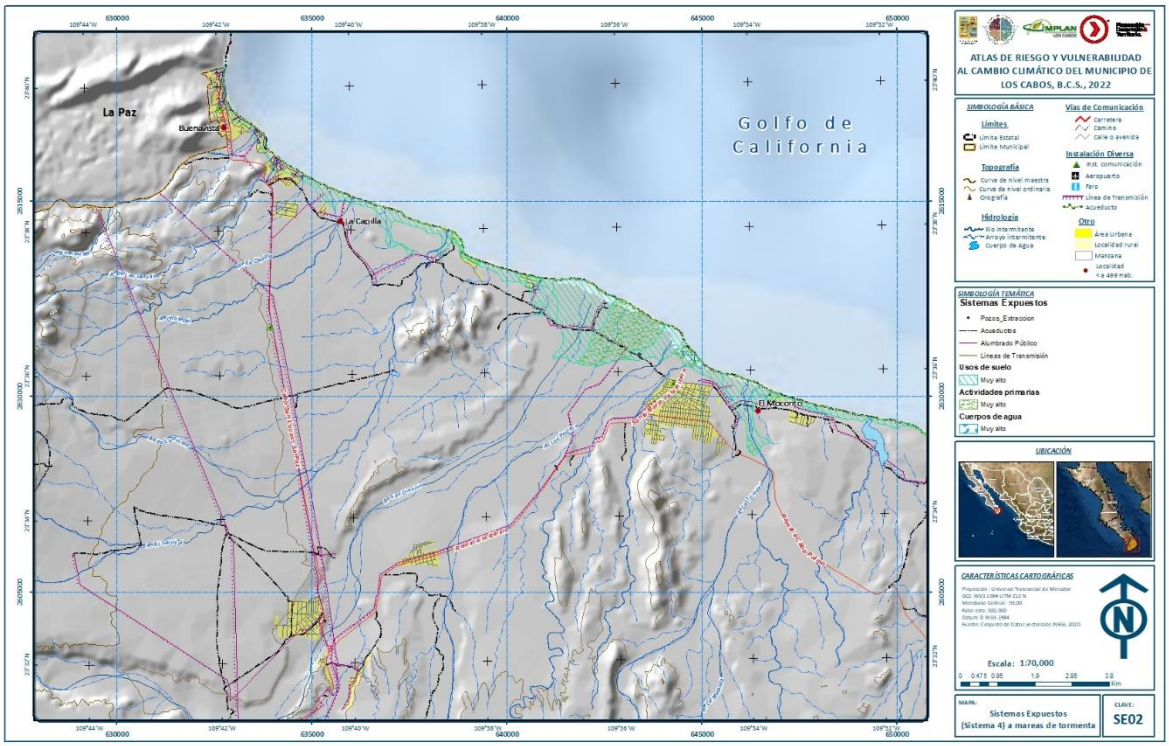

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 316. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Cabo San Lucas**



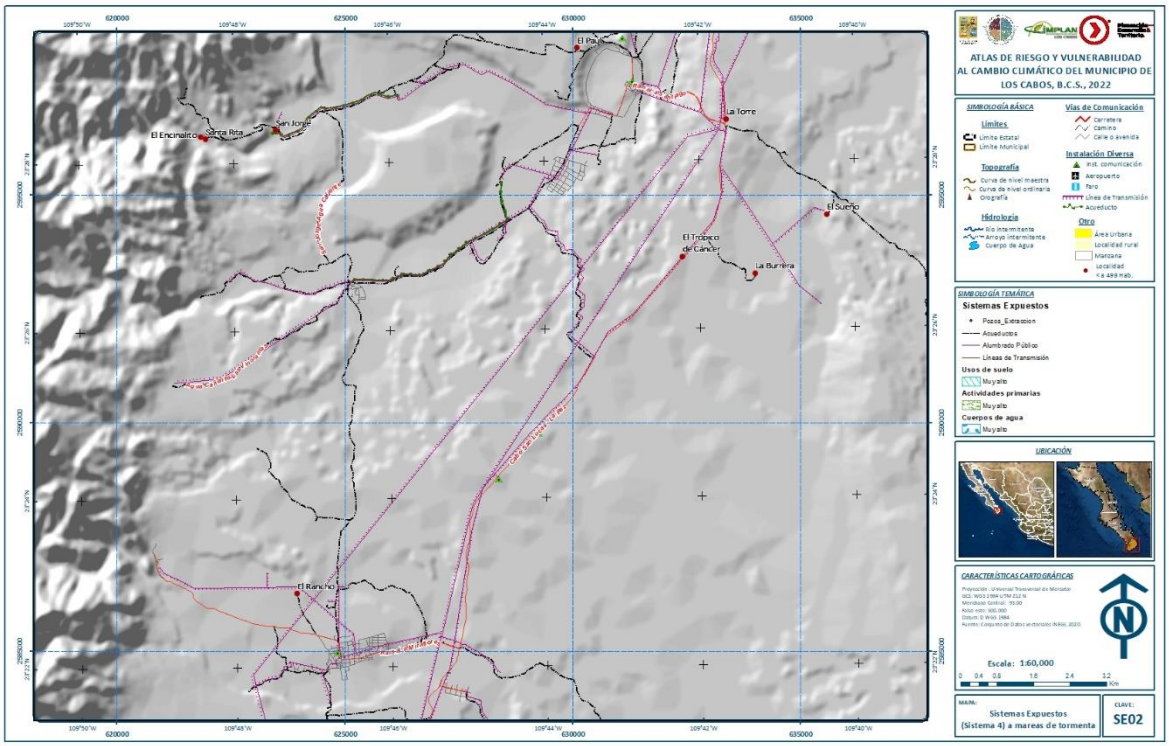

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 317. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Buenavista, La Ribera y El Campamento**



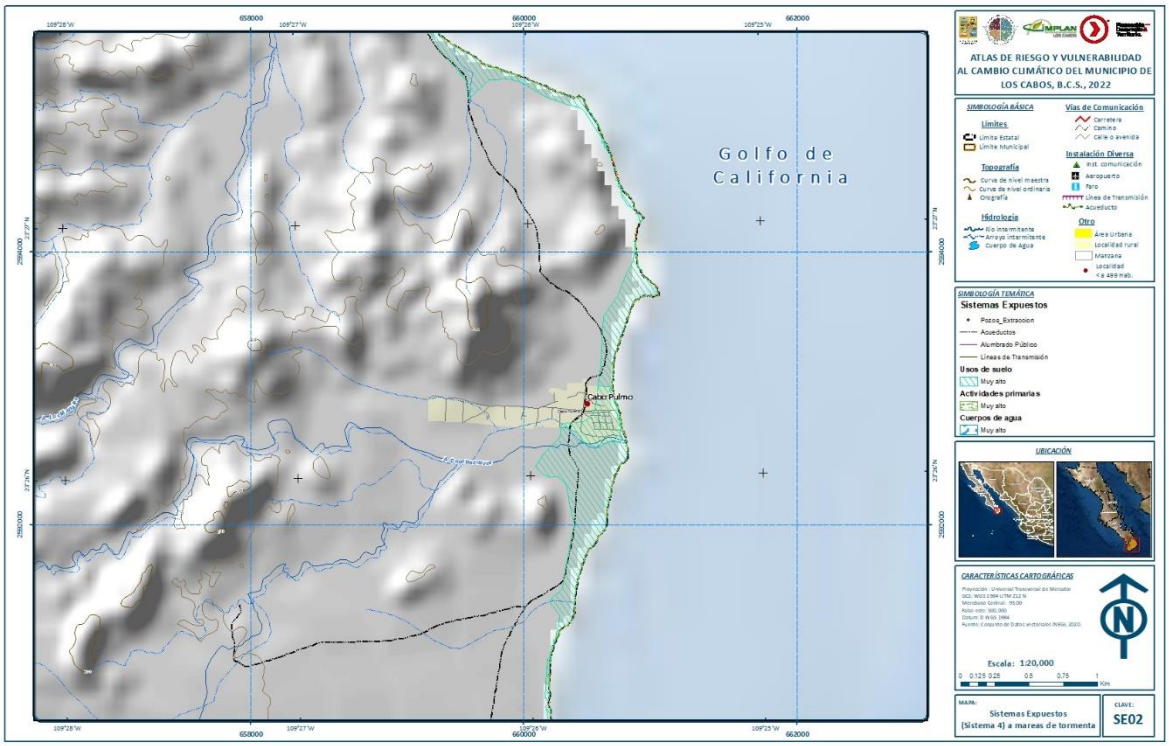

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 318. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 319. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia

## Tabla 213. Sistemas expuestos a marea de tormenta y vientos por ciclón tropical

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hidrometeorológicos | Marea de Tormenta | Muy Alto | 3,802 | 1,173 | 662 | 341 | 177 | 138 | 5 | 0 | 555 | 2 | 52 | 177 | 1 | 1 | 6 | 45 | 45 | 16 | 105 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Vientos por Ciclón Tropical | Muy Alto | 347,295 | 100,037 | 869,484 | 10,280 | 2,203 | 301 | 64 | 74 | 30,665 | 397 | 7,106 | 1,728 | 422 | 528 | 342 | 239 | 208 | 1,015 | 4,379 | 89 |
| | | Alto | 0 | 0 | 296,329 | 411 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 188 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Tabla 214. Sistemas expuestos a tormentas por tipo

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hidrometeorológicos | Tormentas de Nieve | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Tormentas de Granizo | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Tormentas Eléctricas | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Tormentas de Polvo | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Tabla 215. Sistemas expuestos a ondas cálidas y gélidas

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hidrometeorológicos | Ondas Cálidas | Muy Alto | 2,320 | 688 | 147,956 | 1,736 | 23 | 2 | 8 | 1 | 790 | 1 | 24 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 1 | 14 | 59 | 0 |
| | | Alto | 22,508 | 7,684 | 408,774 | 1,736 | 670 | 22 | 55 | 5 | 2,547 | 87 | 1,119 | 563 | 82 | 133 | 51 | 51 | 53 | 144 | 368 | 20 |
| | | Medio | 314,719 | 89,430 | 6,210 | 7,074 | 1,449 | 212 | 120 | 38 | 24,882 | 302 | 3,674 | 1,073 | 326 | 383 | 280 | 280 | 128 | 837 | 2,750 | 42 |
| | | Bajo | 7,701 | 2,224 | 1,340,671 | 7,962 | 25 | 38 | 10 | 25 | 1,937 | 5 | 49 | 4 | 8 | 8 | 5 | 5 | 3 | 10 | 1,029 | 25 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 113,282 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Ondas Gélidas | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 64,379 | 20,452 | 517,458 | 6,091 | 182 | 209 | 10 | 18 | 6,991 | 19 | 689 | 143 | 38 | 38 | 59 | 19 | 11 | 118 | 3,056 | 25 |
| | | Muy Bajo | 282,416 | 90,041 | 467,893 | 177,918 | 2,032 | 119 | 187 | 47 | 23,854 | 378 | 6,426 | 1,587 | 384 | 490 | 284 | 221 | 199 | 899 | 2,202 | 62 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Tabla 216. Sistemas expuestos a heladas, tornados y sequías

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Hidrometeorológicos | Heladas | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Tornados | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hidrometeorológicos | Sequía | Muy Alto | 309,227 | 89,205 | 359,693 | 5,826 | 2,079 | 301 | 176 | 45 | 26,023 | 352 | 6,618 | 1,665 | 381 | 504 | 318 | 232 | 173 | 940 | 4,307 | 60 |
| | | Alto | 38,068 | 10,832 | 280,122 | 4,968 | 135 | 0 | 21 | 46 | 4,674 | 45 | 497 | 65 | 41 | 24 | 25 | 8 | 37 | 77 | 860 | 27 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

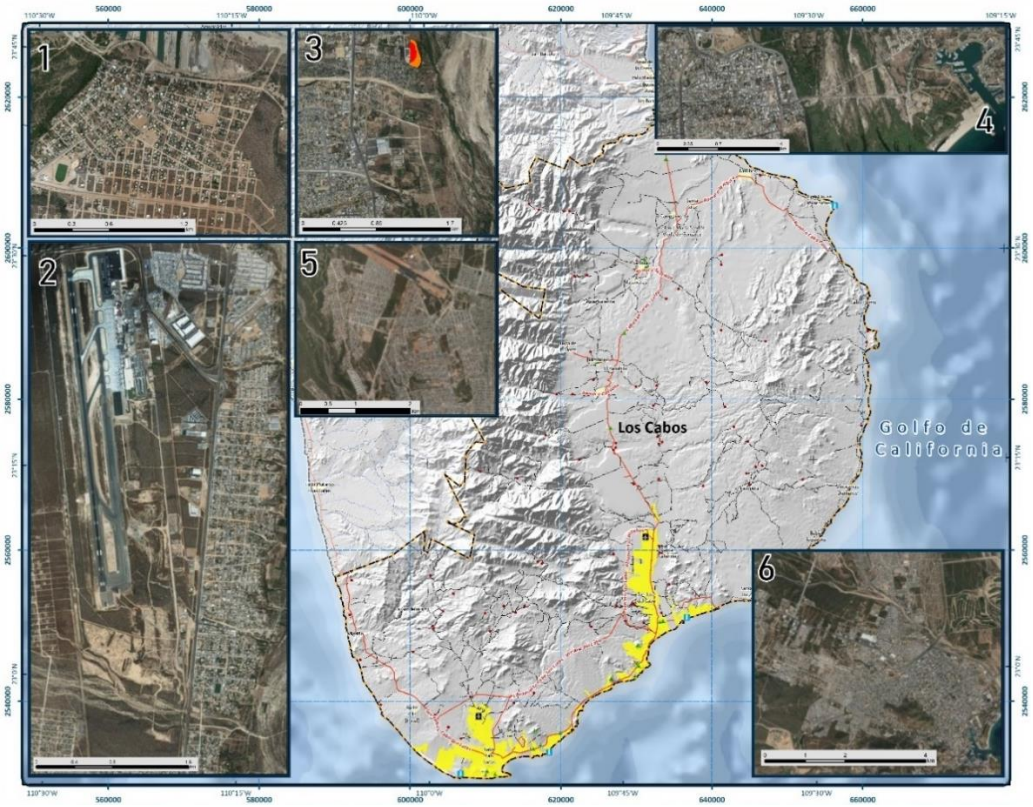
Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## 4.3.4. Sistemas expuestos a fenómenos Químico-Tecnológicos

Una vez que se analizaron los peligros y amenazas a que está expuesto el municipio ante fenómenos relacionados con incendios, explosiones y fugas y derrames se definió, con base en su geolocalización el dónde, cuándo y podrían afectar a la población de Los Cabos. Como un elemento constitutivo del riesgo se estimó el sistema afectable por este tipo de fenómenos a lo cual se le llamó exposición. Así, el potencial de desastre por este tipo de peligros depende del tamaño del sistema expuesto al desastre (en términos de la cantidad de población o costo de la infraestructura o cualquier otro índice de valor de las posibles pérdidas). A esta cantidad se le llama grado de exposición y se estimó en número de personas y viviendas distribuidas en el municipio. Para una visualización más accesible de las zonas con mayor exposición se generaron seis "ventanas" de visualización cartográfica en las cuales se pueden observar con detalles los sistemas expuestos a este tipo de fenómenos.

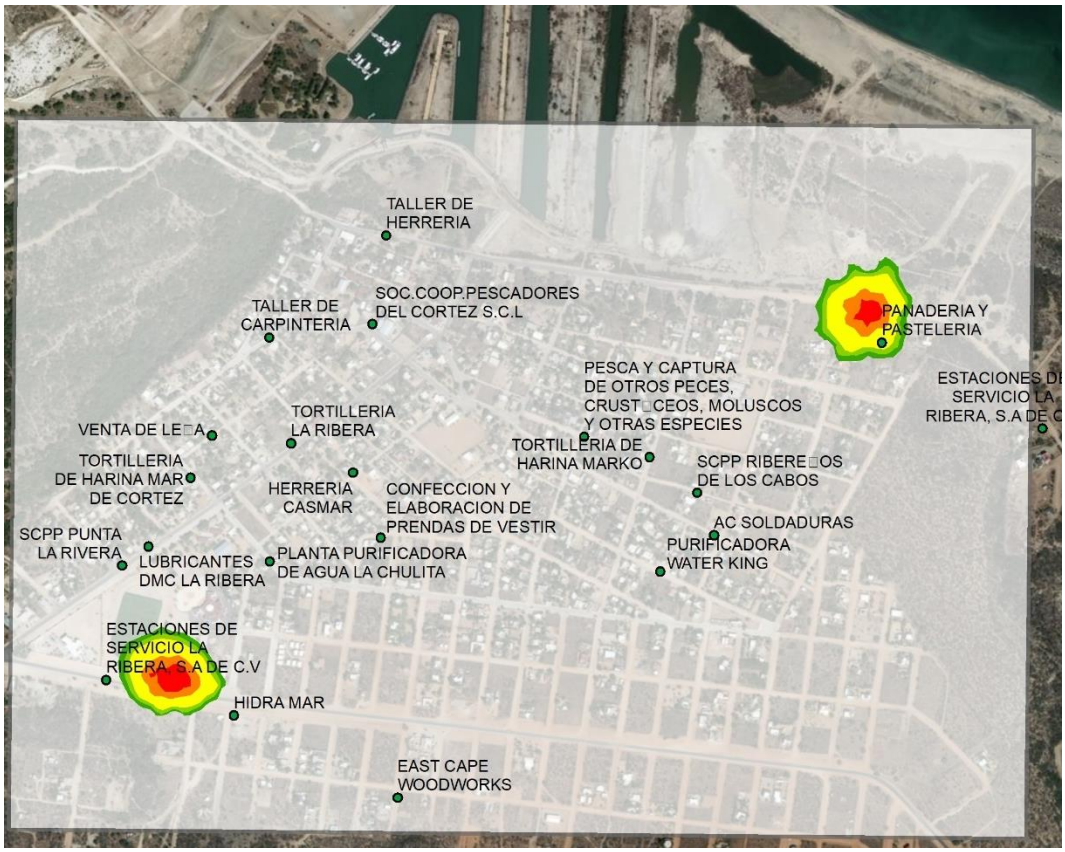
**Ilustración 74. División en 6 "ventanas" de visualización cartográfica para fenómenos químico-tecnológicos**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

Las seis ventanas cartográficas predefinidas para la visualización comprenden distintas áreas en el municipio; está distribuidas sobre toda la superficie cabeña se eligieron con el criterio de la mayor densidad de probable afectación por los fenómenos de incendios, explosiones, fugas y derrames (VER REFERENCIA CRUZADA). El punto número uno corresponde a la localidad de La Ribera zona que presenta un riesgo alto y muy alto alrededor de las estaciones de servicio (gasolineras) que se encuentran en ella.

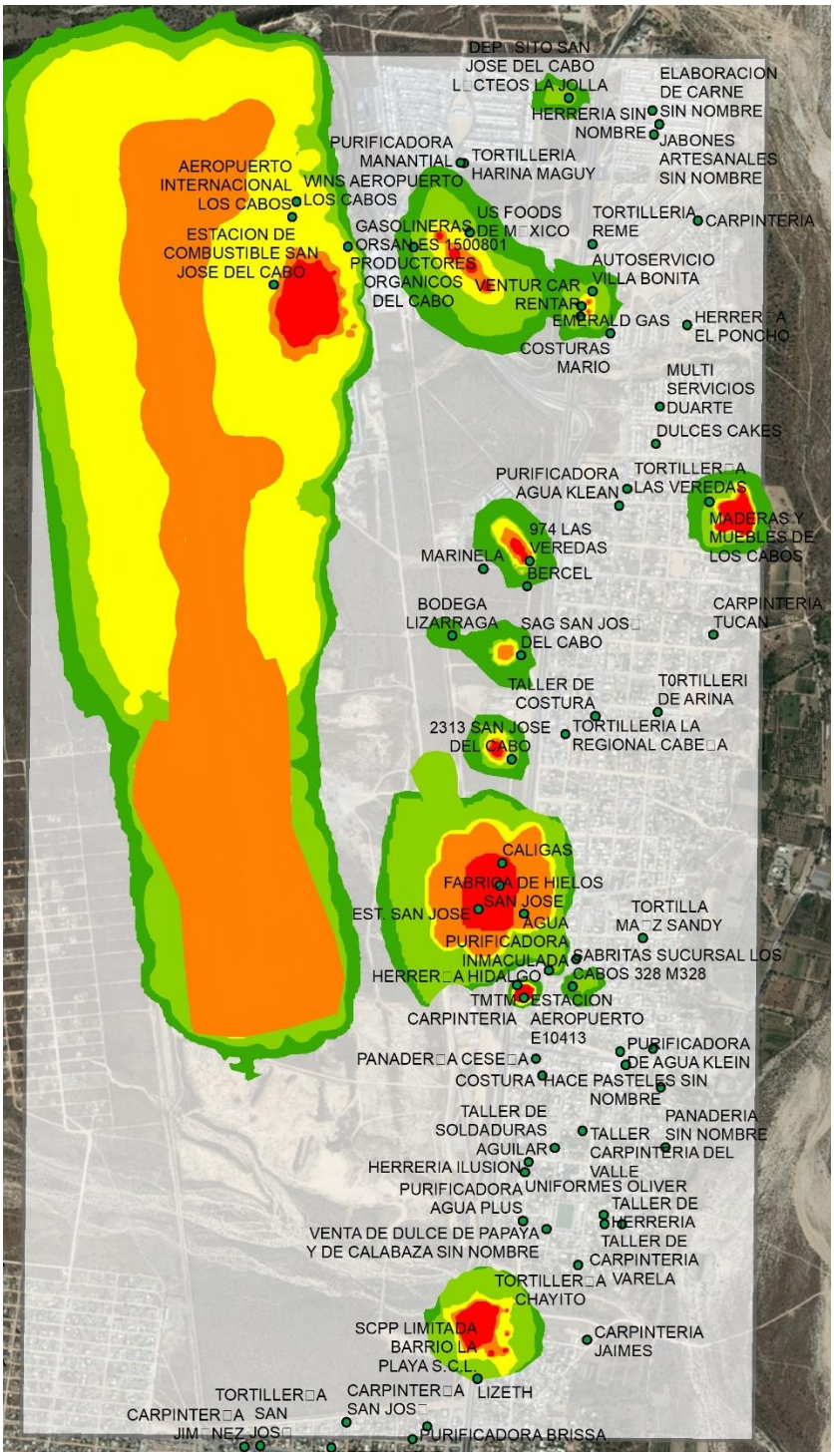
**Ilustración 75. Establecimientos con potencial de ocurrencia de fenómenos químico tecnológicos. Detalle Ventana 1. La Ribera.**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

La zona dos, corresponde a la zona norte de la localidad de San José del Cabo en la que se concentran actividades fabriles como la elaboración industrial de muebles domésticos, productos de herrería, de alimentación y transformación de madera para la construcción. Espacialmente la zona está dominada por el aeropuerto que tiene un alto riesgo por eventos químico-tecnológicos principalmente derivado por el almacenamiento, uso y carga de material combustible. Una zona de gran riesgo es la gasera distribuidora de gas LP que se encuentra en esta zona alrededor de la cual se debe de normar y controlar las actividades económicas que se realicen. Las áreas marcadas en color rojo y naranja son las que tienen mayor riesgo.

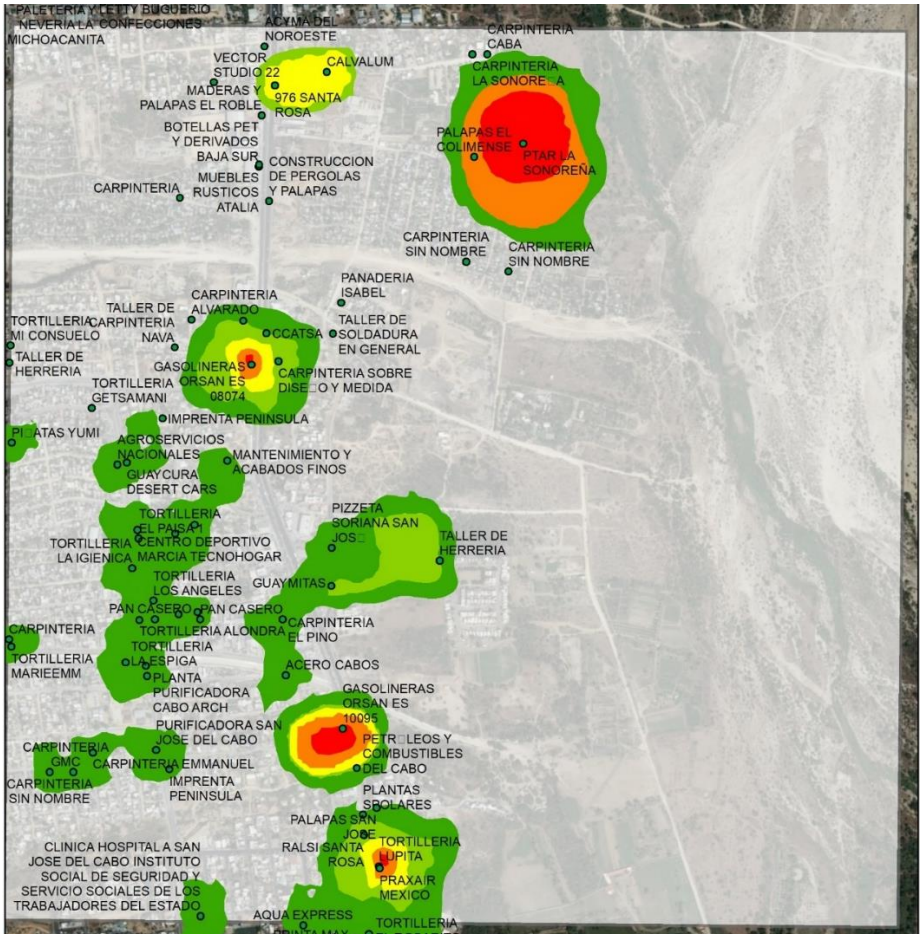
**Ilustración 76. Establecimientos con potencial de ocurrencia de fenómenos químico tecnológicos. Detalle Ventana 2. Norte de San José del Cabo.**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

La tercera zona de visualización cartográfica se estableció como la llamada colonia Guaymitas a lo largo del boulevard Forjadores desde la colonia Santa Rosa en el norte hasta Paseo de Barlovento en su límite sur. En esta zona, enclavada en el corazón urbano de la cabecera municipal también hay presencia de varios puntos de fabricación de productos de madera (potencialmente flamables) y algunas empresas de maquinado de piezas de maquinaria. Aquí también se encuentra la planta de tratamiento de aguas residuales "La Sonoreña" que almacena cantidades de cloro que pudieran convertirse, en caso de una fuga, en nubes tóxicas que afectarían las zonas marcadas en rojo, naranja amarillo y verde en la siguiente ilustración.

**Ilustración 77. Establecimientos con potencial de ocurrencia de fenómenos químico tecnológicos. Detalle Ventana 3. Zona Guaymitas en San José del Cabo.**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

La ventana 4 que se analizó en sistemas expuestos para eventos químico-tecnológicos fue la zona que se localiza al sur de la zona urbana de la cabecera municipal de Los Cabos y

comprende la zona deltaica del Estero San José -mismo que como se muestra en el mapa de incendios forestales tiene un alto peligro de sufrir incendios- en la cual se desarrollan actividades económicas principalmente del sector comercio y servicios. También hay plantas generadoras de electricidad a partir de combustibles fósiles y altamente explosivos; por su parte FONATUR cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales en las que, por la naturaleza del proceso de tratamiento se tienen altas cantidades de cloro que puede, en caso de un derrame, generar una emergencia química en sus cercanías.

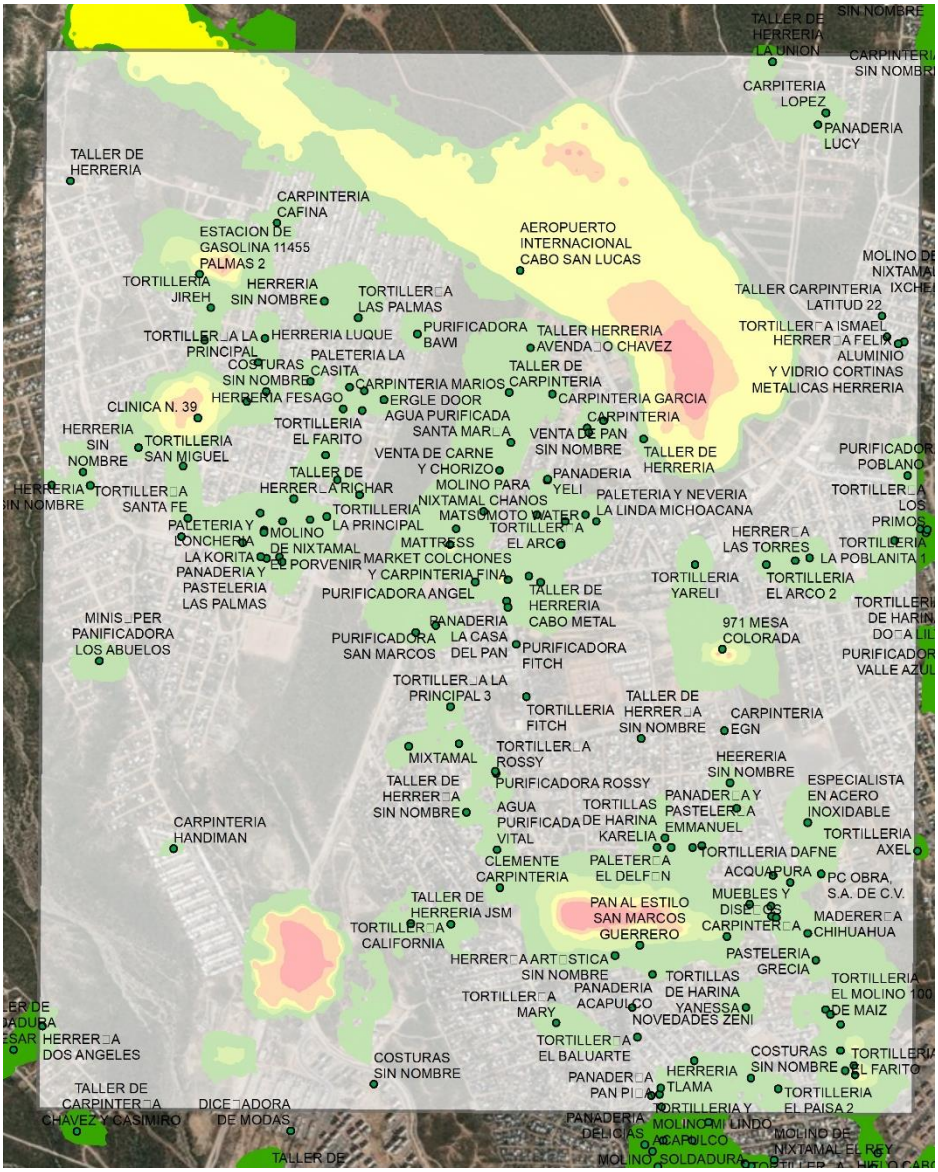
**Ilustración 78. Establecimientos con potencial de ocurrencia de fenómenos químico tecnológicos. Detalle Ventana 4.- Estero-Marina San José del Cabo.**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

En el norte del área urbana de Cabo San Lucas se encuentra ubicada la ventana 5, misma que abarca desde la colonia del Sol en el sur, hasta la zona del Aeropuerto de CSL. En esta zona predominan los locales que tienen materiales para la fabricación de productos de herrería, es decir que emplean sustancias altamente flamables y potencialmente explosivas; también hay presencia de fábricas que transforman madera en elementos para la construcción, yonques o deshuesaderos automotrices.

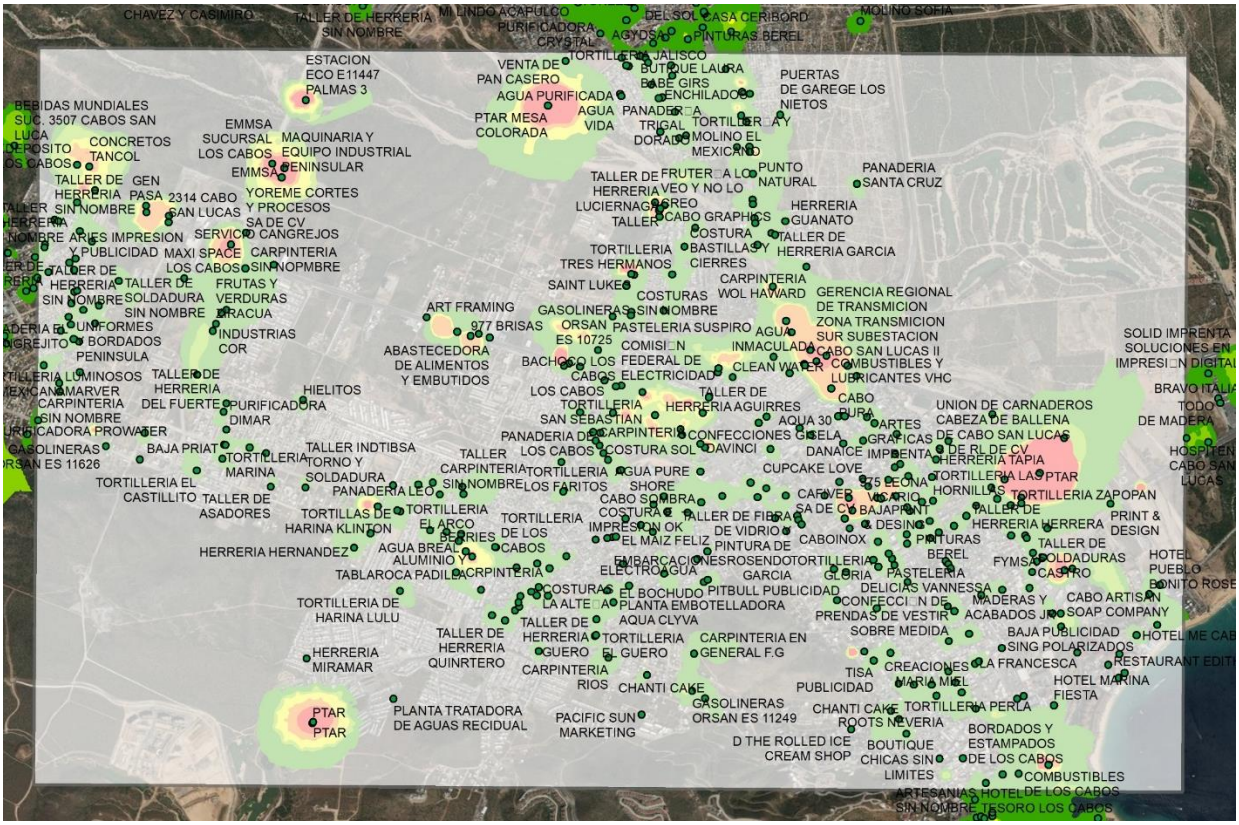
**Ilustración 79. Establecimientos con potencial de ocurrencia de fenómenos químico tecnológicos. Detalle Ventana 5.- CSL**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

La sexta venta es la que va de Brisas del Pacífico a Marina por el Blv. CSL a Todos los Santos hasta el Médano Ejidal pasando por la Marina de CSL. En esta zona es donde se concentran la actividades comerciales y de servicios de la localidad, también en ella es donde se procesa la mayoría de los residuos líquidos de CSL a través de tres plantas tratadoras de aguas residuales (PTAR) que, en caso de alguna falla o accidente, pueden provocar fugas de cloro y su consecuente nube tóxica. En la zona también hay gran presencia de herrerías y carpinterías además de establecimientos que brindan el servicio de preparación de alimentos.

**Ilustración 80. Establecimientos con potencial de ocurrencia de fenómenos químico tecnológicos. Detalle Ventana 6.- Brisas del Pacífico a Marina CSL**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

En este estudio se presenta la identificación de las amenazas tecnológicas hacia las empresas dentro del área de influencia de actividades potencialmente peligrosas alrededor de las cuales se generaron escenarios potenciales de peligros. Así el mapa de peligros permite conocer las principales empresas que podrían estar involucradas en este tipo de siniestros y que, conociendo su nivel de peligro, puedan involucrarse en procesos preventivos.

Este análisis está dirigido hacia las actividades que presentan una exposición intensa, ante un material o sustancia química bajo condiciones de incendio, explosión fuga o derrame y será el precursor del análisis de riesgos químico-tecnológicos. La tabla que se presenta en seguida, da cuenta del número de establecimientos -y su giro- que tienen un alto peligro de ser afectado por este tipo de fenómenos.

**Tabla 217. Sistemas expuestos a peligros químico-tecnológicos**

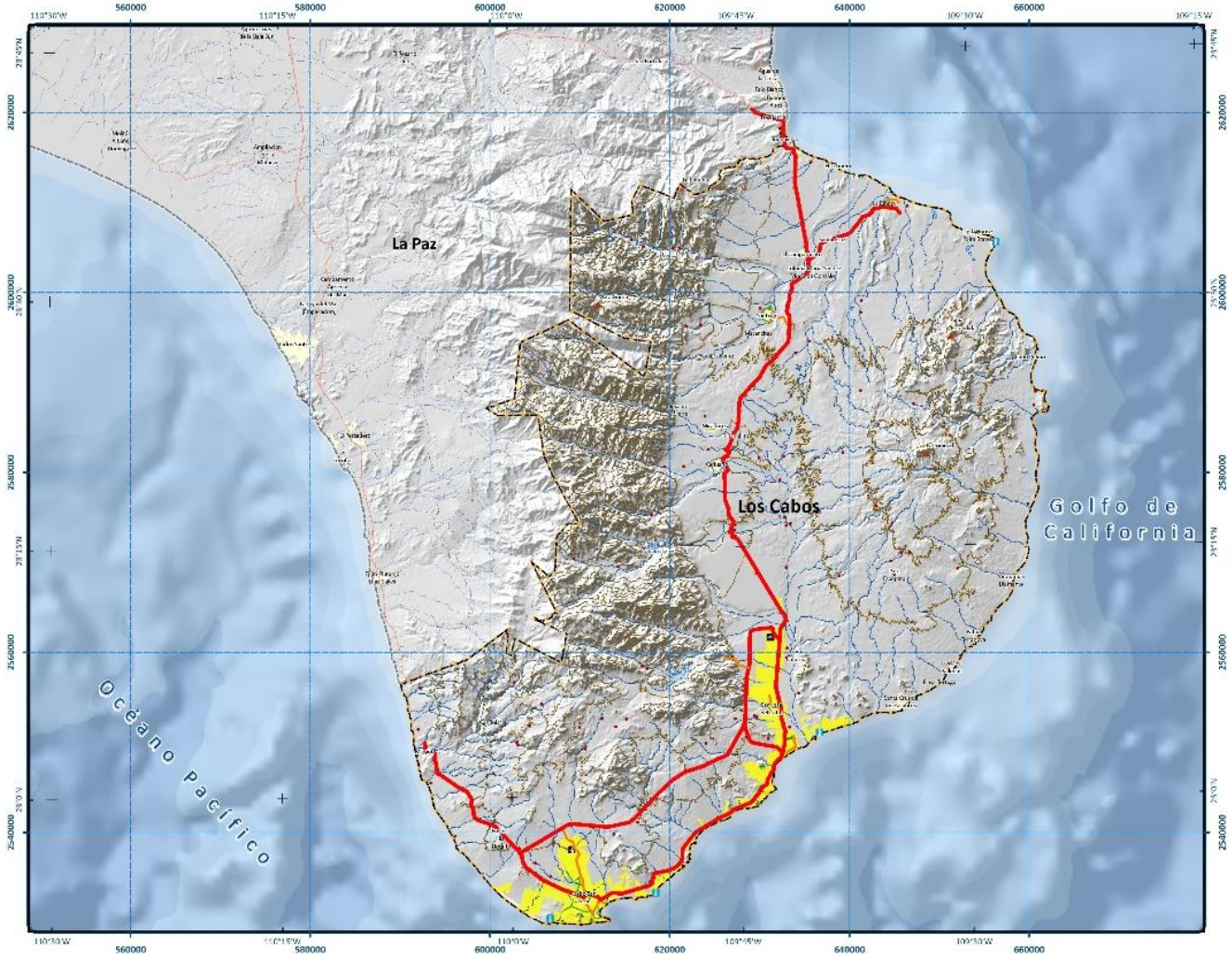
| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 Ríos (metros) |
| Químico-tecnológicos | Incendios, Explosiones y Derrames | Muy Alto | 7,373 | 2,251 | 121,404 | 2,050 | 11 | 0 | 105 | 1,171 | 64 | 8 | 7 | 23 | 1 | 5 | 0 | 8 | 24 | 48 | 2 | 1 | 1,752 |
| | | Alto | 8,663 | 2,646 | 84,279 | 2,050 | 40 | 1 | 198 | 1,373 | 0 | 19 | 30 | 50 | 10 | 7 | 24 | 84 | 78 | 102 | 0 | 2 | 4,562 |
| | | Medio | 7,298 | 2,098 | 242,809 | 2,490 | 54 | 3 | 810 | 1,796 | 0 | 8 | 32 | 79 | 2 | 9 | 16 | 52 | 72 | 76 | 0 | 1 | 3,917 |
| | | Bajo | 8,416 | 2,387 | 364,213 | 1,005 | 57 | 3 | 502 | 2,054 | 0 | 22 | 34 | 87 | 5 | 22 | 24 | 21 | 18 | 72 | 0 | 0 | 7,184 |
| | | Muy Bajo | 103,172 | 29,574 | 126,815 | 2,490 | 631 | 15 | 3,799 | 11,105 | 0 | 118 | 552 | 507 | 82 | 170 | 63 | 79 | 44 | 519 | 0 | 11 | 23,191 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

El mapa de peligro en vías de transporte muestra en colores las vialidades principales de movilización de sustancias químicas que pueden propiciar una explosión, fuga y/o derrames. Las líneas (vialidades) de peligrosidad se ubicaron, a través de análisis en el SIG y en *Google maps* y son aquellas que se emplean para el autotransporte de las sustancias y materiales peligrosos que latentemente son transportadas desde y hacia más de 1,200 empresas con potencial de desencadenar fenómenos explosivos, reactivos, corrosivos, tóxicos o infecciosos. Se propone que haya distancias de afectación (o distancias de aislamiento y evacuación) de por lo menos 150 metros y hasta 500 en eventos más relevantes. Es importante conjuntar estas vialidades peligrosas con los puntos de almacenamiento y distribución (que es donde llegan los medios de transporte) que se encuentran más arriba en los mapas pormenorizados en las seis "ventanas" de visualización cartográfica en las cuales se pueden observar con detalles los sistemas expuestos a este tipo de fenómenos.

**Mapa 320. Mapa de peligro en vías de transporte. Vialidades principales de movilización de sustancias químicas**




Fuente: Elaboración propia con base en información puntual del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas 2021, Información para la actualización e incorporación de unidades económicas al DENUE; datos a mayo de 2021. INEGI.

## 4.3.5 Sistemas expuestos a fenómenos Sanitario-ecológicos

El potencial de desastre también depende de la vulnerabilidad de los sistemas expuestos; la predisposición a ser afectados por el agente perturbador. El sistema expuesto es la denominación genérica que recibe todo sistema integrado por el hombre y por los elementos que éste necesita para su subsistencia, sobre el cual pueden materializarse los efectos de una calamidad (CENAPRED, 2006).

### *Contaminación por sitios de disposición final de residuos y tiraderos clandestinos*

Con base en la fase 2 referente al subcapítulo de análisis de fenómenos de perturbadores Sanitarios ecológicos, de los sitios para la disposición final de residuos distribuidos en el municipio de Los Cabos, B.C.S. solo el tiradero a cielo abierto de Agua Caliente presentó un área con 173 habitantes y 58 viviendas (con base al peligro por cercanía) a consideración para su análisis. Sin embargo, los tiraderos clandestinos, por sus características de disposición de contaminantes, registran 33 manzanas colindantes[61] (menor o igual a 30 metros) a este tipo de sitios; 13 en San José del Cabo con un registró total de 368 habitantes y 96 viviendas, mientras que para el área de Cabo San Lucas se tiene 18 manzanas con un total de 2,540 habitantes y 660 viviendas y en la localidad de La Ribera 2 manzanas.

Respecto al número de comercios y servicios al por menor cercanos a los tiraderos clandestinos se registran un total de 4, mismos que se ubican en la ciudad Cabo San Lucas.

En el subsistema 12 (servicios de apoyo a los negocios) se tiene registro de un establecimiento, mientras que en el subsistema 21 (cuerpos de agua, flujos hídricos, acuíferos) se registraron un total de 94 elementos, que presentan algún nivel de exposición a la contaminación por cercanía a los tiraderos clandestinos. (Tabla 218).

[61] Debido a que la información geoespacial relacionado con manzanas y el análisis que derivó la categorización del 'Peligro por cercanía a tiraderos clandestinos' son de tipo poligonal, la relación hecha, desde el enfoque de análisis espacial fue de intersección, es decir, los polígonos al sobreponerse de manera completa o parcial han sido considerados para esta cuantificación numérica de población y vivienda.

## Tabla 218. Sistemas expuestos a sitios para la disposición de residuos

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Sanitario - Ecológico | Sitios para la disposición de residuos | Muy Alto | 0 | 0 | 89.65 | 6.4 | 0 | 0 | 0 | 264.08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.68 | 0 | 16 |
| | | Alto | 0 | 0 | 126.56 | 9.8 | 0 | 0 | 0 | 180.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.03 | 0 | 22 |
| | | Medio | 173 | 58 | 163.83 | 12.3 | 0 | 0 | 0 | 109.49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.01 | 0 | 24 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 201.29 | 15.0 | 0 | 0 | 0 | 104.32 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.29 | 0 | 30 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 238.92 | 13.4 | 0 | 0 | 0 | 100.23 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.27 | 0 | 37 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

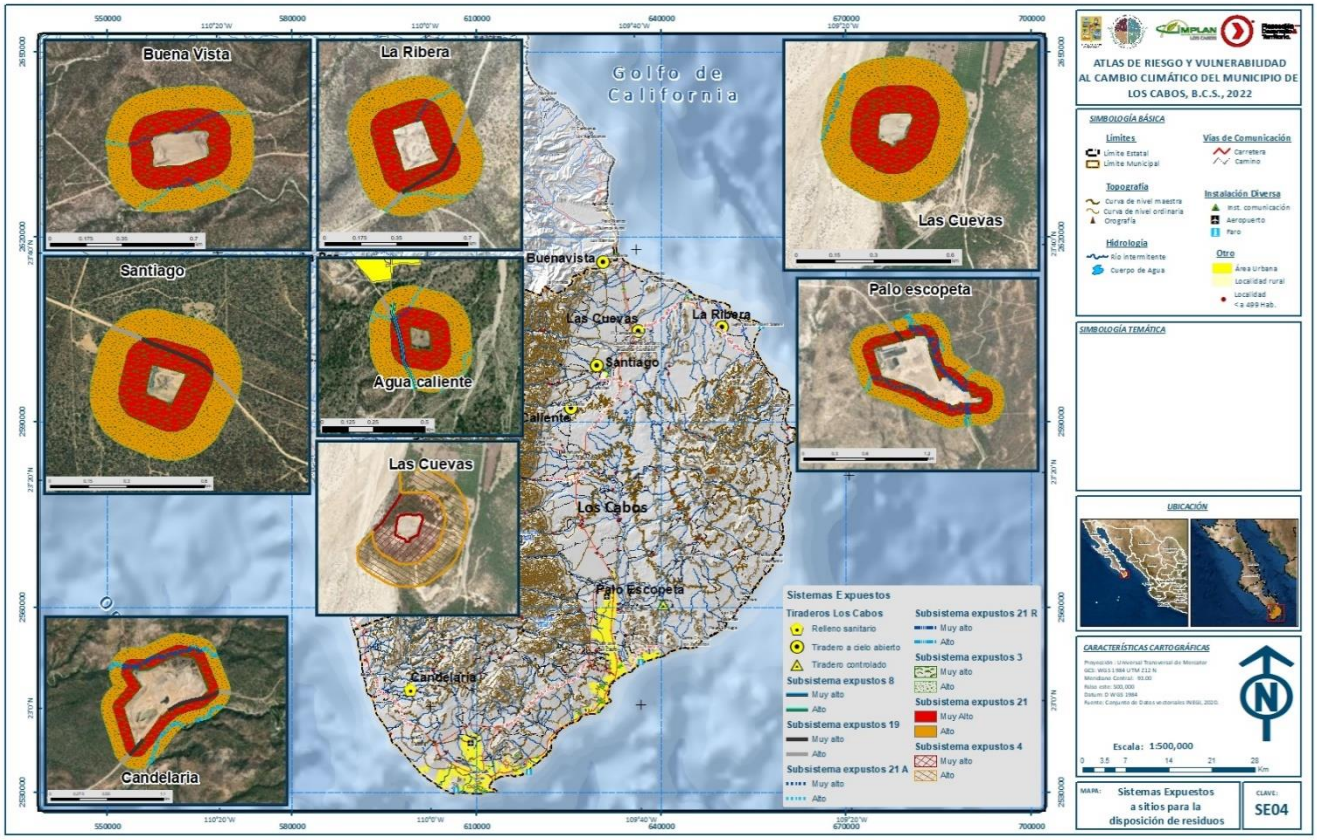
## Tabla 219. Sistemas expuestos a sitios para la disposición de tiraderos clandestinos

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Sanitario – Ecológico | Tiraderos clandestinos | Alto | 867 | 223 | 16.5 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 60.87 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.57 | 0 | 30 |
| | | Medio | 1724 | 449 | 17.1 | 0.1 | 1 | 0 | 0 | 49.88 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0.83 | 0 | 31 |
| | | Bajo | 317 | 84 | 17.9 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 44.23 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.60 | 0 | 33 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

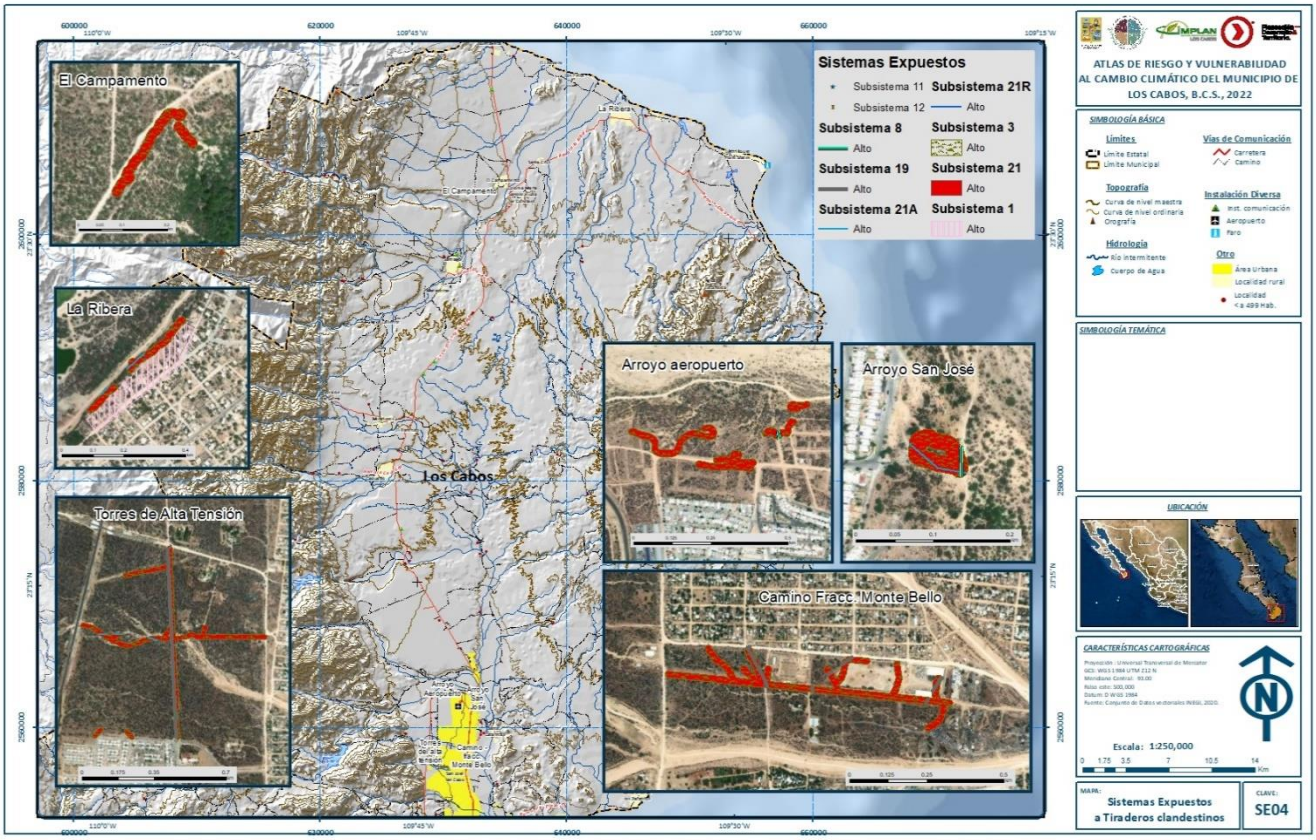
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

**Mapa 321. Sistemas expuestos a sitios para la disposición de residuos en el municipio de Los Cabos, B.C.S**




Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros.

**Mapa 322. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en San José del Cabo municipio de Los Cabos, B.C.S.**



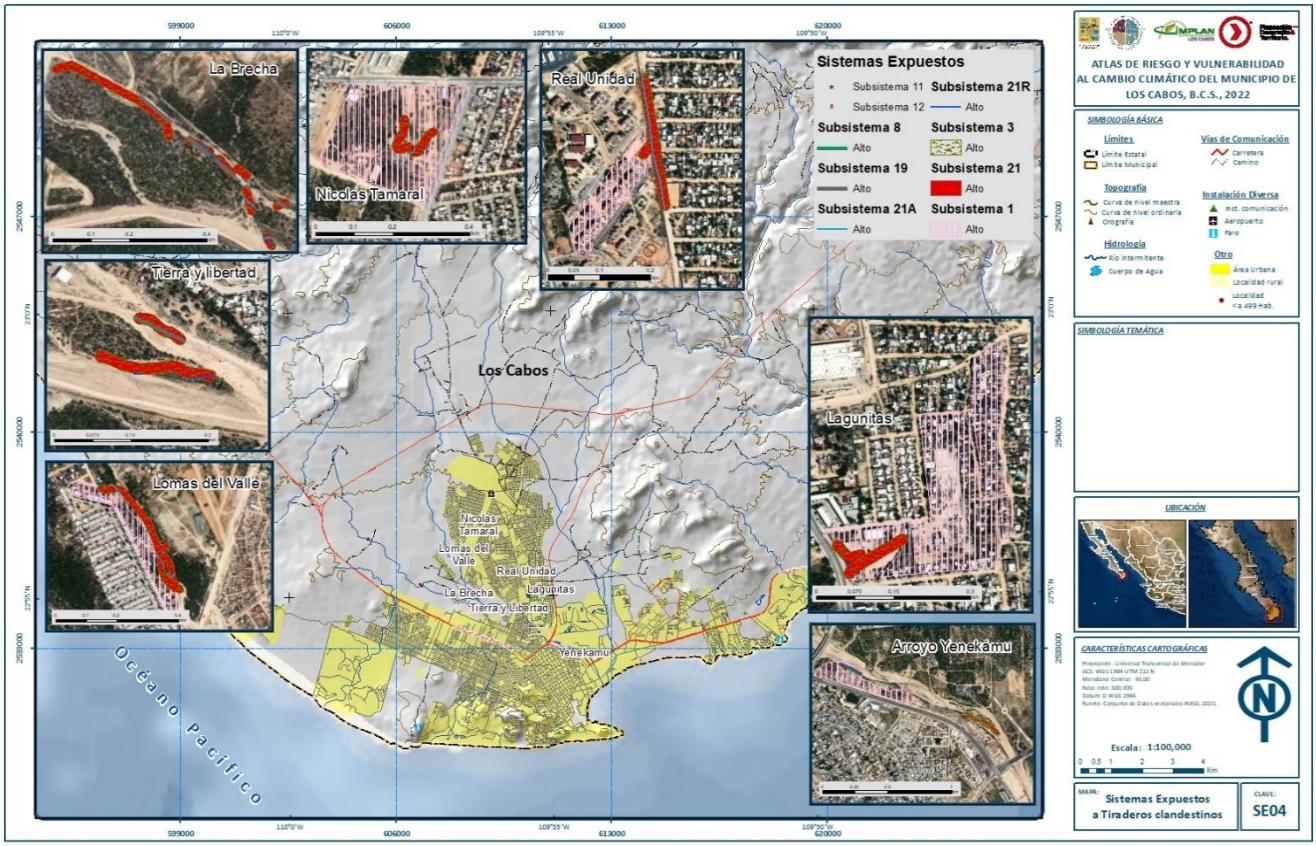

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros.

**Mapa 323. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en la localidad de la Ribera municipio de Los Cabos, B.C.S.**



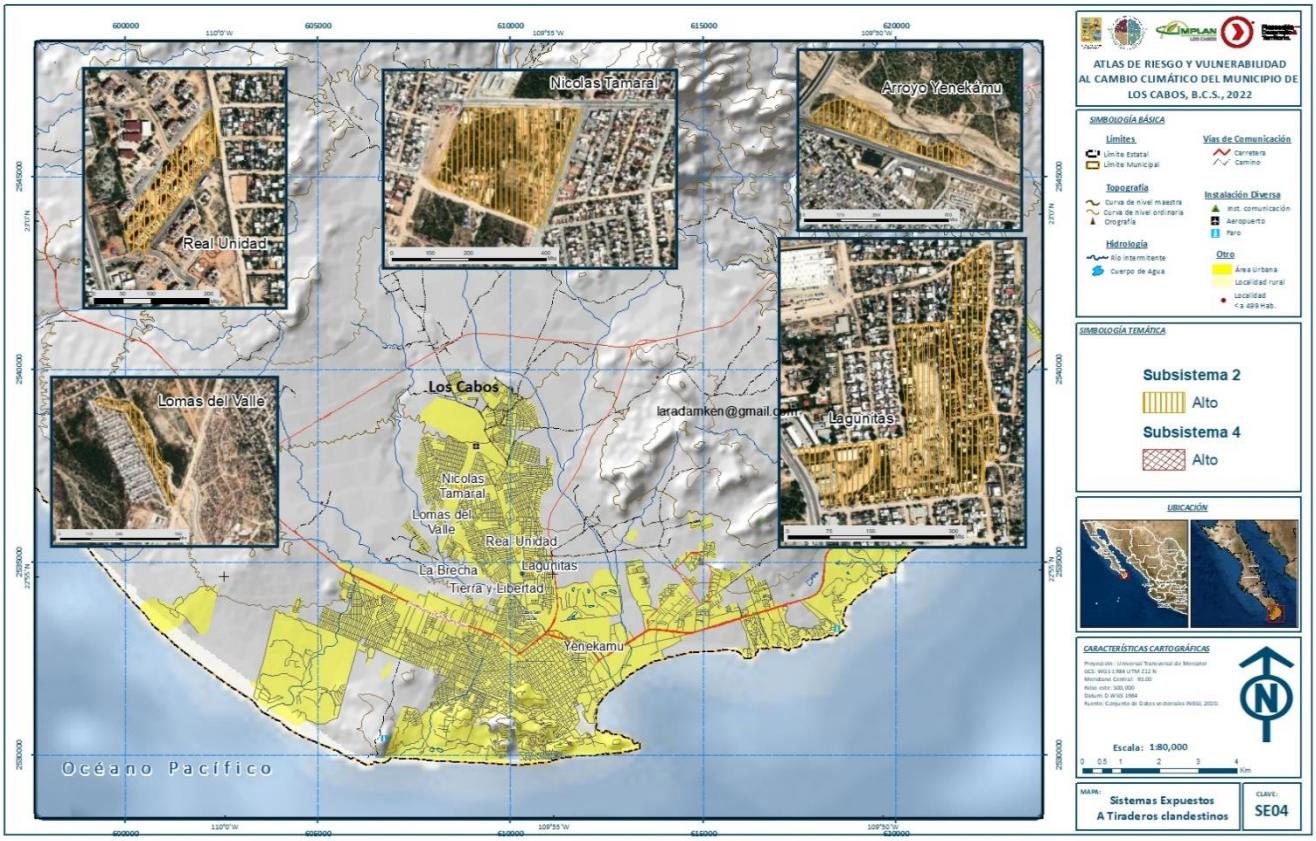

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros.

**Mapa 324. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en Cabo San Lucas municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros.

**Mapa 325. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en Cabo San Lucas municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros.

## *Contaminación del aire*

Con base en los análisis realizados en la Fase II referente al subcapítulo de análisis de fenómenos de perturbadores Sanitarios ecológicos, se observa que en la zona de estudio, las emisiones contaminantes han aumentado, posicionado al municipio de Los Cabos B.C.S. en segundo lugar a nivel estatal, después del municipio de La Paz, en la generación de emisiones contaminantes como el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) y en tercer lugar en la generación de partículas PM10 , PM2.5, óxido de nitrógeno (NOx) y amoniaco (NH3), esto se debe principalmente a que es uno de los municipios con mayor población a nivel estatal y sus dos grandes centros urbanos San José Del Cabo y Cabo San Lucas, registran una gran cantidad de actividades comerciales y turísticas, por lo que hay una gran concentración de automóviles en circulación, transporte público, vuelos nacionales e internacionales, cruceros, que contribuyen a la contaminación atmosférica de la zona de estudio.

En lo referente, a los sistemas expuestos a este fenómeno tenemos que los centros urbanos de San José Del Cabo y Cabo San Lucas registran un total de 337,868 habitantes que se encuentran en un nivel de peligro medio, mientras que 9,427 habitantes distribuidos en el resto de las localidades del municipio registran un nivel de peligro bajo.

En el subsistema No. 13 (escuelas) tenemos un total de 422 de las cuales 407 registran un nivel de peligro medio y 15 un nivel de peligro bajo. Otro sistema expuesto de relevancia es el No. 14 (hospitales y centros de salud), donde tenemos un total de 528, de los cuales 514 se ubican en un nivel de peligro medio y 14 en un nivel de peligro bajo.

## *Contaminación del agua*

Debido a las características desérticas en el municipio de Los Cabos, B.C.S. son pocos los cuerpos y corrientes de agua superficiales presentes. Las presas San Lázaro y La Palma, ubicadas en las faldas de la Sierra La Laguna, entre las ciudades de San José del Cabo y Cabos San Lucas, son los cuerpos de agua superficiales de mayores proporciones, con capacidad de 10.7 y 15 millones de metros cúbicos, respectivamente.

Se identifican 9 zonas de cuerpos de agua intermitentes, los de mayores proporciones son: El Tule, Punta Colorada y otra cercana a Punta Arena, estas dos últimas ubicadas al noreste del municipio. No hay presencia de corrientes de agua permanentes, sin embargo, por las características fisiográficas hay una gran cantidad de flujos intermitentes.

De acuerdo con el análisis realizado en la fase II en el subtema de contaminación del agua, donde se analizó la calidad el agua en 21 sitios estratégicos; 6 en las costas de Cabo San Lucas, 7 en San José del Cabo, 2 en las costas del Parque Nacional Cabo Pulmo, 2 a las faldas de la Sierra la Laguna, 1 en la localidad Caduaño y 3 al noreste del municipio (entre las localidades La Ribera y Buena vista). De los cuales 16 registraron un nivel de peligro bajo y 5 un nivel de peligro medio.

Uno de los subsistemas expuesto ante este fenómeno son las playas, ya que se registró un total de 13 playas en un nivel de peligro bajo, que no representa riesgos para la salud de los habitantes, visitantes nacionales y extranjeros, así mismo en el subsistema No. 21 (cuerpos de agua, flujos hídricos, etc.) se identificaron 21 de los cuales 5 presentan un nivel de peligro medio y 16 un nivel de peligro bajo. Es importante resaltar que la zona de mayor exposición por contaminación de agua es el Estero de San José del Cabo.

## Tabla 220. Sistemas expuestos a peligros por contaminación ambiental

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Sanitario - Ecológico | Peligro por contaminación del aire | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 337,868 | 97,236 | 10,057.3 | 0 | 2144 | 62 | 178 | 68,530.34 | 24 | 391 | 6,988 | 1640 | 407 | 514 | 326 | 229 | 203 | 981 | 222.89 | 37 | 518 |
| | | Bajo | 9,427 | 2,801 | 364,952.0 | 7,974.6 | 70 | 239 | 19 | 76,353.57 | 1 | 6 | 127 | 90 | 15 | 14 | 17 | 11 | 7 | 36 | 1,670.02 | 14 | 7,010 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Tabla 221. Sistemas expuestos por contaminacion del agua

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Sanitario - Ecológico | Contaminación del agua | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

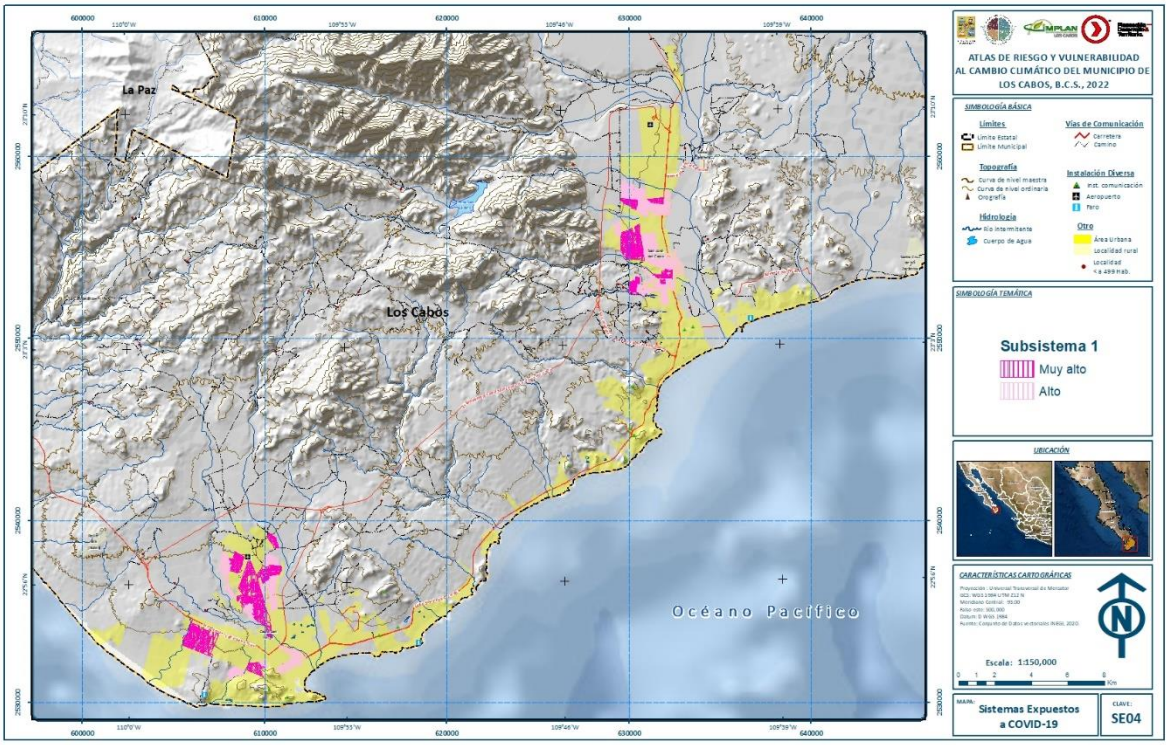
Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## *COVID-19*

Con base en lo expuesto en el subcapítulo 2.4 y la generación del Grado de susceptibilidad por COVID-19 (GSC) se identifica que en San José del Cabo y Cabo San Lucas residen poco más de 184 mil habitantes en 69 AGEB con GSC alto o muy alto (Tabla 221), la población de 0 a 14 años representa a poco más de 51 mil habitantes, mientras que la población adulta mayor (60 años o más) que viven en este tipo de AGEB es de 8,486.

**Mapa 326. Sistemas expuestos a COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S.**




Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros.

## *Plagas*

En el municipio de los Cabos BCS., el subsistema No. 4 (aprovechamiento agrícola) presenta un nivel bajo de exposición al fenómeno de las plagas con un total aproximado de 7,974.64 hectáreas.

De acuerdo con los datos obtenidos de la Dirección Municipal de Desarrollo y Pesca del Municipio de Los Cabos, plagas como mosca blanca y araña roja se presentan en los cultivos de las subdelegaciones de San José del Cabo, Miraflores, Santiago etc.

## Tabla 222. Sistemas expuestos por COVID-19

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Sanitario – Ecológico | Covid-19 | Muy Alto | 104,473 | 28,046 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 79,565 | 22,608 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 64,345 | 18,986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 67,261 | 20,811 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 21,330 | 6,462 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Tabla 223. Sistemas expuestos a plagas

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Sanitario Ecológico | Plagas | Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 7,974.64 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## 4.3.6 Sistemas Expuestos a Fenómenos Socio Organizativos

La información presentada en este capítulo referente a número de personas y viviendas se obtuvo a partir de la información demográfica y cartográfica geoestadística de población por manzana del INEGI, correspondiente al Censo de Población y Vivienda 2020. Con la finalidad de presentar una visión enfocada en la prevención y mitigación de riesgos por parte de las autoridades municipales, principalmente de la Unidad de Protección Municipal y cuerpos de primeros respondientes, se identifican grupos mayormente vulnerables por manzana, entre los que podemos mencionar información total de mujeres, personas con discapacidad, mayores de 60 y menores de 18 años.

Una vez ponderada la amenaza para los diferentes sitios por agentes perturbadores de tipo Socio-Organizativos, se realizó el cruce con la información de población y viviendas a escala de manzana, sin embargo, debido a la gran dimensión de datos se optó por plasmarla por localidad para lograr una mejor apreciación de los datos, resultando como a continuación se detalla:

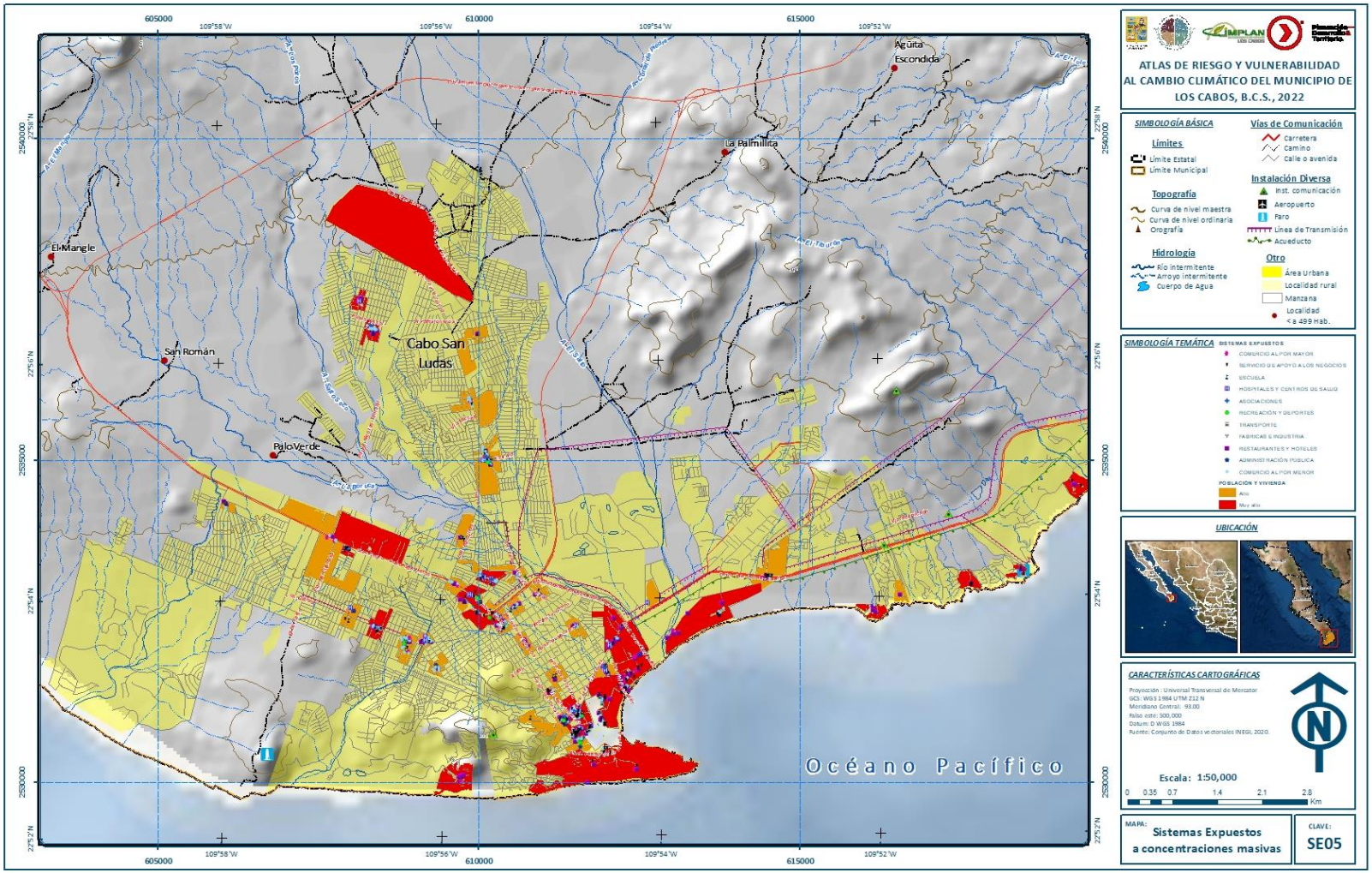
## Tabla 224. Sistemas expuestos a concentraciones masivas

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Socio – organizativos | Concentraciones masivas | Muy Alto | 5,425 | 2,016 | 0 | 0 | 172 | 0 | 10 | 0 | 0 | 4 | 300 | 200 | 14 | 25 | 0 | 10 | 12 | 13 | 0 | 6 |
| | | Alto | 13,426 | 4,978 | 0 | 0 | 192 | 117 | 20 | 0 | 0 | 21 | 493 | 123 | 37 | 37 | 0 | 6 | 10 | 44 | 0 | 4 |
| | | Medio | 25,743 | 10,263 | 0 | 0 | 256 | 0 | 71 | 0 | 0 | 25 | 499 | 144 | 225 | 108 | 0 | 21 | 15 | 35 | 3 | 6 |
| | | Bajo | 11,772 | 4,641 | 0 | 0 | 233 | 0 | 41 | 0 | 51 | 21 | 452 | 72 | 41 | 82 | 0 | 3 | 14 | 32 | 0 | 4 |
| | | Muy Bajo | 32,412 | 12,294 | 0 | 0 | 502 | 0 | 30 | 28 | 0 | 23 | 703 | 221 | 71 | 229 | 0 | 10 | 13 | 87 | 0 | 5 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

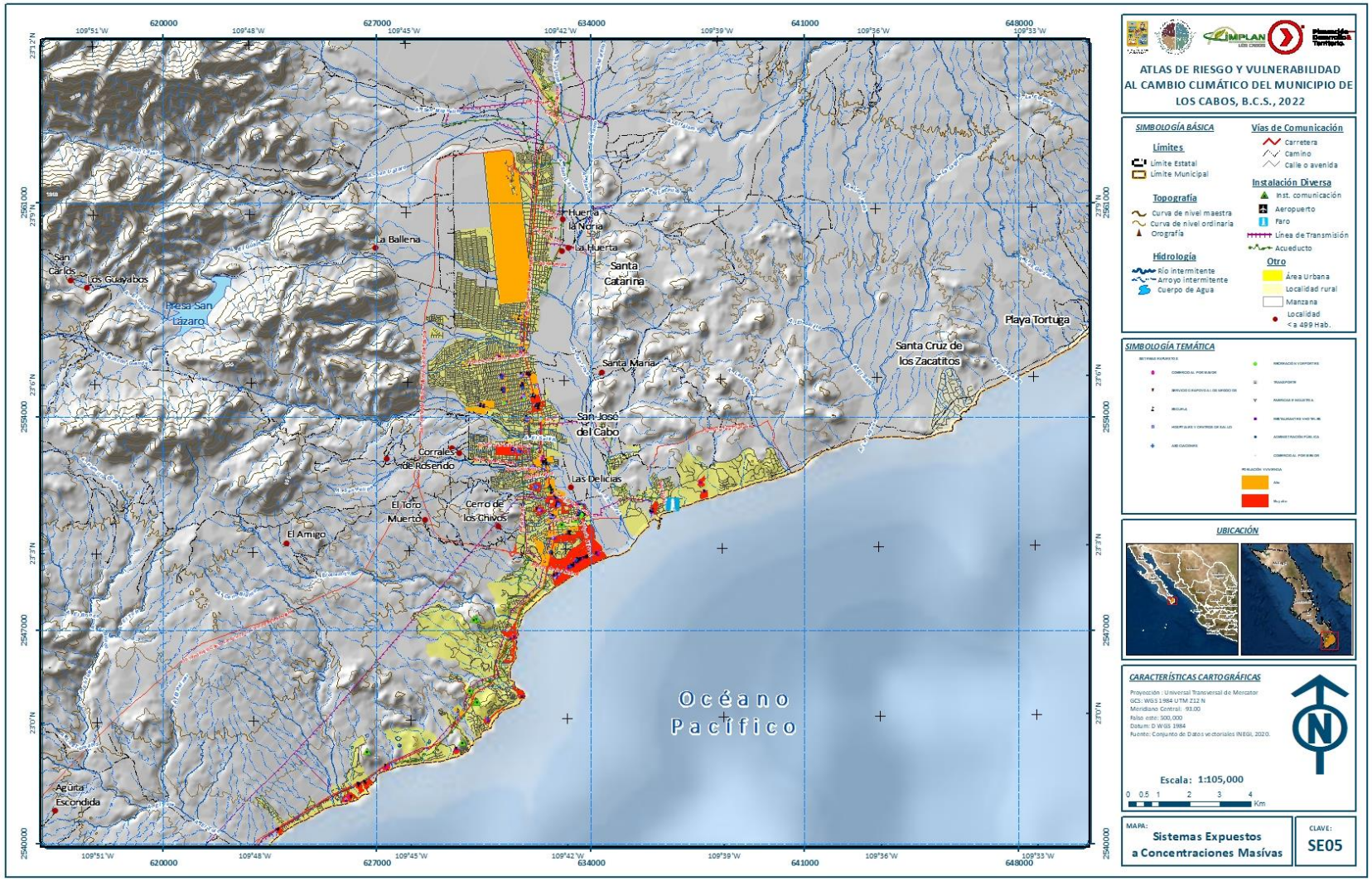
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Mapa 327. Sistemas expuestos a concentraciones masivas en Cabo San Lucas




Fuente: Elaboración propia.

## Mapa 328. Sistemas expuestos a concentraciones masivas en San José del Cabo



Fuente: Elaboración propia.

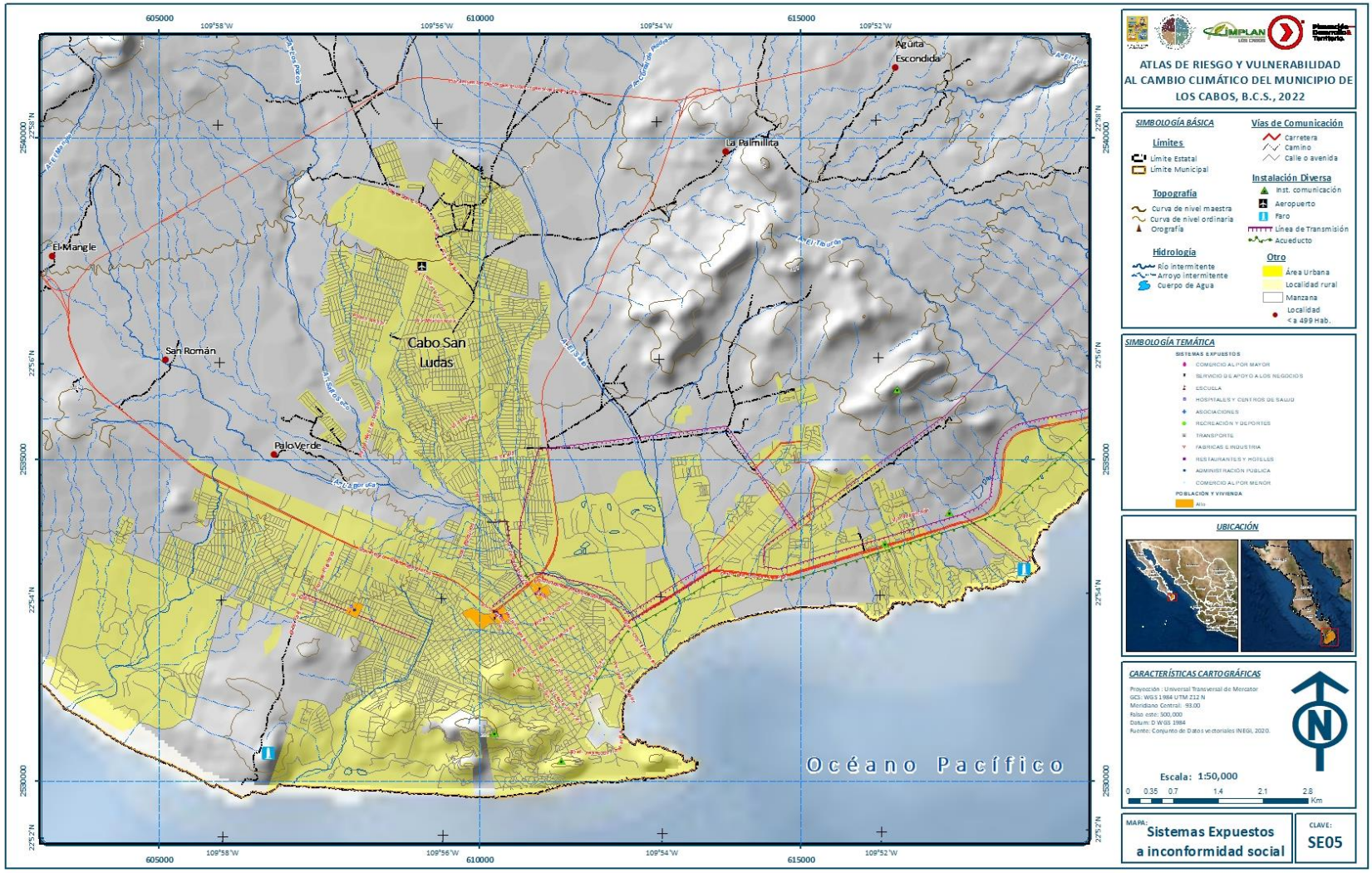
**Tabla 225. Sistemas expuestos a manifestaciones de inconformidad**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Socio – organizativos | Manifestaciones de inconformidad | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 702 | 328 | 0 | 0 | 23 | 0 | 15 | 0 | 1 | 1 | 65 | 21 | 2 | 5 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 |
| | | Medio | 833 | 331 | 0 | 0 | 9 | 0 | 23 | 0 | 0 | 1 | 55 | 13 | 2 | 10 | 0 | 19 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 3,193 | 1,169 | 0 | 0 | 14 | 0 | 49 | 0 | 1 | 6 | 42 | 34 | 4 | 12 | 2 | 6 | 5 | 6 | 0 | 2 |
| | | Muy Bajo | 2,056 | 1,363 | 0 | 0 | 40 | 0 | 52 | 0 | 0 | 1 | 66 | 20 | 7 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

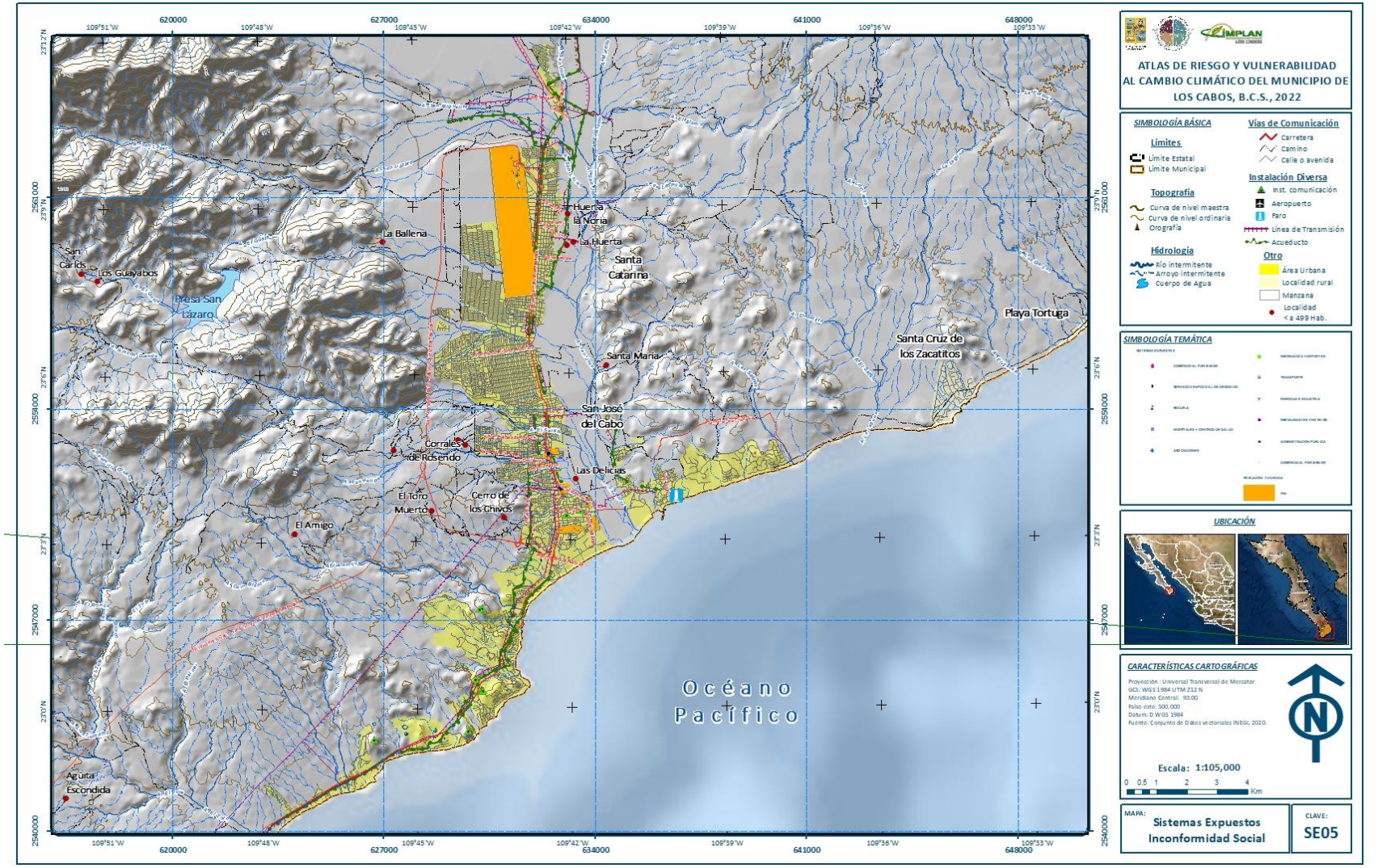
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Mapa 329. Sistemas expuestos a inconformidad social en Cabo San Lucas



Fuente: Elaboración propia.

## Mapa 330. Sistemas expuestos a inconformidad social en San José del Cabo



Fuente: Elaboración propia.

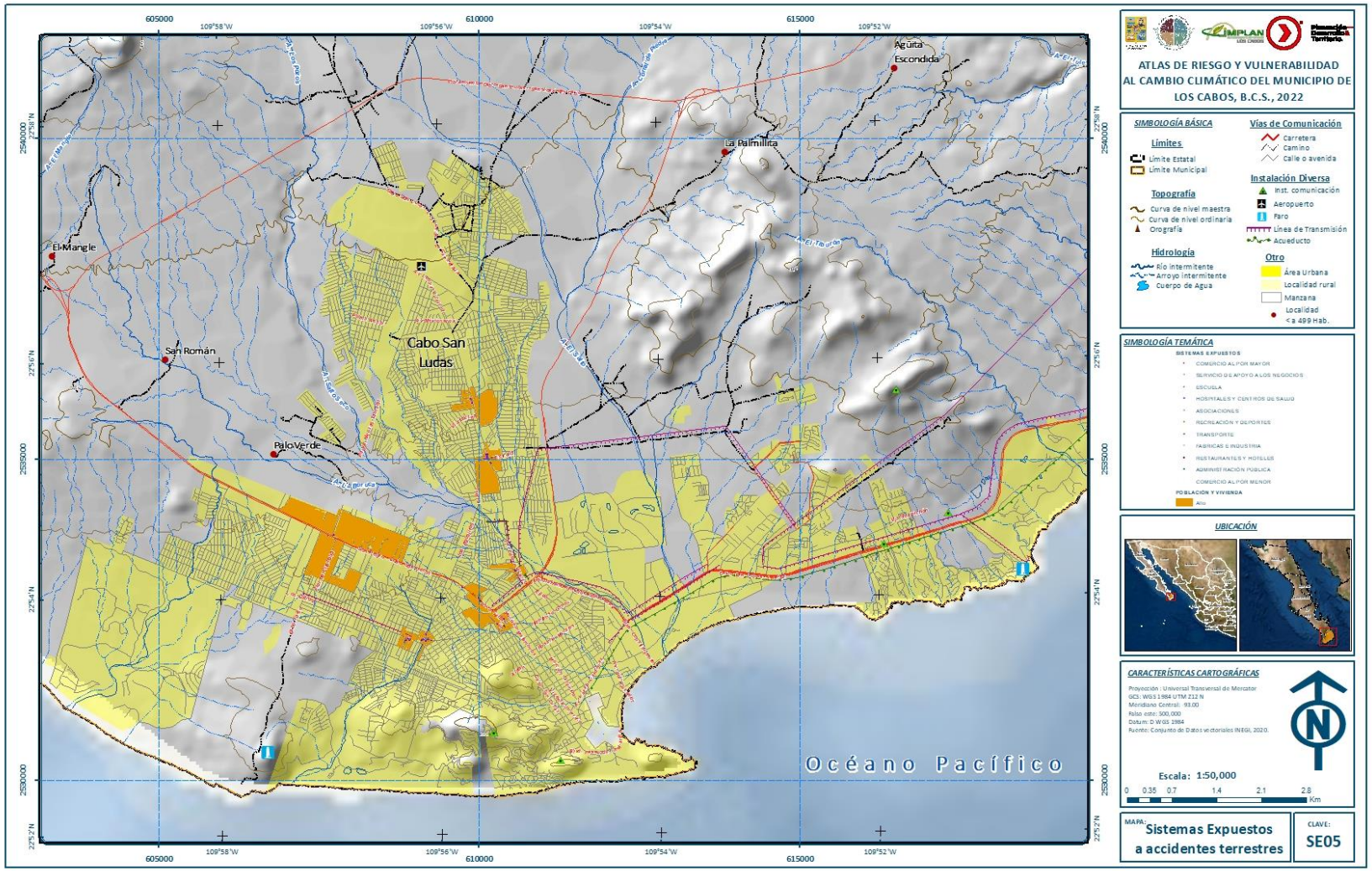
**Tabla 226. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes terrestres**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Socio – organizativos | Amenaza por accidentes Terrestres | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 11,090 | 3,545 | 0 | 0 | 122 | 0 | 5 | 5 | 1 | 18 | 301 | 62 | 13 | 24 | 5 | 10 | 4 | 30 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 1,026 | 374 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

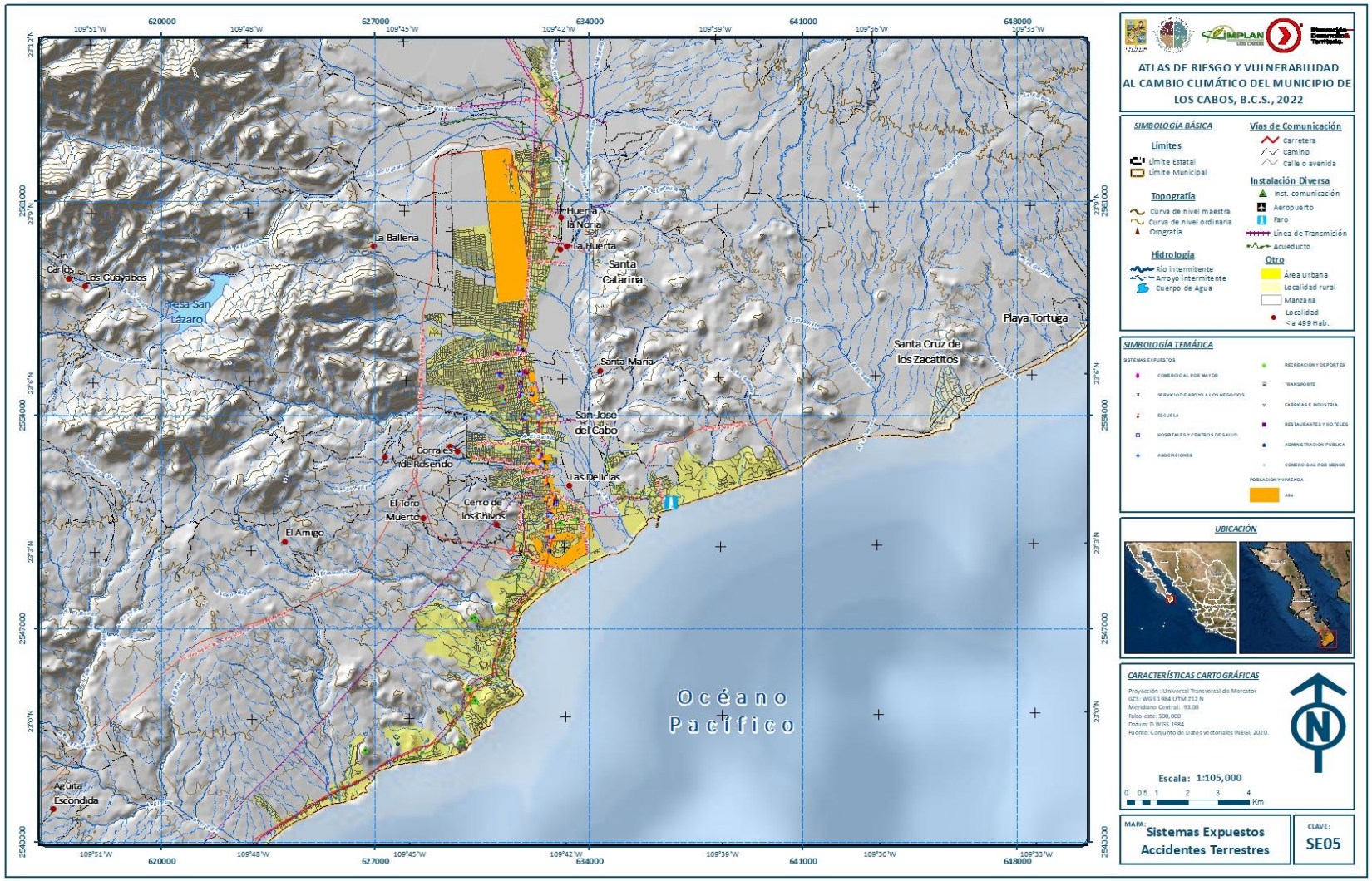
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Mapa 331. Sistemas expuestos por accidentes terrestres en Cabo San Lucas




Fuente: Elaboración propia.

## Mapa 332. Sistemas expuestos por accidentes terrestres en San José del Cabo



Fuente: Elaboración propia.

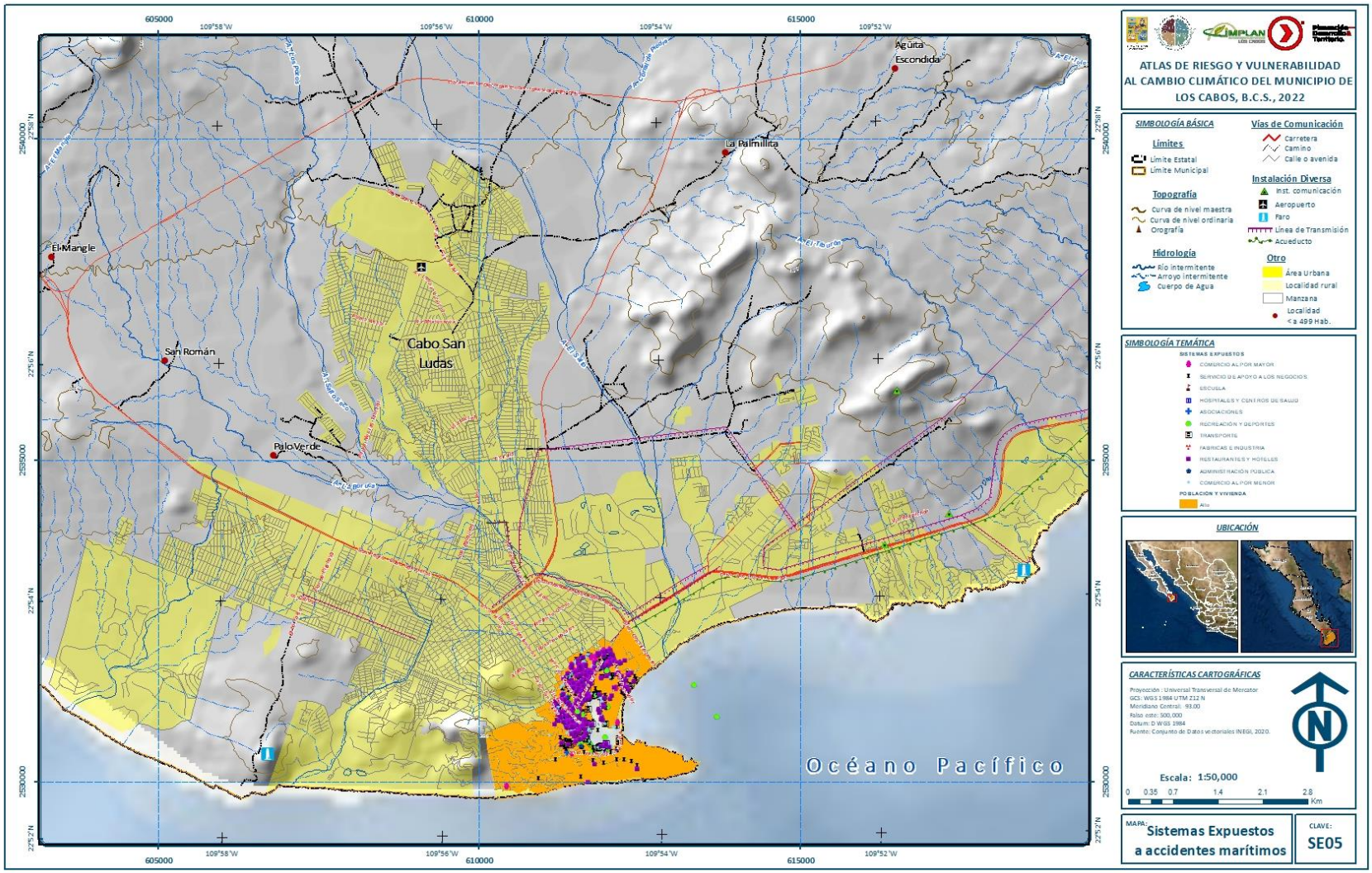
**Tabla 227. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes marítimos**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Socio – organizativos | Amenaza por Accidentes Marítimos | Muy Alto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Alto | 3,714 | 965 | 0 | 0 | 307 | 18 | 29 | 0 | 0 | 20 | 792 | 321 | 16 | 28 | 21 | 66 | 50 | 23 | 2 | 8 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

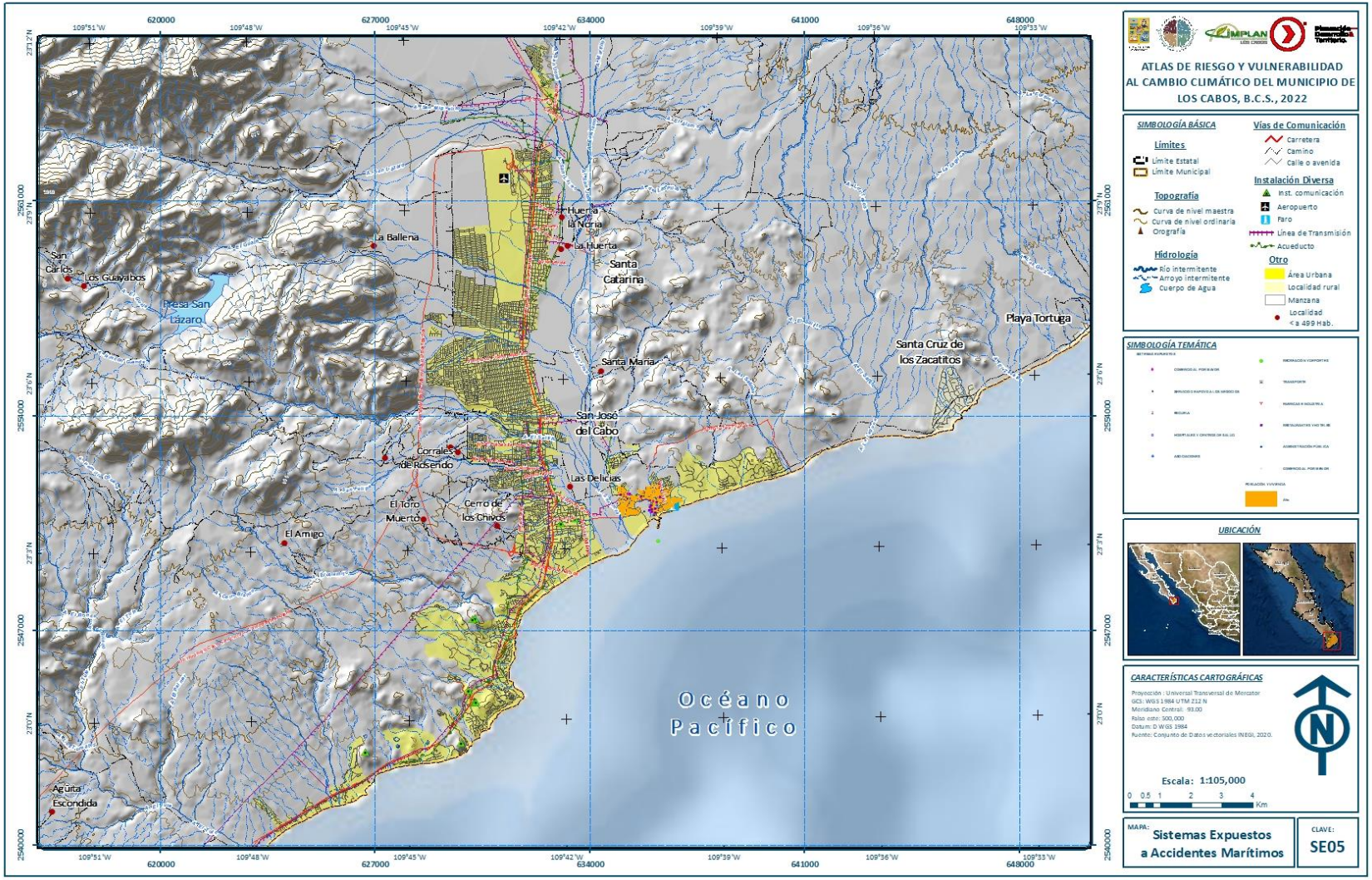
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Mapa 333. Sistemas expuestos por accidentes marítimos en Cabo San Lucas



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 334. Sistemas expuestos por accidentes marítimos en San José del Cabo**



Fuente: Elaboración propia.

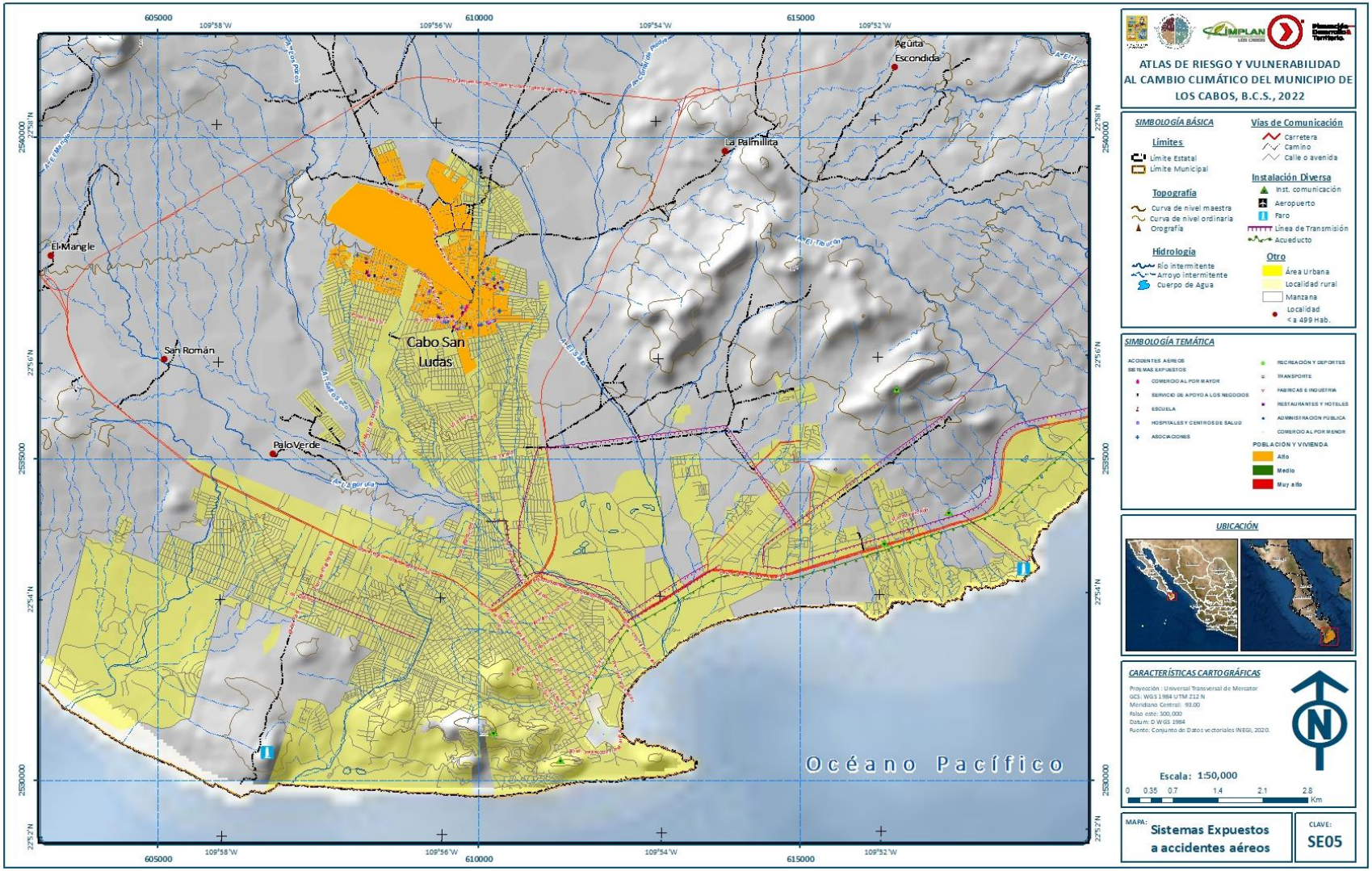
### Tabla 228. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes aéreos

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Socio – organizativos | Amenaza por accidentes aéreos | Muy Alto | 8,097 | 4,002 | 0 | 0 | 76 | 0 | 3 | 0 | 4 | 37 | 254 | 50 | 18 | 12 | 11 | 3 | 22 | 49 | 0 | 0 |
| | | Alto | 8,107 | 4,653 | 0 | 0 | 25 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 | 183 | 14 | 2 | 5 | 12 | 2 | 7 | 34 | 0 | 0 |
| | | Medio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

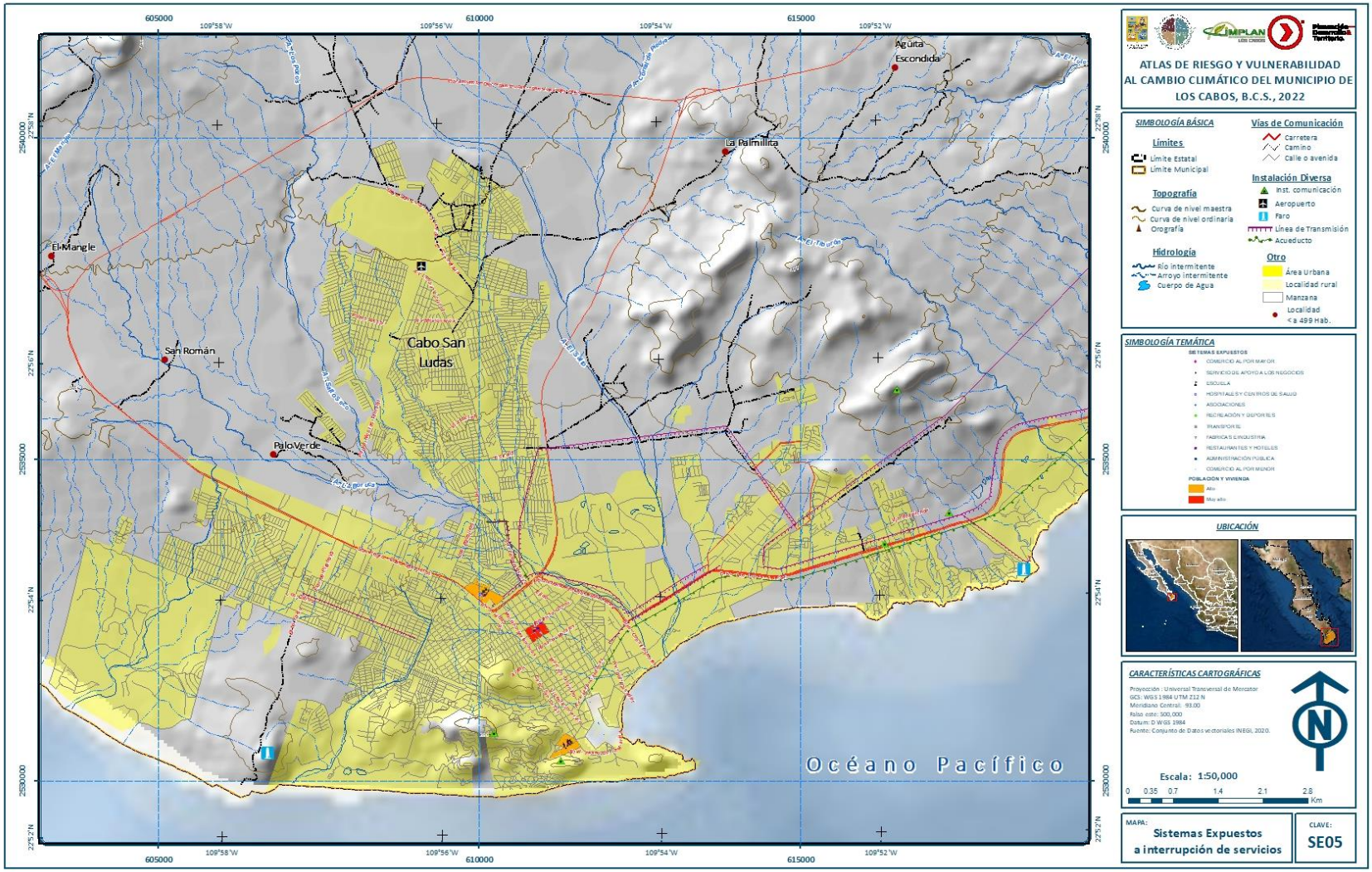
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

## Mapa 335. Sistemas expuestos por accidentes aéreos en Cabo San Lucas



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 336. Sistemas expuestos por accidentes aéreos en San José del Cabo**



Fuente: Elaboración propia

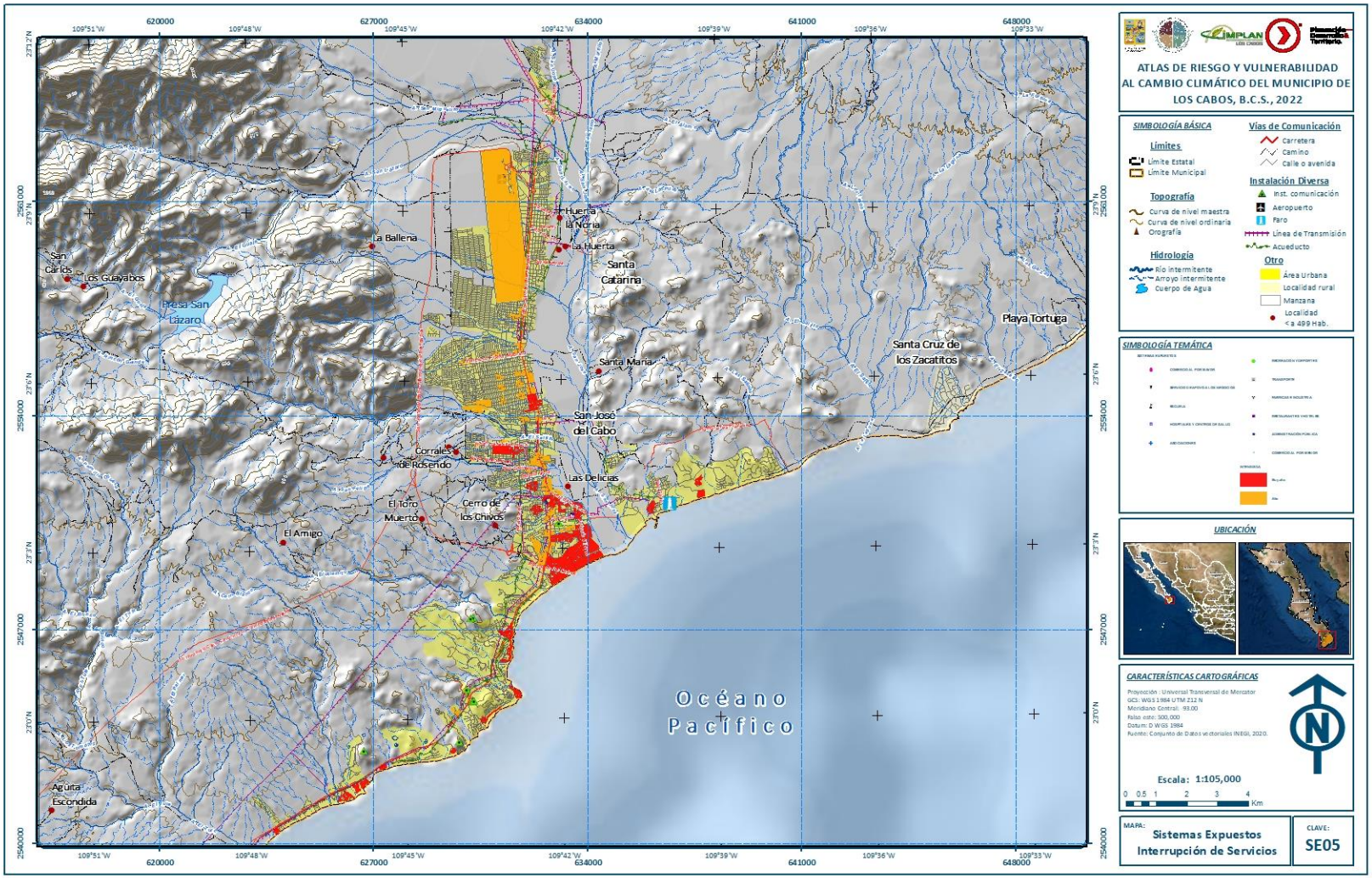
**Tabla 229. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes aéreos**

| Tipo | Fenómeno | Nivel de peligro | Sistemas expuestos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Socio – organizativos | Interrupción de servicios o instalaciones estratégicas por acciones premeditadas. | Muy Alto | 805 | 247 | 0 | 0 | 11 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 14 | 5 | 4 | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 |
| | | Alto | 376 | 139 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| | | Medio | 593 | 172 | 0 | 0 | 8 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| | | Bajo | 472 | 237 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | Muy Bajo | 429 | 153 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Nota. La clasificación de los sistemas expuestos se explica en la Fase III Sistemas Expuestos Tabla 201.

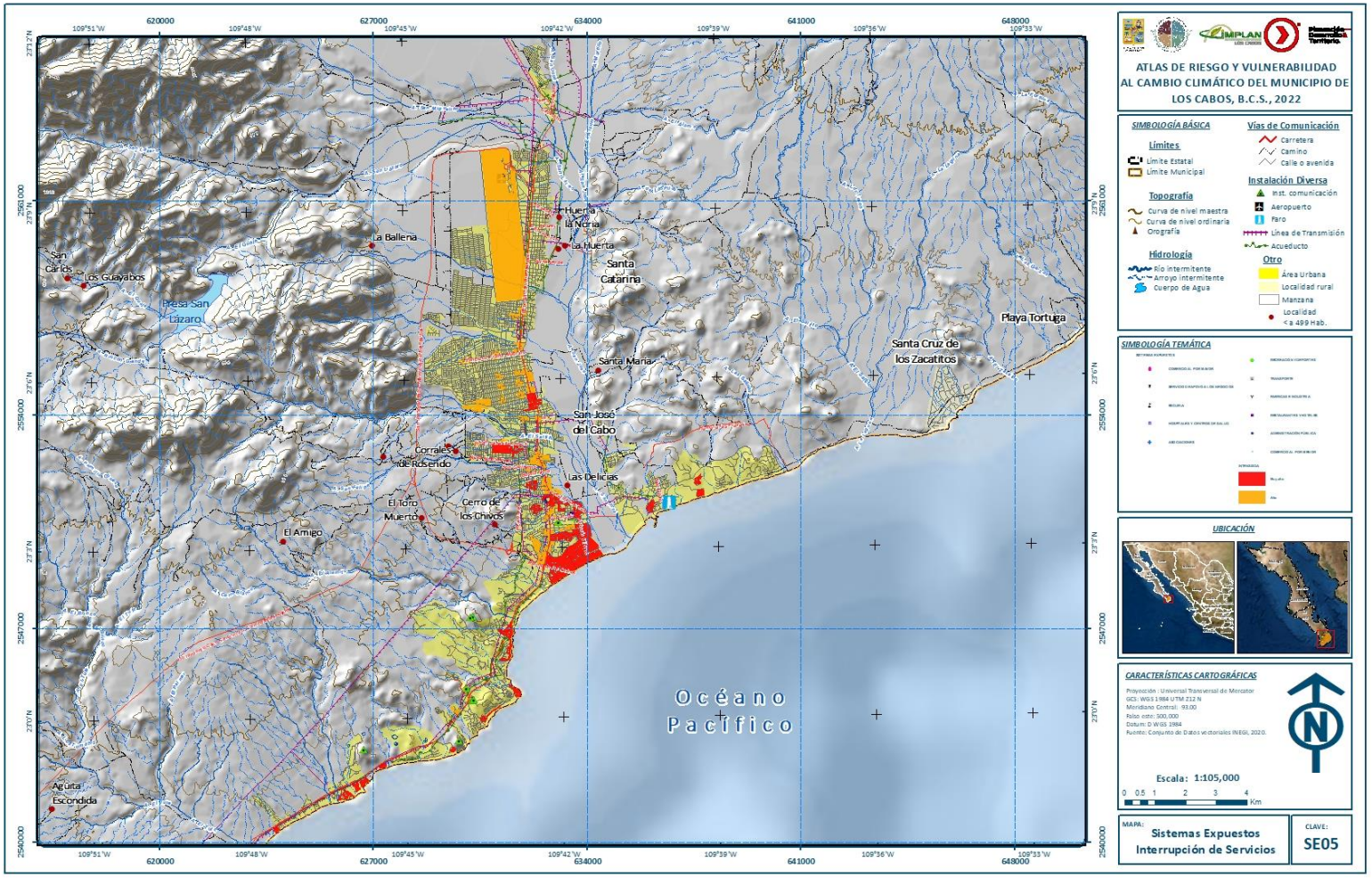
Fuente Elaboración Propia con información de INEGI Censo de Población y Vivienda 2020, Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), información proporcionada por el Implan Los Cabos y análisis de peligros elaborado en gabinete y verificado en campo.

**Mapa 337. Sistemas expuestos por interrupción de servicios en instalaciones estratégicas en Cabo San Lucas**




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 338. Sistemas expuestos por interrupción de servicios en instalaciones estratégicas en San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia

# 4. Fase IV. Vulnerabilidad

Los impactos de los distintos tipos de desastres por la ocurrencia de distintos fenómenos naturales o antropogénicos han tenido distintos tipos de afectaciones sobre la población, sus recursos, estructura económica e inciden en el desarrollo social de los habitantes de un país, región o municipio.

El reconocimiento del impacto derivado de los desastres naturales a nivel mundial, ha llevado a generar acuerdos internacionales que permitan reducir el impacto y pérdidas que se derivan de esos efectos adversos. En este sentido el *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*, es el instrumento que se prioriza el enfoque preventivo del riesgo de desastres más amplio y centrado en las personas. Su objetivo se sintetiza en:

> Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación y refuercen de ese modo la resiliencia[62].

En este sentido el enfoque de reducción de la vulnerabilidad es esencial para fortalecer las capacidades de las comunidades y autoridades locales para hacer prevenir acciones ante aspectos derivados de la incidencia de los fenómenos naturales o antropogénicos y aumentar su capacidad de resiliencia ante estos fenómenos.

CENAPRED define la vulnerabilidad como "una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre", y que, operativamente se traduce como "el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la misma población" [63].

Para efectos analíticos, la vulnerabilidad se divide en dos grandes apartados: la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad física.

La *vulnerabilidad social* se reflejará en la predisposición del sistema a sufrir daño, en función directa de sus condiciones y/o capacidades de desarrollo. El desarrollo de los individuos depende principalmente del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, así como de recibir asistencia médica, los cuales son, entre otros, los elementos constitutivos del desarrollo[64].

Por su parte la *vulnerabilidad física* alude al grado de afectación estructural posible en los sistemas expuestos ante la presencia de algún fenómeno perturbador. Los sistemas expuestos se constituyen

[62] ONU, Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, UNISDR.

[63] Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos. 2006.

[64] Ídem.

debido a actividades desarrolladas por el ser humano, en específico, servicios, obras civiles y construcciones que componen la infraestructura en donde el sujeto realiza sus actividades habituales.

La conjunción de ambas vulnerabilidades da como resultado la *Vulnerabilidad general,* es decir, el nivel de afectación que se genera a partir tanto de las estructuras como del funcionamiento de los sistemas humanos, lo que permitirá tener una valoración de la incidencia de los fenómenos naturales o antrópicos como riesgo en el territorio municipal.

## 4.1 Vulnerabilidad social

### Metodología

La determinación de la vulnerabilidad social aplicada a la zona de estudio, se basa en una variante de la metodología desarrollada por el CENAPRED actualizada a nivel de manzana y con los indicadores socioeconómicos y demográficos del Censo de Población y Vivienda, 2020, así como los datos obtenidos en campo y con las autoridades respectivas.

En la Guía Básica se define la vulnerabilidad como "una serie de factores económicos, sociales y culturales que determinan el grado en el que un grupo social está capacitado para la atención de la emergencia, su rehabilitación y recuperación frente a un desastre", y que, operativamente se traduce como "el conjunto de características sociales y económicas de la población que limita la capacidad de desarrollo de la sociedad; en conjunto con la capacidad de prevención y respuesta de la misma frente a un fenómeno y la percepción local del riesgo de la misma población".

La metodología de CENAPRED divide en tres grandes etapas a la vulnerabilidad: factores socioeconómicos, factores de capacidad de gestión local de prevención y respuesta y factores de percepción local de la población.

- Indicadores socioeconómicos.

Los indicadores socioeconómicos miden las condiciones de bienestar y desarrollo de los individuos en la zona de estudio, a partir del acceso a los bienes y servicios básicos, de la oportunidad de acceder a la educación, salud, vivienda entre otros, e indican el nivel de desarrollo, identificando las condiciones que inciden o acentúan los efectos ante un desastre.

Este se elabora a partir de información censal[65] y corroborada en campo y se divide en los siguientes aspectos:

#### *Salud*

Uno de los principales indicadores de desarrollo se refleja en las condiciones de salud de la población, es por eso necesario conocer la accesibilidad que ésta tiene a los servicios básicos de salud, así como la

[65] Respecto a los indicadores que señala la Guía básica se ajustaron para este estudio en relación con los datos disponibles a nivel de manzana urbana del Censo de Población y Vivienda 2020.

capacidad de atención de estos. La insuficiencia de servicios de salud reflejará directamente parte de la vulnerabilidad de la población.

Las variables seleccionadas en este tema son los siguientes:

**Tabla 230. Variables Salud**

| Tema | Variable CENAPRED | Variable censo AGEB 2020 |
|---|---|---|
| Salud | Muertes antes del 1er año de vida | Promedio hijos nacidos vivos |
| | Población no derechohabiente a servicios de salud | Población no derechohabiente a servicios de salud |

Fuente: CENAPRED (2006), INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020, adaptación propia

### *Educación*

Las características educativas influirán directamente en la adopción de actitudes y conductas preventivas y de autoprotección de la población, asimismo, pueden mejorar sus conocimientos sobre fenómenos y riesgos. Es un derecho fundamental de todo individuo el tener acceso a la educación y es una herramienta que influirá en los niveles de bienestar del individuo.

Para esta dimensión se consideraron las siguientes variables:

**Tabla 231. Variables Educación**

| Tema | Variable CENAPRED | Variable censo AGEB 2020 |
|---|---|---|
| Educación | Porcentaje de Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela | Porcentaje de Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela |
| | Porcentaje de población de 18 años y más con educación básica | Porcentaje de población de 18 años y más con educación básica |
| | Grado promedio escolaridad | Grado promedio escolaridad |

Fuente: CENAPRED (2006), INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020, adaptación propia

### *Vivienda*

La vivienda es el principal elemento de conformación del espacio social, ya que es el lugar en donde se desarrolla la mayor parte de la vida. La accesibilidad y las características de la vivienda determinan en gran medida la calidad de vida de la población.

En relación con los desastres de origen natural, la vivienda es uno de los sectores que recibe mayores afectaciones. Los daños a la vivienda resultan ser, en algunos casos, uno de los principales parámetros para medir la magnitud de los desastres. Cuando el estado de una vivienda es precario, el número y la intensidad de los factores de riesgo que se presentan por diversos fenómenos resultan elevados y las amenazas a la salud de sus habitantes se elevan de igual manera.

La vulnerabilidad de una vivienda, en una de sus tantas facetas, se reflejará tanto en los materiales de construcción, como en los servicios básicos con los que cuenta o de los que carece.

**Tabla 232. Variables Educación**

| Tema | Variable CENAPRED | Variable censo AGEB 2020 |
|---|---|---|
| Vivienda | Porcentaje de vivienda sin agua entubada | Porcentaje de vivienda sim agua entubada |
| | Porcentaje de vivienda sin drenaje | Porcentaje de vivienda sin drenaje |
| | Porcentaje de vivienda sin electricidad | Porcentaje de vivienda sin electricidad |
| | Porcentaje de viviendas con techos material precario[66] | Porcentaje de viviendas con 1 cuarto |
| | Porcentaje de vivienda con piso de tierra | Porcentaje de vivienda con piso de tierra |

Fuente: CENAPRED (2006), INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020, adaptación propia

### *Empleo*

Estos indicadores son fundamentales en esta metodología ya que aportarán elementos acerca de la generación de recursos que posibilita el sustento de las personas. Los indicadores de la condición de empleo se refieren principalmente a una situación vulnerable tanto en el plazo inmediato, donde la condición de vida es precaria y las familias de bajos ingresos sólo pueden atender sus necesidades inmediatas, por lo que la ocurrencia de un fenómeno externo implica una gran afectación en sus sistemas de vida.

Los indicadores señalados son los siguientes:

**Tabla 233. Variables Empleo**

| Tema | Variable CENAPRED | Variable censo AGEB 2020 |
|---|---|---|
| Empleo | Porcentaje de PEA con menos de 2vsm[67] | Tasa de actividad |
| | Tasa de desempleo abierto | Tasa de ocupación |

Fuente: CENAPRED (2006), INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020, adaptación propia

### *Aspectos de la población*

Se consideran principalmente tres aspectos sociales de la población: dos de ellos se refieren a la distribución y dispersión de los asentamientos humanos y el tercero a los grupos étnicos que cuyas condiciones de vida se asocian a diferencias culturales y sociales, y que a su vez representan uno de los grupos más marginados del país.

**Tabla 234. Variables Población**

| Tema | Variable CENAPRED | Variable censo AGEB 2020 |
|---|---|---|
| Calidad de vida de la Población | Porcentaje de población lengua indígena | Porcentaje de población lengua indígena |
| | Población con discapacidad | Porcentaje de población con discapacidad |
| | Densidad de población | Densidad de población |

[66] Esta variable solo se tiene para municipios y estados, por lo cual no se cuenta a nivel localidad, AGEB o manzana, por lo que se sustituyó por la variable vivienda con 1 cuarto, considerando que una vivienda de menores dimensiones, puede tener más posibilidades de tener carencia en los materiales con los que fue construido.

[67] El Censo de Población y Vivienda 2020 no incluyó información sobre niveles de ingreso por empleo.

Fuente: CENAPRED (2006), INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda, 2020, adaptación propia.

**Tabla 235. Clasificación de las variables socioeconómicas por rangos**

| Tema | No | Indicador | Rangos | Calificación | Número |
|---|---|---|---|---|---|
| Salud | 1 | Promedio hijos nacidos vivos | 0.0 a 0.1 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 0.1-2.0 | Baja | 0.25 |
| | | | 2.0 a 3.5 | Media | 0.50 |
| | | | 3.6 a 6.0 | Alta | 0.75 |
| | | | Más de 6.0 | Muy Alta | 1.00 |
| | 2 | Porcentaje de población sin derechohabiencia a algún servicio de salud pública | 0 a 2.9 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 2.9 a 23.7 | Baja | 0.25 |
| | | | 23.7 a 35.7 | Media | 0.50 |
| | | | 35.7 a 51.6 | Alta | 0.75 |
| | | | 51.6 a 100.0 | Muy Alta | 1.00 |
| Educación | 3 | Porcentaje de Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela | 0.0 a 0.15 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 0.15 a 3.02 | Baja | 0.25 |
| | | | 3.02 a 5.54 | Media | 0.50 |
| | | | 5.54 a 10.5 | Alta | 0.75 |
| | | | 10.5 y más | Muy alta | 1.00 |
| | 4 | Porcentaje de población de 18 años y más con educación básica | 56.1 a 100 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 39.9 a 56.6 | Baja | 0.25 |
| | | | 24.2 a 39.9 | Media | 0.50 |
| | | | 7.0 a 24.2 | Alta | 0.75 |
| | | | 0.0 a 7.0 | Muy Alta | 1.00 |
| | 5 | Grado promedio de escolaridad | Mas de 10 años | Muy baja | 0.00 |
| | | | 8 a 9 años | Baja | 0.25 |
| | | | 7 a 8 años | Media | 0.50 |
| | | | 6 a 7 años | Alta | 0.75 |
| | | | Menos de 6 años | Muy Alta | 1.00 |
| Vivienda | 6 | Porcentaje de viviendas particulares sin agua al interior de la vivienda | 0.0 a 8.1 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 8.1 a 25.3 | Baja | 0.25 |
| | | | 25.3 a 48.5 | Media | 0.50 |
| | | | 48.5 a 76.3 | Alta | 0.75 |
| | | | 76.3 a 100.0 | Muy Alta | 1.00 |
| | 7 | Porcentaje de viviendas particulares sin | 0.0 a 3.3 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 3.3 a 11.5 | Baja | 0.25 |
| | | | 11.5 a 26.5 | Media | 0.50 |

| Tema | No | Indicador | Rangos | Calificación | Número |
|---|---|---|---|---|---|
| | | drenaje conectado a la red pública o fosa séptica | 26.5 a 53.5 | Alta | 0.75 |
| | | | 53.5 a 100 | Muy Alta | 1.00 |
| | 8 | Porcentaje de viviendas particulares sin electricidad | 0 a 10.4 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 10.4 a 28.4 | Baja | 0.25 |
| | | | 28.4 a 49.9 | Media | 0.50 |
| | | | 49.9 a 74.6 | Alta | 0.75 |
| | | | 74.6 a 100.0 | Muy Alta | 1.00 |
| | 9 | Porcentaje de viviendas con 1 cuarto | 0 a 2.8 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 2.8 a 5.9 | Baja | 0.25 |
| | | | 5.9 a 18.9 | Media | 0.50 |
| | | | 18.9 a 39.1 | Alta | 0.75 |
| | | | 39.1 a 100.0 | Muy Alta | 1.00 |
| | 10 | Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra | 0 a 2.5 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 2.5 a 6.9 | Baja | 0.25 |
| | | | 6.9 a 14.9 | Media | 0.50 |
| | | | 14.9 a 31.1 | Alta | 0.75 |
| | | | 31.1 a 100.0 | Muy Alta | 1.00 |
| Empleo | 11 | Tasa de actividad | 97 a 100.0 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 75.2 a 97 | Baja | 0.25 |
| | | | 62.1 a 75.2 | Media | 0.50 |
| | | | 51.7 a 62.1 | Alta | 0.75 |
| | | | Menos de 51.7 | Muy Alta | 1.00 |
| | 12 | Tasa de desocupación | Menos de 1 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 1 a 5.1 | Baja | 0.25 |
| | | | 5.1 a 7.6 | Media | 0.50 |
| | | | 7.6 a 12.5 | Alta | 0.75 |
| | | | Mas de 12.5 | Muy Alta | 1.00 |
| Calidad de vida de la población | 13 | Porcentaje de población que habla lengua indígena | 0.5 a 17.0 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 17.0 a 29.8 | Baja | 0.25 |
| | | | 29.8 a 41.3 | Media | 0.50 |
| | | | 41.3 a 53.9 | Alta | 0.75 |
| | | | 53.9 a 95.9 | Muy Alta | 1.00 |
| | 10 | Porcentaje de población con discapacidad | 0.7 a 26.7 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 26.7 a 39.3 | Baja | 0.25 |
| | | | 39.3 a 65.6 | Media | 0.50 |

| Tema | No | Indicador | Rangos | Calificación | Número |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 65.6 a 86.3 | Alta | 0.75 |
| | | | 86.3 a 100 | Muy Alta | 1.00 |
| | 11 | Densidad (hab/ha) | Mas de 243.1 | Muy baja | 0.00 |
| | | | 117.3 a 243.1 | Baja | 0.25 |
| | | | 62.3 a 117.5 | Media | 0.50 |
| | | | 25.7 a 62.3 | Alta | 0.75 |
| | | | Menos de 25.7 | Muy Alta | 1.00 |

Fuente: Elaboración propia con base en CENAPRED (2006) y Censo de Población y Vivienda, 2020.

- Indicadores de capacidad de respuesta

La situación que tiene la Gestión Integral de Riesgos en el municipio se evalúa a partir de la capacidad de prevención y de respuesta, la cual se refiere a la preparación antes y después de un evento de las autoridades y de la población. Particularmente a partir de una evaluación cualitativa de las autoridades del municipio, principalmente de Protección Civil se genera una calificación sobre la capacidad prevención y respuesta[68].

En el tema de capacidad de prevención se tienen los siguientes reactivos

**Tabla 236. Variables Capacidad de prevención**

| Reactivo | Justificación |
|---|---|
| El municipio cuenta con unidad de Protección Civil, comité u organización comunitaria | Es fundamental el conocimiento de la existencia de una unidad de protección civil o alguna organización de este tipo, ya que será la responsable de llevar a cabo un plan, así como la organización de la respuesta |
| El municipio tiene plan o programa de emergencia | Otro aspecto fundamental es la existencia de planes de acción, de emergencia o de contingencia, lo cual determinará las normas y describirá los peligros, los actores y responsables en caso de algún evento adverso. El plan de emergencia será el instrumento para dar respuesta y para la recuperación en caso de una emergencia. Describirá las responsabilidades y el manejo de las estrategias y los recursos. |
| El municipio cuenta con Consejo municipal que integra autoridades y sociedad civil | Este consejo municipal es fundamental para el manejo de riesgos y desastres en una comunidad, ya que facilita la comunicación. Se requiere del compromiso de todos los |

[68] Para más detalle de la información consultar capítulo *1.6 Diagnóstico de la Gestión Integral de Riesgos (GIR) en el municipio* en este documento.

| Reactivo | Justificación |
|---|---|
| | actores relevantes para la respuesta y la atención de la emergencia. |
| Se realizan simulacros en instituciones públicas y se promueve información al respecto | Es fundamental el conocimiento de la normatividad la cuál delimita las funciones de la unidad de protección civil para poder determinar su capacidad de respuesta y el impacto que tiene para ayudar a disminuir la vulnerabilidad de la población |

Fuente: CENAPRED (2006),

En capacidad de prevención y respuesta se tienen los siguientes reactivos:

**Tabla 237. Variables Capacidad de prevención y respuesta**

| Reactivo | Justificación |
|---|---|
| El municipio cuenta con canales de comunicación para alertas en situación de peligro | La definición de canales de comunicación a través de los cuales se llevan a cabo los mecanismos de coordinación, es de fundamental importancia, ya que en el caso de emergencia el responsable de la unidad u organización siempre deberá tener a la mano los teléfonos de los organismos o personas que puedan ayudar. |
| El municipio cuenta con rutas de evacuación y acceso | El establecimiento de las rutas de acceso y evacuación en caso de un desastre es muy importante, principalmente en las comunidades más aisladas, ya que son éstas más vulnerables cuando se trata de evacuaciones, ayuda de recursos y servicios en una situación después del desastre. |
| El municipio cuenta con refugios temporales | Es importante elaborar con anterioridad refugios que queden establecidos en los planes de emergencia la previsión de la ubicación de lugares para la concentración de damnificados para lograr una mejor organización en caso de presentarse una emergencia. |
| El municipio cuenta con convenios para la operación de albergues y distribución de alimentos | En caso de desastre puede ser de gran utilidad la ayuda de centros de asistencia social u otros organismos para la recepción, almacenamiento y distribución de apoyos, así como para la operación de los albergues para los damnificados, ayudando también en la atención médica, protección social y la capacitación y canalización de las donaciones que pudieran hacer el sector público y privado, así como garantizar que esta ayuda llegue de manera oportuna a los albergues |

| Reactivo | Justificación |
|---|---|
| El municipio cuenta con personal capacitado para comunicar en caso de emergencias | La capacitación de los elementos de la unidad de protección civil, es fundamental, ya que entre mayor sea ésta podrán brindar una mejor atención, tanto en materia de prevención como de atención de la emergencia. |
| El municipio cuenta con equipo de comunicación móvil | La comunicación es de vital importancia, tanto con otras unidades de protección civil municipales como con la protección civil estatal, ya que esto agilizará las acciones en caso de la ocurrencia de una emergencia |

Fuente: CENAPRED (2006),

**Tabla 238. Calificación de las variables de capacidad de prevención y respuesta**

| Tema | No | Indicador | Rangos (%) | Valor |
|---|---|---|---|---|
| Capacidad de prevención | 1 | El municipio cuenta con unidad de Protección Civil, comité u organización comunitaria | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 2 | El municipio tiene plan o programa de emergencia | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 3 | El municipio cuenta con Consejo municipal que integra autoridades y sociedad civil | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 4 | Se realizan simulacros en instituciones públicas y se promueve información al respecto | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| Capacidad de respuesta | 5 | El municipio cuenta con canales de comunicación para alertas en situación de peligro | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 6 | El municipio cuenta con rutas de evacuación y acceso | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 7 | El municipio cuenta con refugios temporales | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 8 | El municipio cuenta con convenios para la operación de albergues y distribución de alimentos o materiales ante situaciones de riesgo | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 9 | El municipio cuenta con personal capacitado para comunicar en caso de emergencias | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |
| | 10 | El municipio cuenta con equipo de comunicación móvil | Si | 0.0 |
| | | | No | 1.0 |

Fuente: Elaboración propia con base en CENAPRED (2006) y entrevistas con Unidad de Protección Civil Municipal.

- Indicadores de percepción social del riesgo

Este apartado se refiere a la percepción local de riesgo, es decir, el imaginario colectivo que tiene la población acerca de las amenazas que existen en su comunidad y de su grado de exposición frente a las mismas.

El cuestionario se compone de 10 preguntas de control y 25 preguntas que buscarán de manera muy general dar un panorama de la percepción de la población acerca de los peligros en su entorno, así como a la manera en que consideran las acciones preventivas en su comunidad y la información o preparación que poseen acerca de cómo enfrentar una emergencia.

Este cuestionario aplicó en línea abierto a la población abierta y estuvo situado en el portal del Implan Los Cabos, entre abril y junio de 2021. Se registraron 124 participaciones.

Las preguntas del cuestionario se diseñaron con el objetivo de que a cada respuesta se le pudiera asignar un valor entre 0 y 1. El valor 0 indica una mayor percepción del riesgo por parte de la comunidad, lo que implicaría una mayor actitud de prevención; en cambio, el valor 1 será una menor percepción del riesgo y por efecto, una menor actitud para la prevención del riesgo.

**Tabla 239. Variables y valoración de indicadores de percepción local del riesgo**

5. Percepción local del riesgo

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 1 |
|---|---|---|
| **Indicador / pregunta** | **¿Dentro de los tipos de peligro que existen (ver cuadro) cuántos tipos de fuentes de peligro identifica en su localidad?** | |
| **Geológicos:**<br>Sismos<br>Maremotos<br>Volcanes<br>Flujos de lodo<br>Deslizamientos de suelo (deslaves)<br>Hundimientos y Agrietamientos | **Hidrometeorológicos:**<br>Ciclones<br>Inundaciones pluviales y fluviales<br>Granizadas<br>Nevadas y Heladas<br>Lluvias torrenciales y trombas<br>Tormentas eléctricas<br>Vientos<br>Temperaturas extremas Erosión<br>Sequías | **Químicos:**<br>Incendios forestales Incendios Urbanos Explosiones<br>Fugas y derrames de sustancias peligrosas<br>Fuentes móviles |
| Rangos | De 1 a 5 | 1.00 |
| | De 6 a 13 | 0.50 |
| | 14 o más | 0.00 |

Indique el lugar donde se presenta el riesgo identificado

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 2 |
|---|---|---|
| **Indicador / pregunta** | **Respecto a los peligros mencionados en la pregunta no. 1 recuerda o ¿sabe si ha habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos 5 años?** | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 3 |
|---|---|---|

| Indicador / pregunta | ¿Considera que un fenómeno natural se pude convertir en desastre? | |
|---|---|---|
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 4 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Considera que su vivienda está localizada en un área susceptible de amenazas (que se encuentre en una ladera, en una zona sísmica, en una zona inundable, etc.)? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 5 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Ha sufrido la pérdida de algún bien a causa de un desastre natural | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 6 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | En caso de que recuerde algún desastre, los daños que se presentaron en su comunidad fueron: | |
| Rangos | Ninguna fatalidad, daños leves a viviendas e infraestructura (bajo). | 0.25 |
| | Personas fallecidas, algunas viviendas con dañototal y daños a infraestructura (medio). | 0.50 |
| | Personas fallecidas, daño total en muchas viviendasy daños graves en infraestructura (alto). | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 7 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | Alguna vez ha quedado aislada su comunidad a causa de la interrupción de vías de comunicación, por algunas horas, debido a algún tipo de fenómeno? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SE | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 8 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Cree que en su comunidad se identifican los peligros? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

## 6. Capacidad de prevención y atención

| Nombre del Indicador | | No. 9 |
|---|---|---|

| Indicador / pregunta | ¿Conoce algún programa, obra o institución que ayuda a disminuir efectos de fenómenos naturales (construcción de bordos, presas, terrazas, sistema de drenaje, sistema de alertamientos, etc.? | |
|---|---|---|
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 10 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿En los centros educativos de su localidad o municipio se enseñan temas acerca de las consecuencias que trae consigo un fenómeno natural? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 11 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO (pase pregunta 13) | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 12 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | En caso de haberse llevado campañas de información ¿cómo se enteró? | |
| Rangos | No se enteró/ no ha habido campañas | 1.00 |
| | A través de medios impresos | 0.50 |
| | A través de radio y televisión | 0.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 13 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Ha participado en algún simulacro en alguna ocasión? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 14 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Sabe a quién o a dónde acudir en caso de una emergencia? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 15 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Sabe si existe en su comunidad un sistema de alertamiento para avisar a la población sobre alguna emergencia? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 16 |
|---|---|---|

| Indicador / pregunta | En caso de haber sido afectado a causa de un fenómeno natural ¿se le brindó algún tipo de apoyo? | |
|---|---|---|
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 17 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Ha sido evacuado a causa de un fenómeno natural (inundación, sismo, erupción)? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | Percepción local | No. 18 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | De acuerdo con experiencias anteriores, ¿Considera que su comunidad está lista para afrontar una situación de desastre tomando en cuenta las labores de prevención? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

## 7. Capacidad de resiliencia

| Nombre del Indicador | | No. 20 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Conoce la existencia de la unidad de protección civil? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 21 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Sabe dónde está ubicada y qué función desempeña la unidad de protección civil? | |
| Rangos | Sé dónde se encuentra y sé sus funciones | 0.00 |
| | No sé dónde se encuentra y no sé qué hace | 1.00 |
| | Sé qué hace pero no sé dónde se encuentra | 0.50 |

| Nombre del Indicador | | No. 22 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Estaría preparado para enfrentar otro desastre como el que enfrentó? | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |
| | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 23 |
|---|---|---|
| Indicador / pregunta | ¿Considera que su comunidad puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria? | |
| | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |

| | | |
|---|---|---|
| Rangos | NO SÉ | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 24 |
|---|---|---|
| **Indicador / pregunta** | **¿Qué tanto puede ayudar la unidad de protección civil? Puede afrontar una situación de desastre y tiene la información necesaria?** | |
| Rangos | Mucho | 0.00 |
| | Suficiente | 0.25 |
| | Poco | 0.50 |
| | Nada | 1.00 |

| Nombre del Indicador | | No. 25 |
|---|---|---|
| **Indicador / pregunta** | **¿Si usted tuviera la certeza de que su vivienda se encuentra en peligro estaría dispuesto a reubicarse?** | |
| Rangos | SI | 0.00 |
| | NO | 1.00 |

Fuente: elaboración propia con base en CEPNAPRED (2006).

## Estimación de los indicadores

Una vez determinadas las variables se procedió a estimar los valores que tiene cada dimensión y determinar el grado de vulnerabilidad social en el municipio.

Para el caso de los indicadores socioeconómicos se obtiene a partir de la técnica de componentes principales el valor de la primera componente, la cual sintetiza el mayor valor de la varianza para las variables analizadas. Para tal efecto se usa la técnica de adecuación Keiser-Meyer-Olkin (KMO) para la pertinencia del uso de componentes principales y los resultados de la primera componente se agruparon mediante el método de estratificación de cortes naturales en el SIG. los resultados se expresan en las manzanas y localidades que disponen de la información, siendo el universo de 4,693 polígonos en el municipio.

Para el caso de los indicadores de capacidad municipal de prevención y respuesta, el valor de vulnerabilidad será más bajo en las respuestas con "Sí" ya que este representará una mayor capacidad de prevención y respuesta y por consiguiente menor vulnerabilidad. Inversamente, el "No" representará más vulnerabilidad y tendrá un valor más alto. Una vez obtenidos los resultados se suman en cada rubro y se dividen entre dos.

Para el caso de los indicadores de percepción, se usó la técnica de componentes principales como en el caso de los indicadores económicos por lo cual se usó la primer componente para ordenar los valores resultantes en una escala unidimensional y sus valores se agruparon mediante el método de estratificación de cortes naturales.

Una vez que se tienen los tres promedios de cada rubro, se pondera de forma que los indicadores socioeconómicos tengan un peso del 60%, los de capacidad de prevención y respuesta de 20% y los de percepción del riesgo de 20%.

El Grado de Vulnerabilidad Social se obtiene mediante la siguiente formula:

$$GVS = ( R1 * 0.6 ) + ( R2 * 0.2 ) + ( R3 * 0.2 )$$

Donde:

GVS = Es el grado de Vulnerabilidad Social

R1 = 1ª componente de indicadores socioeconómicos

R2 = Promedio de indicadores de prevención de riesgos y respuesta

R3 = 1ª. componente de percepción local de riesgo

De acuerdo con el resultado obtenido se obtiene un valor que va de 0 a 1 en el cual el 0 representa la menor vulnerabilidad y el 1 la mayor vulnerabilidad social, la cual se estratifica de la siguiente manera:

**Tabla 240. Valores, grado de vulnerabilidad y estratos.**

| Valor | Grado de vulnerabilidad | Estrato |
|---|---|---|
| 0.0 a 0.2 | Muy Bajo | 5 |
| 0.21 a 0.40 | Bajo | 4 |
| 0.41 a 0.60 | Medio | 3 |
| 0.61 a 0.80 | Alto | 2 |
| Más de 0.80 | Muy Alto | 1 |

## Resultados

En el anexo, "Vulnerabilidad Social" se muestran los resultados desglosados de la aplicación de la metodología expuesta anteriormente, que por su extensión se muestra en adelante solo los resultados agrupados del Indice de Vulnerabilidad Social.

El cuadro y mapas siguientes resumen el grado de vulnerabilidad social obtenido a partir de la metodología descrita[69]. El estrato 1 corresponde a la mayor vulnerabilidad social, mientras que el estrato 5 indica la menor vulnerabilidad social en las manzanas y localidades del municipio de Los Cabos

**Tabla 241. Grado de vulnerabilidad social, 2020**

| Estrato | Grado de vulnerabilidad social | Población total | | Vivienda | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| 1 | Muy Alto | 41,080 | 11.8 | 10,747 | 10.7 |
| 2 | Alto | 92,315 | 26.6 | 24,365 | 24.4 |
| 3 | Medio | 50,759 | 14.6 | 14,333 | 14.3 |

[69] En anexos se incluye el procedimiento estadístico de análisis de la vulnerabilidad social, física y general.

| Estrato | Grado de vulnerabilidad social | Población total | | Vivienda | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| 4 | Bajo | 124,927 | 36.0 | 38,088 | 38.1 |
| 5 | Muy bajo | 28,628 | 8.2 | 9,728 | 9.7 |
| Sd[1] | | 9,586 | 2.8 | 2,776 | 2.8 |
| **Total** | | **347,295** | **100.0** | **100,037** | **100.0** |

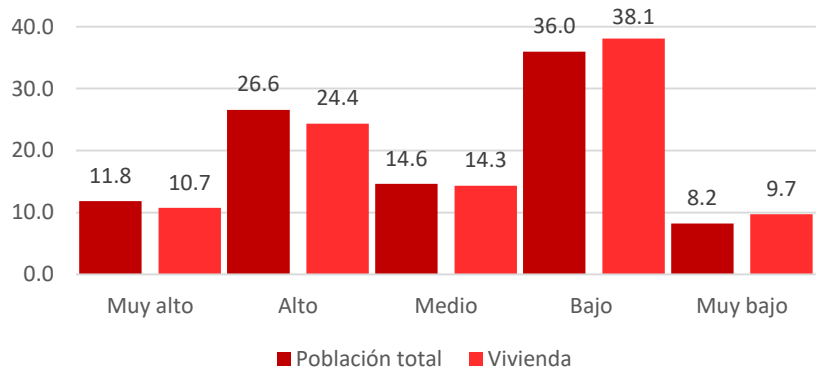
Fuente: elaboración propia con base en CEPNAPRED (2006), INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020, Encuesta de Percepción Local del Riesgo y de Gestión Integral del Riesgo en el municipio de Los Cabos.

1/ Manzanas o localidades sin datos suficientes para la elaboración del cálculo.

De acuerdo con este ordenamiento, el 11.8% de la población y 10.7% de las viviendas se ubican en manzanas o localidades que tienen un grado de vulnerabilidad muy alto; 26.6% de los habitantes y 24.4% de las viviendas están en zonas con alto grado de vulnerabilidad, 14.6% de la población y 14.3% de las viviendas se asientan en zonas con grado de vulnerabilidad medio; 36% de los habitantes y 38.1% en zonas con bajo grado de vulnerabilidad social y solo 8.2% y 9.7% en zonas con muy bajo grado de vulnerabilidad social. Solo 2.8% de las personas y las viviendas no se determinó el grado de vulnerabilidad que presentan,

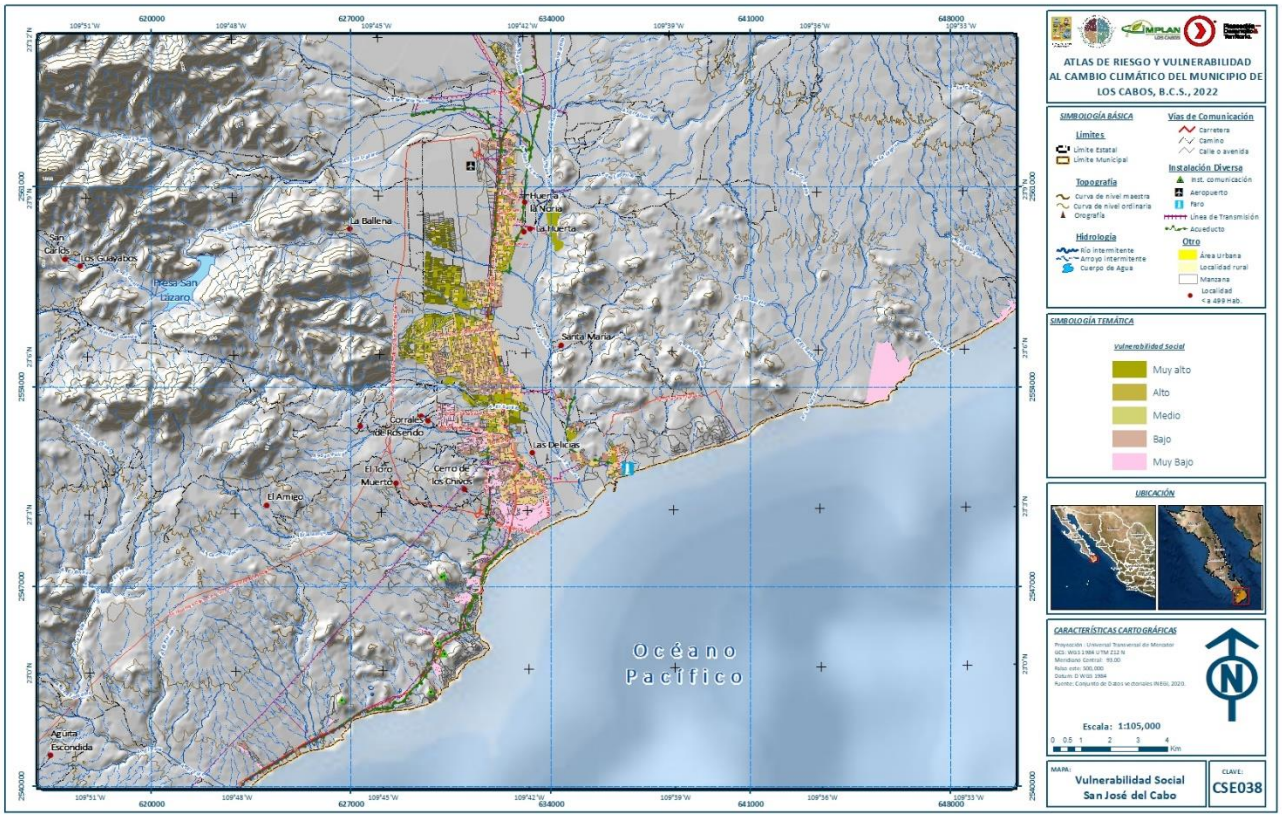
La gráfica siguiente muestra la distribución de la población y las viviendas por grado de vulnerabilidad como se indicó.

**Gráfica 45. Población y vivienda por Grado de vulnerabilidad social, 2020**



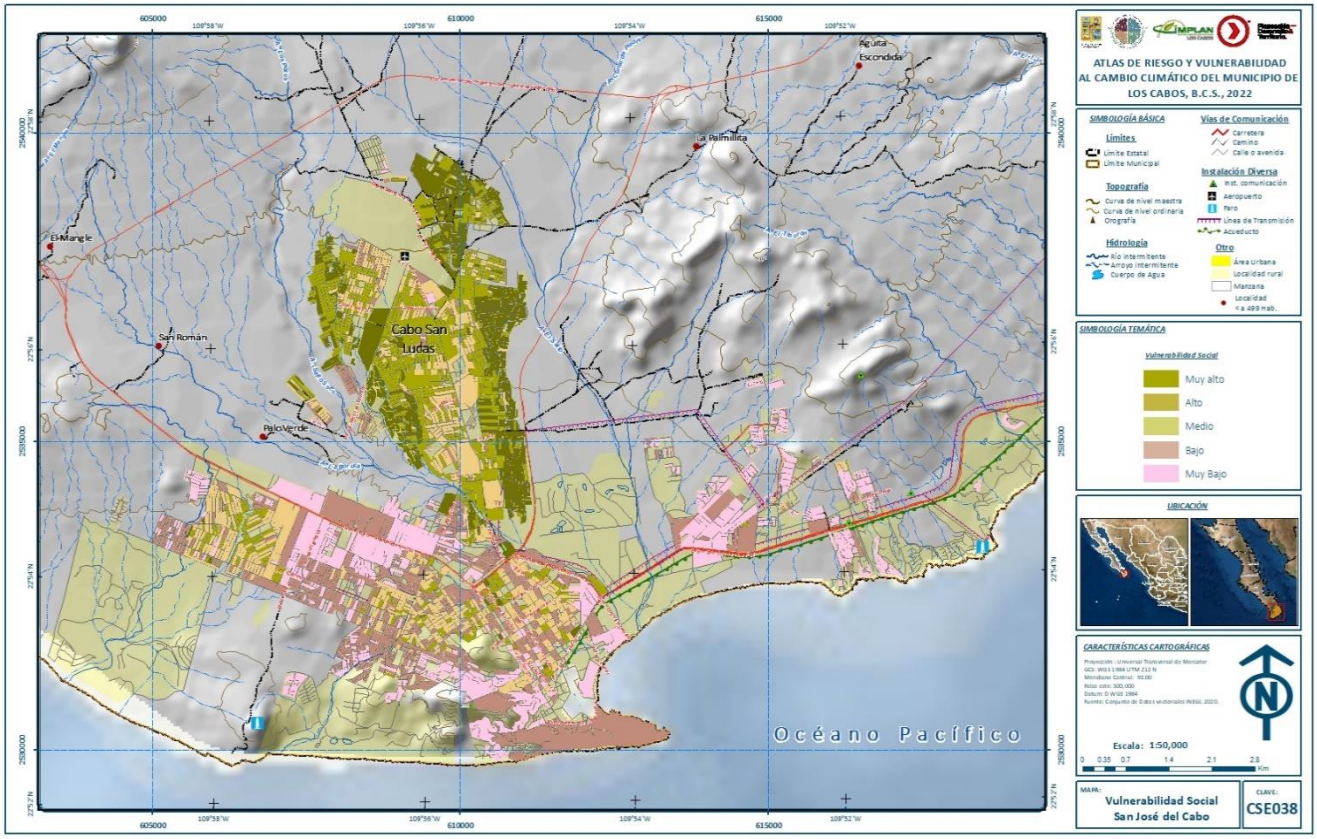

Fuente: elaboración propia con base en CEPNAPRED (2006), INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020, Encuesta de Percepción Local del Riesgo y de Gestión Integral del Riesgo en el municipio de Los Cabos.

## Mapa 339. Grado de vulnerabilidad social San José del Cabo



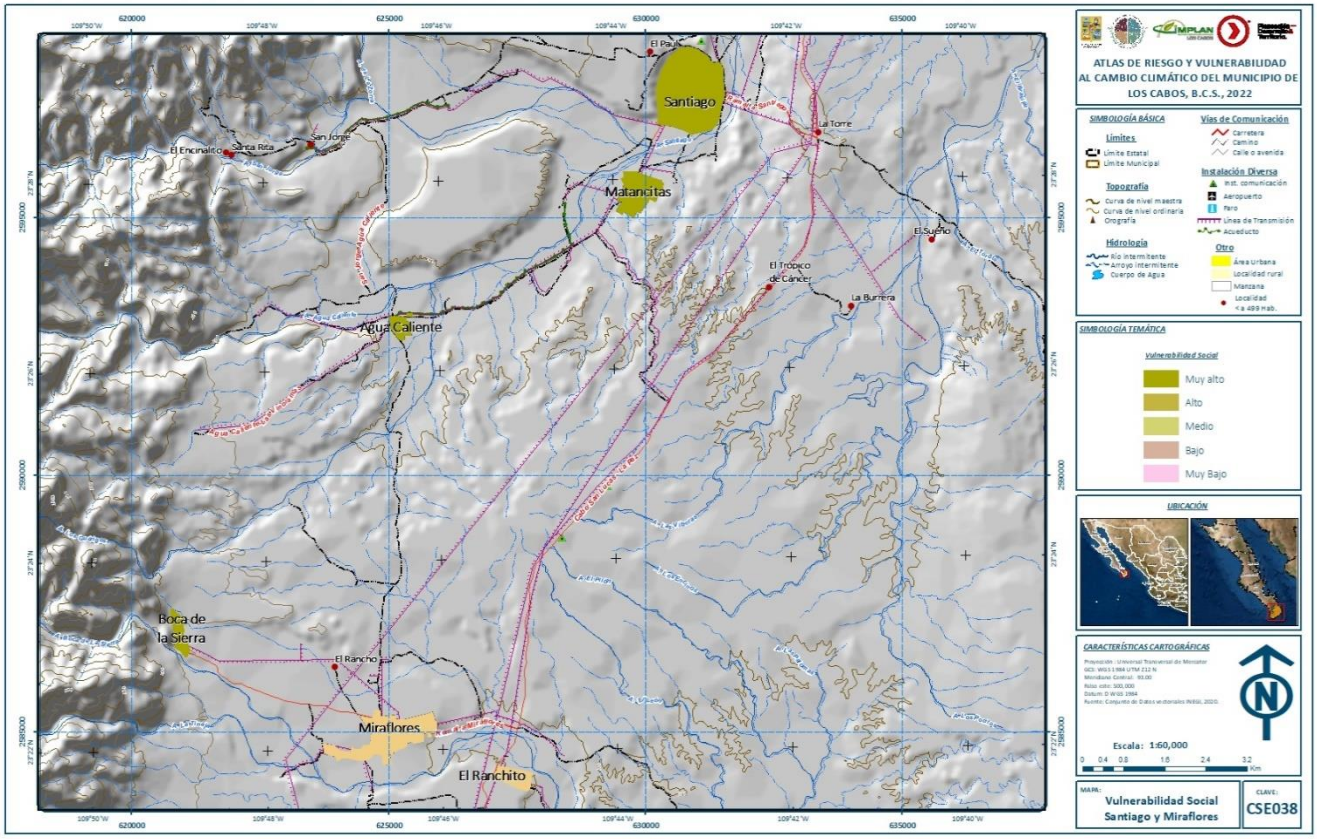

Fuente: elaboración propia

## Mapa 340. Grado de vulnerabilidad social Cabo San Lucas



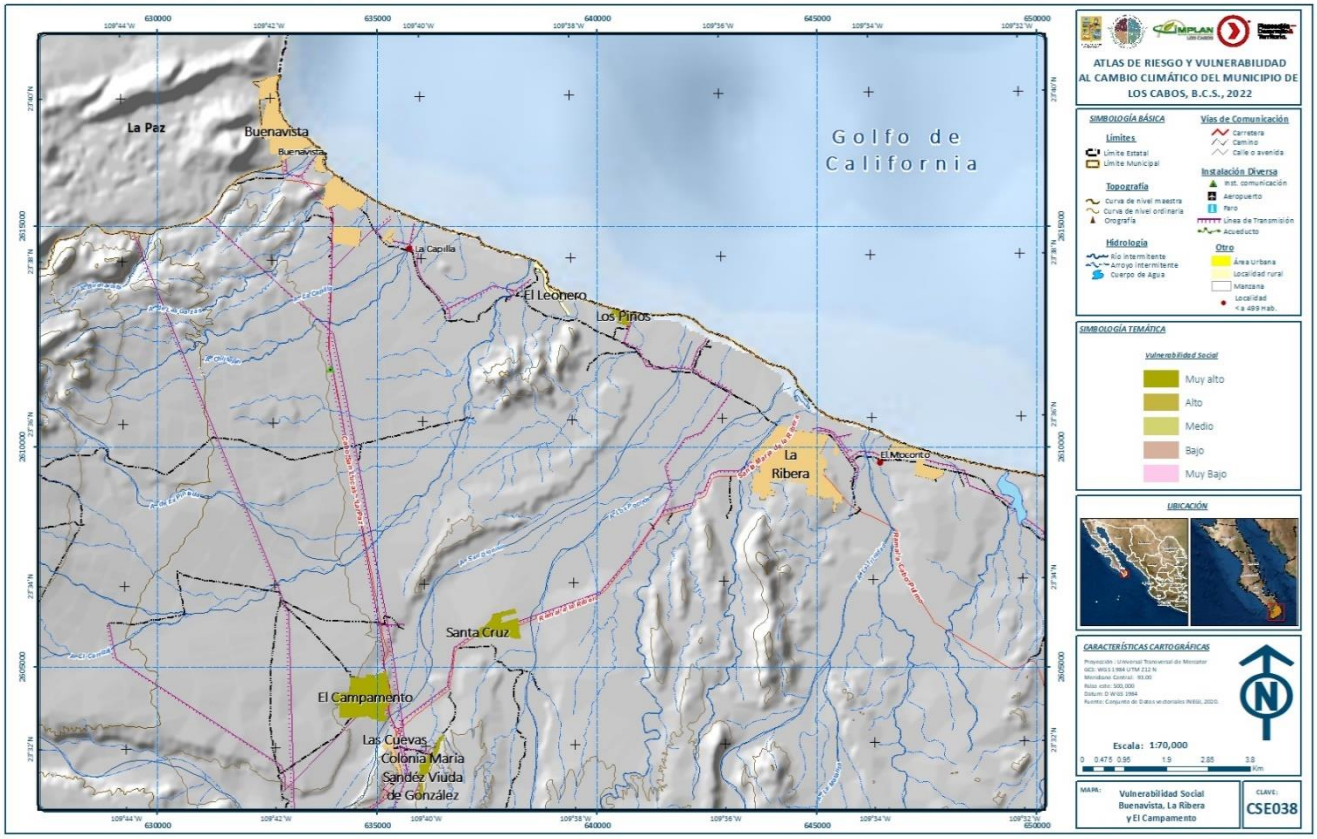

Fuente: elaboración propia

## Mapa 341. Grado de vulnerabilidad social Santiago y Miraflores



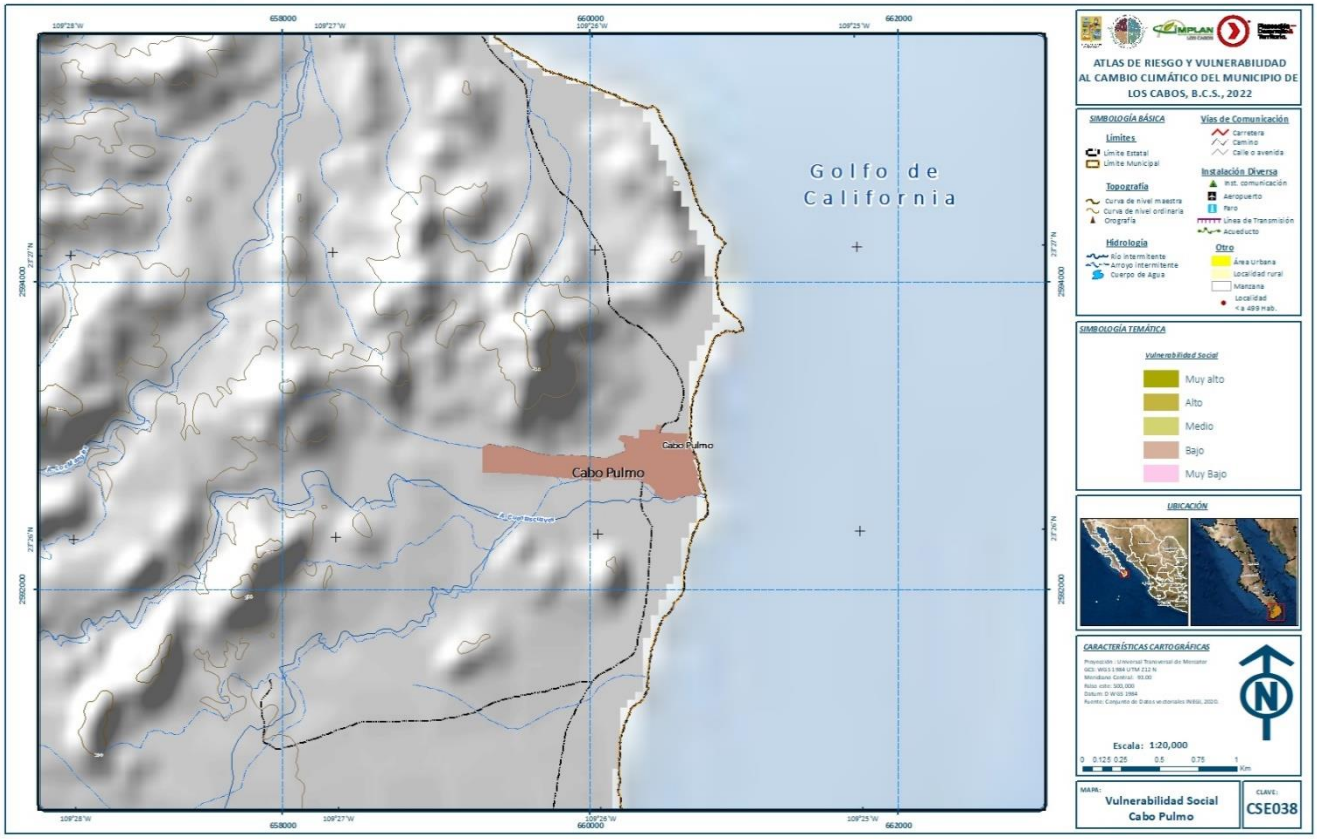

Fuente: elaboración propia

## Mapa 342. Grado de vulnerabilidad social Buenavista, La Ribera y El Campamento




Fuente: elaboración propia

Mapa 343. Grado de vulnerabilidad social Cabo Pulmo




Fuente: elaboración propia con base en CEPNAPRED (2006), INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020, Encuesta de Percepción Local del Riesgo y de Gestión Integral del Riesgo en el municipio de Los Cabos.

## 4.2 Vulnerabilidad física

La Vulnerabilidad física alude al grado de afectación estructural posible en los sistemas expuestos ante la presencia de algún fenómeno perturbador. Los sistemas expuestos se constituyen debido a actividades desarrolladas por el ser humano, en específico, servicios, obras civiles y construcciones que componen la infraestructura en donde el sujeto realiza sus actividades habituales.

El grado de afectación física o nivel de daño, refiere al nivel de impacto de determinado sistema expuesto. Integra consecuencias con efectos de pérdidas indirectas, aparte de daños físicos en las infraestructuras, en dichos efectos indirectos se pueden retomar los siguientes: el mal funcionamiento de la construcción a consecuencia de los daños físicos y las posibles implicaciones en el servicio que se dejaría de prestar o en el personal expuesto.

A consecuencia de la amplia complejidad de medición para abarcar la totalidad de las consecuencias que derivaría el nivel de daño de una infraestructura en términos de impacto, en el presente documento se integra una clasificación basada en la disponibilidad de información con la que se obtuvo con el Implan Los Cabos y revisada en campo.

La estimación de la vulnerabilidad física se basa en el uso de materiales en techos de los inmuebles y sus dimensiones de acuerdo con la base de Catastro del Municipio de Los Cabos, proporcionada por el Implan, y que permite tener una base de información única sobre el estado de los inmuebles. Por inmueble se entiende la: edificación, terreno o predio, cuya característica principal es la imposibilidad de moverlo o trasladarlo sin su destrucción o daño. Ejemplos: casas, edificios, lotes baldíos, locales, entre otros.

Adicionalmente, en campo se hizo un recorrido que recorrido corroborara en cada unidad geográfica (manzana y localidad), a través de la indagación se identifican aquellos inmuebles con residentes habituales, y edificaciones con otros usos comerciales, industriales o de servicios, independientemente de la fachada o apariencia material que tuvieran.

El Catastro municipal tiene la información sobre los materiales en techos, información que puede usarse como indicador indirecto de la calidad constructiva de los inmuebles, aunque no se cuenta con información específica para paredes. Adicionalmente con el censo de población y vivienda se tiene una medida que permite identificar los pisos de acuerdo con el tipo de material predominante[70]. Adicionalmente el propio catastro permite tener las superficies de techos construidos.

No obstante, la disponibilidad en techos de materiales resistentes a las condiciones climáticas imperantes son un indicativo de la mayor resistencia estructural de los inmuebles a distintos fenómenos naturales. Se asume que los techos con materiales industrializados son más resistentes y durables, por lo que brindan mayor seguridad y protección a sus habitantes, aunque también influyen factores como el clima y las técnicas constructivas. Esta variable es importante porque proporciona insumos para la identificación de la precariedad de la vivienda, el rezago habitacional y social.

El uso de materiales naturales o locales puede ser una expresión de la identidad regional, de hecho, la adecuación cultural y la habitabilidad son elementos de la vivienda adecuada, siempre y cuando sean acordes a las características climáticas.

En este caso, los materiales de los techos del catastro se homologaron a la clasificación del Censo de Población y Vivienda 2020, el cual identifican 10 categorías de techos: material de desecho, lámina de cartón, lámina metálica, lámina de asbesto, lámina de fibrocemento, palma o paja, madera o tejamanil, terrado con viguería, teja y losa de concreto.

De acuerdo con INEGI, se considera el uso de materiales en dos grandes categorías: a) techos flexibles, son aquéllos hechos de los siguientes materiales: material de desecho, lámina de cartón, lámina de asbesto y metálica, palma, tejamanil, madera, teja, etc. y b) techos rígidos, considerados son aquéllos hechos a base de: losas de concreto en cualquier modalidad (maciza, vigueta y bovedilla, etc.), y sistemas de piso tradicionales a base de tabique, ladrillo y terrado con vigueta y bóveda catalana, por ejemplo.

[70] Desafortunadamente el Censo de Población y Vivienda ya no publica los materiales en viviendas particulares habitadas en escalas menores al municipio, como localidades, AGEB o manzanas, por lo que no se puede diferenciar la calidad constructiva de la vivienda en ámbitos urbanos o rurales o en áreas urbanas de mayor o menor consolidación.

Se tuvo como unidad de referencia la manzana, por lo que se numeraron los inmuebles por manzana clasificados por el tipo de techo predominante y se obtuvo la proporción porcentual de inmueble por manzana por tipo de techo y superficie.

Cuando el techo era de dos o más materiales, se registra el predominante por superficie; si se presentan en igual proporción, se anota la primera categoría de mayor durabilidad.

Se elaboró un análisis de correlación con la disponibilidad de pisos por inmueble, procedente del censo de población por manzana, para corroborar la calidad constructiva de los inmuebles.

Con base en esta información disponible se elabora una versión del *índice de riesgo* propuesto por CENPARED, el cual es un valor acotado entre 1 y 5 y representa una medida cualitativa de la evaluación del riesgo. Es decir, es un indicativo que detecta las manzanas de una localidad o municipio que pueden tener mayor susceptibilidad al daño por la acción de sismo o viento. Si el índice, se acerca a un valor de uno, sólo significa que la vivienda analizada es la que presenta la mayor susceptibilidad de daño, por el contrario un mayor valor implica una mayor consolidación y resistencia ante efectos sísmicos, de viento o climáticos[71].

$$I_{vf} = \frac{V_i P_i}{V_P P_M}$$

donde:

$I_{vf}$ representa el índice que mide la vulnerabilidad física;

$V_i$ representa la calificación del inmueble de acuerdo con el tipo de techo disponible flexibles

$V_p$ Inmuebles con techos;

$P_i$ Inmuebles con pisos de materiales de tierra

$P_M$ Inmuebles con pisos

Este se estima para cada manzana del municipio acorde con el marco geoestadístico municipal.
Los resultados de la estimación se procesaron en SPSS y se generaron los resultados en presentan en las tablas siguientes:

**Tabla 242. Grado de vulnerabilidad física, 2021**

| Estrato | Grado de vulnerabilidad social | Población total | | Vivienda | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| 1 | Muy Alto | 59,799 | 17.2 | 15,714 | 15.7 |

[71] En este sentido es necesario considerar que esta medida es relativa y acotada a un periodo de tiempo de corto plazo, dado que existen factores imponderables que tienden a afectar la calidad constructiva de los inmuebles, como el mantenimiento, el desgate natural de los materiales y estructuras, el uso, y en el caso de Los Cabos, la erosión costera. Igualmente se considera que el cambio en las condiciones climáticas puede afectar la estructura material al estar estimadas ciertos rangos de temperatura, humedad o viento (ONU-Habitat).

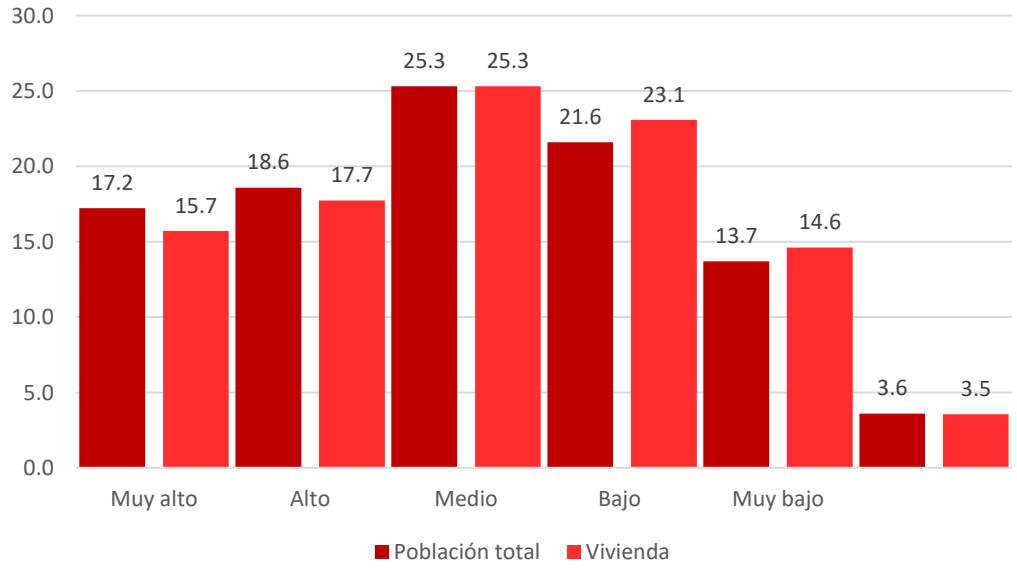
| Estrato | Grado de vulnerabilidad social | Población total | | Vivienda | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| 2 | Alto | 64,558 | 18.6 | 17,737 | 17.7 |
| 3 | Medio | 87,884 | 25.3 | 25,321 | 25.3 |
| 4 | Bajo | 75,046 | 21.6 | 23,092 | 23.1 |
| 5 | Muy bajo | 47,550 | 13.7 | 14,622 | 14.6 |
| Sd[1] | | 12,458 | 3.6 | 3,551 | 3.5 |
| **Total** | | **347,295** | **100.0** | **100,037** | **100.0** |

Fuente: elaboración propia con base en CEPNAPRED (2006), INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020, catastro del municipio de Los Cabos. 1/ Manzanas o localidades sin datos suficientes para la elaboración del cálculo.

De acuerdo con este ordenamiento, el 17.2% de la población y 15.7% de las viviendas se ubican en manzanas o localidades que tienen un grado de vulnerabilidad muy alto; 18.6% de los habitantes y 17.7% de las viviendas están en zonas con alto grado de vulnerabilidad, 25.3% de la población y 25.3% de las viviendas se asientan en zonas con grado de vulnerabilidad medio; 21.6% de los habitantes y 23.1% en zonas con bajo grado de vulnerabilidad social y solo 3.6% y 3.5% en zonas con muy bajo grado de vulnerabilidad social. Solo 3.5% de las personas y 3.6% de las viviendas no se determinó el grado de vulnerabilidad que presentan,

La gráfica siguiente muestra la distribución de la población y las viviendas por grado de vulnerabilidad como se indicó.

**Gráfica 46. Población y vivienda por Grado de vulnerabilidad física, 2020**




Fuente: elaboración propia con base en CEPNAPRED (2006), INEGI (2021) Censo de Población y Vivienda 2020, catastro del municipio de Los Cabos.

## 4.3 Vulnerabilidad general

La vulnerabilidad del municipio es consecuente de las condiciones socioeconómicas, de capacidad de respuesta, de percepción local, de susceptibilidad de daño físico por sistema de exposición que determinada población posee para hacer frente a un peligro antropogénico o natural. Por lo que la vulnerabilidad examina las condiciones de recursos y capacidad con las que una población cuenta para afrontar situaciones adversas propiciadas por una amenaza en conjunto con la exposición física de la infraestructura que ésta presenta por su localización.

Este se sintetiza en la vulnerabilidad general que se compone de la combinación entre la vulnerabilidad social y física a partir del cruce de sus valores nominales obtenidos con anterioridad. Al tener como base común las manzanas se puede combinar en la matriz siguiente:

**Tabla 243. Estimación de la vulnerabilidad general**

| | Muy Alto | Alto | Medio | Bajo | Muy Bajo |
|---|---|---|---|---|---|
| Muy Alto | | | | | |
| Alto | | | | | |
| Medio | | | | | |
| Bajo | | | | | |
| Muy Bajo | | | | | |

Donde :

| Grado vulnerabilidad general |
|---|
| Muy alto |
| Alto |
| Medio |
| Bajo |
| Muy bajo |

Fuente: elaboración propia

Los resultados se expresan en la tabla siguiente:

**Tabla 244. Grado de vulnerabilidad general, 2021**

| Estrato | Grado de vulnerabilidad social | Población total | | Vivienda | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Abs | % | Abs | % |
| 1 | Muy Alto | 66,479 | 19.1 | 17,382 | 17.4 |
| 2 | Alto | 36,108 | 10.4 | 9,291 | 9.3 |
| 3 | Medio | 93,744 | 27.0 | 26,306 | 26.3 |
| 4 | Bajo | 52,253 | 15.0 | 15,710 | 15.7 |
| 5 | Muy bajo | 98,401 | 28.3 | 31,348 | 31.3 |
| Sd[1] | | 310 | 0.1 | 0 | 0.0 |
| **Total** | | **347,295** | **100.0** | **100,037** | **100.0** |

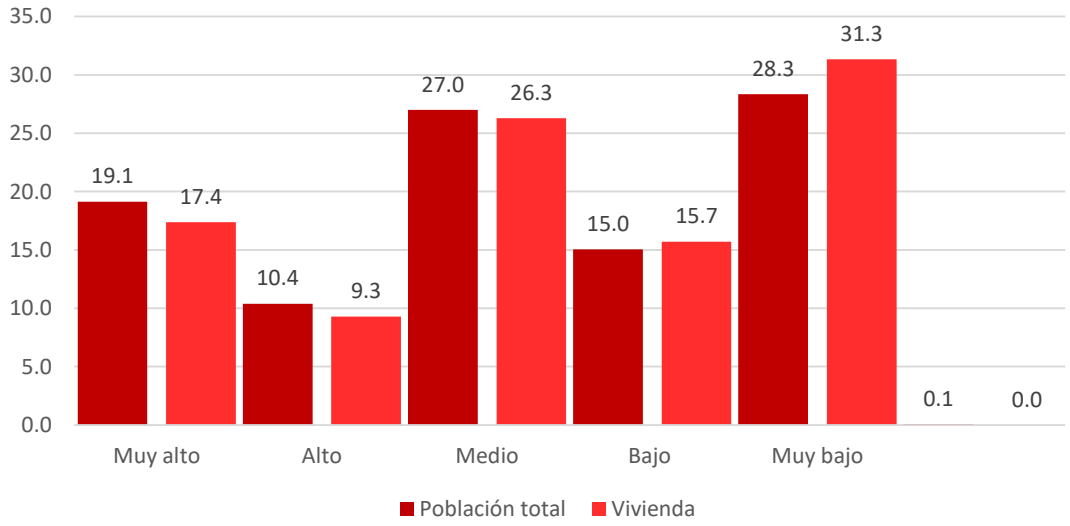
Fuente: elaboración propia con base en estimaciones de vulnerabilidad social y física.

1/ Manzanas o localidades sin datos suficientes para la elaboración del cálculo.

De acuerdo con esta clasificación, el 19.1% de la población y 17.4% de las viviendas se ubican en manzanas o localidades que tienen un grado de vulnerabilidad muy alto; 10.4% de los habitantes y 9.3% de las viviendas están en zonas con alto grado de vulnerabilidad, 27% de la población y 26.3% de las viviendas se asientan en zonas con grado de vulnerabilidad medio; 15% de los habitantes y 15.7% en zonas con bajo grado de vulnerabilidad social y 28.3% y 31.3% en zonas con muy bajo grado de vulnerabilidad social. Solo 0.1% de las personas no se determinó el grado de vulnerabilidad que presentan,

La gráfica siguiente muestra la distribución de la población y las viviendas por grado de vulnerabilidad como se indicó.

**Gráfica 47.** Población y vivienda por Grado de vulnerabilidad general, 2020




Fuente: elaboración propia con base en estimaciones de vulnerabilidad social y física.

## 4.4 Estimación del daños y Riesgo

El riesgo se compone de dos factores el peligro (o en su caso, la amenaza) y la vulnerabilidad, en él se define la probabilidad de que se origine algún daño derivado por algún fenómeno perturbador. La función de riesgo se expone del siguiente modo:

Riesgo = peligro (o amenaza) por vulnerabilidad

En el presente documento el componente del peligro se define como la intensidad máxima de un fenómeno natural que por sus propiedades representa una amenaza. Con respecto al componente de

vulnerabilidad se detalla como una condición que tiene varias determinantes de índole económica, física y social que actúan sistemática y paralelamente e influyen en las afectaciones que pueden llegar a impactar a determinada comunidad ante la presencia de algún fenómeno perturbador. Los componentes que la integran son el físico y el social como se indicó en la primera parte de este apartado.

La vulnerabilidad física integra el grado de afectación estructural que pudieran presentar los sistemas expuestos ante la presencia de algún fenómeno. La vulnerabilidad social se desarrolla a partir de condiciones socioeconómicas presentes en el municipio (compuesta por componentes de: vivienda, educación, salud, empleo e ingresos y población), de la percepción local y la capacidad de respuesta ante siniestros.

Conforme a la vulnerabilidad y el peligro que se presenta en cada zona integrante al municipio se determina el grado de afectación de estas, por lo que, para determinar el riesgo existente ante un determinado fenómeno perturbador, se integran en una sola cobertura el grado de vulnerabilidad global municipal y el nivel de peligro del fenómeno en estudio.

En el presente análisis con respecto a la elaboración del riesgo se consideran las coberturas de vulnerabilidad y peligro con distinta valorización de acuerdo con el tipo de fenómeno que se esté estudiando ya que, en los fenómenos de contaminación o enfermedades infecciosas se usa solo la vulnerabilidad social, dado que es a los habitantes los que tienen mayor grado de afectación. En otros temas como sismos o inundaciones, se refiere a las condiciones de la vulnerabilidad general considerando las afectaciones a las personas y sus bienes. Con lo anterior se quiere indicar que con un nivel de peligro alto la afectación para la gente resultará elevada tanto en comunidades con un alto grado de vulnerabilidad como en las de bajo grado.

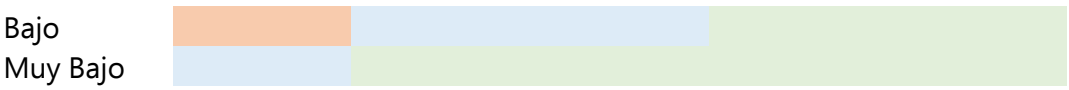
Para los fenómenos de corte hidrometeorológico el nivel de riesgo se desarrolla mayoritariamente en el daño que un fenómeno perturbador ocasione entre más vulnerable sea un grupo poblacional. Es decir, si el grado de vulnerabilidad de una comunidad es mayoritario, ésta manifestará niveles mayores de daño en sus sistemas expuestos dentro de una misma intensidad de peligro.

Cabe aclarar que el peligro utilizado para el cálculo del riesgo considera la mayor intensidad de cada fenómeno, es decir el mayor periodo de retorno de este.

La elaboración de este apartado surge del cruce entre el nivel de peligro -o amenaza- y la vulnerabilidad social o general. Con un Sistema de Información Geográfica (SIG) se desarrolla la unión de coberturas (vulnerabilidad y peligro) tomando los criterios siguientes para determinar el nivel de estimación de daños. Esta relación se formula a partir del cruce entre niveles como se indica en la matriz siguiente:

**Tabla 245. Memoria de Cálculo de riesgo**

| Peligro o amenaza | Vulnerabilidad general (social o física) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Muy Alto | Alto | Medio | Bajo | Muy Bajo |
| Muy Alto | | | | | |
| Alto | | | | | |
| Medio | | | | | |




Fuente: elaboración propia

Los resultados se generaron a partir del cruce de información por manzana y con el resultante en personas y en viviendas.

## Escenarios de riesgo sísmico

La sismicidad es un fenómeno geofísico multivariante, para el caso de Baja California Sur la zona sismogeneradora por excelencia se encuentra en el fondo del Mar de Cortes. Bajo este contexto, se realizó una caracterización de la aceleración del terreno para distintos tiempos de retorno. La generalización o idealización del terreno a escala municipal, presenta errores de resolución importantes al momento de definir los escenarios de peligros y de riesgos.

El cálculo aceleración del terreno obtenido por las variables de proximidad de los focos emisores en el Mar de Cortes, fallas que surcan el municipio de Los Cabos y geología del terreno para tiempos de retorno de 50, 100 y 200 años, muestra un foco de mayor aceleración del terreno y probabilidad de ocurrencia de sismicidad al norte de San José del Cabo, en la traza de la falla de los Cabos que diseca al municipio casi en una dirección Norte Sur (Ortega et al., 2019).

Para definir el escenario de potenciales daños desencadenado por un fenómeno sísmico de gran envergadura, pero con mayor probabilidad de ocurrencia, se escogió las zonas de aceleración sísmica con un tiempo de retorno de 200 años. Aunado a ello y con ayuda de la geología (Pérez Venzor, 2013), junto con el análisis geomorfológico y morfodinámico, se fragmento el relieve en zonas susceptibles a presentar efecto de sitio sísmico. La identificación y delimitación de zonas de llanuras aluviales, terrazas levantadas o tectonizadas, zonas de transición coluvial y canales activos o intermitentes, fue sobrepuesta con la aceleración modelada del terreno. El mapa resultado fue reclasificado y cruzado con los datos de vulnerabilidad física.

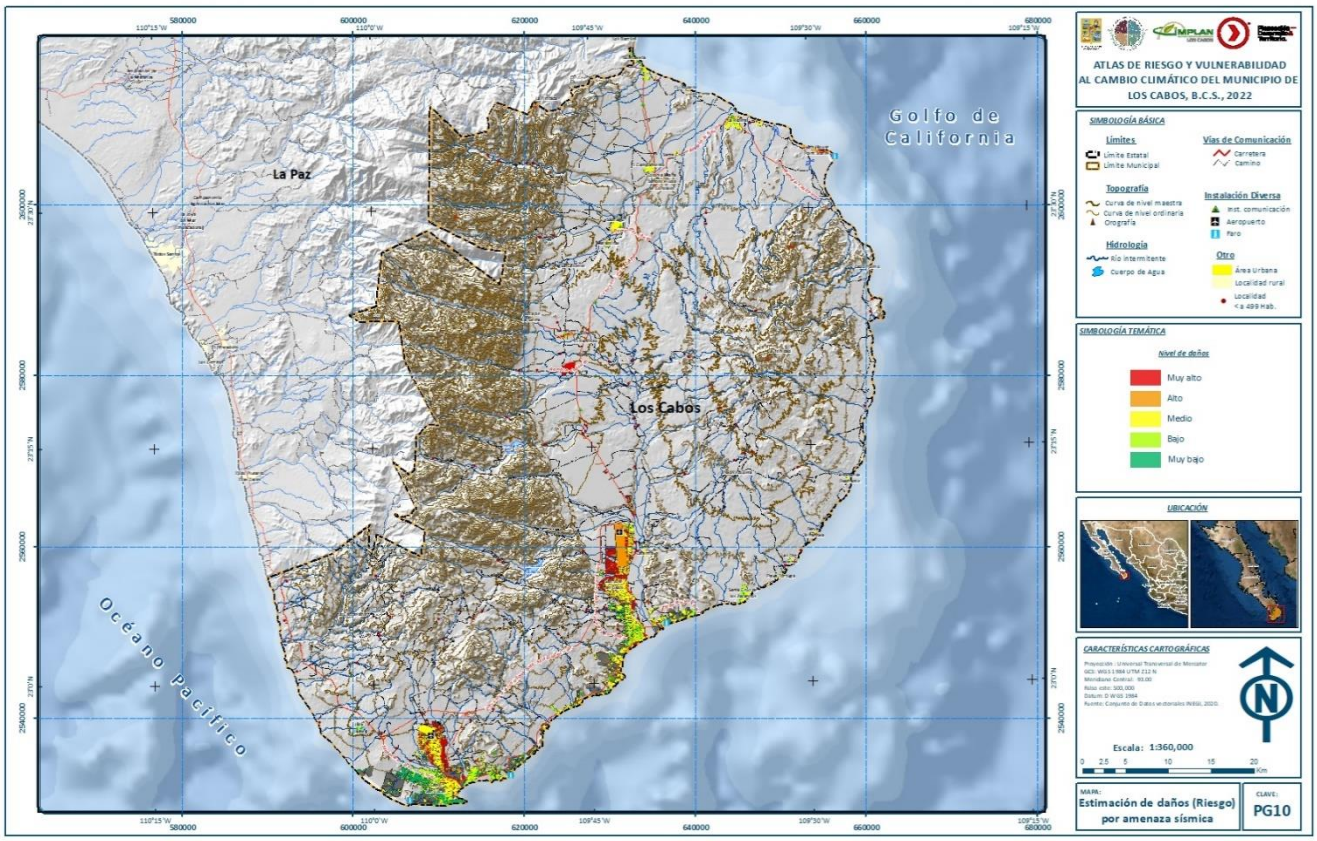
El mapa obtenido muestra una estimación a nivel de manzanas con mayor probabilidad de presentar daños, para el escenario más catastrófico posible, de acuerdo con la ocurrencia de una serie de sismos o un sismo somero por efecto del desplazamiento de la falla del centro de Los Cabos. En este escenario, potencialmente desastroso, la capacidad de soportar el movimiento sísmico se reduce a distintas zonas dentro del municipio. Dentro de San José del Cabo, colonias como Vista Hermosa, La Ballena, Vado de San José del Cabo Viejo, Guaymitas, Animas Altas (las manzanas más próximas al cauce), como algunas cuadras de la zona Hotelera se encuentran en condiciones a ser afectadas y presentar en este escenario, muy altos daños.

Para el caso de Cabo San Lucas, las colonias Caribe Bajo, Country Club, Tierra y Libertad, Cabo Bello, Leonardo Gastelum, Lagunitas y Lomas del Sol; son las zonas más susceptibles para presentar daños muy altos. Prácticamente las zonas próximas al aeropuerto de San José del Cabo y el centro y norte de Cabo San Lucas muestran alta y media probabilidad a presentar daños en este escenario sísmico. Dentro de las localidades que presentan probabilidades de daños Muy alto y altos se encuentran Migriño, Santa Anita, Caduaño, El Ranchito, Miraflores, Boca de la Sierra, Cabo Pulmo, sector sur de El Campamento y

el norte de La Ribera. Un desarrollo que se encuentra en un relieve que puede presentar amplificación de ondas sísmicas es la colonia *Light House Point States*.

## Geológicos

**Mapa 344. Estimación de daños potenciales por amenaza sísmica**




Fuente: Elaboración propia

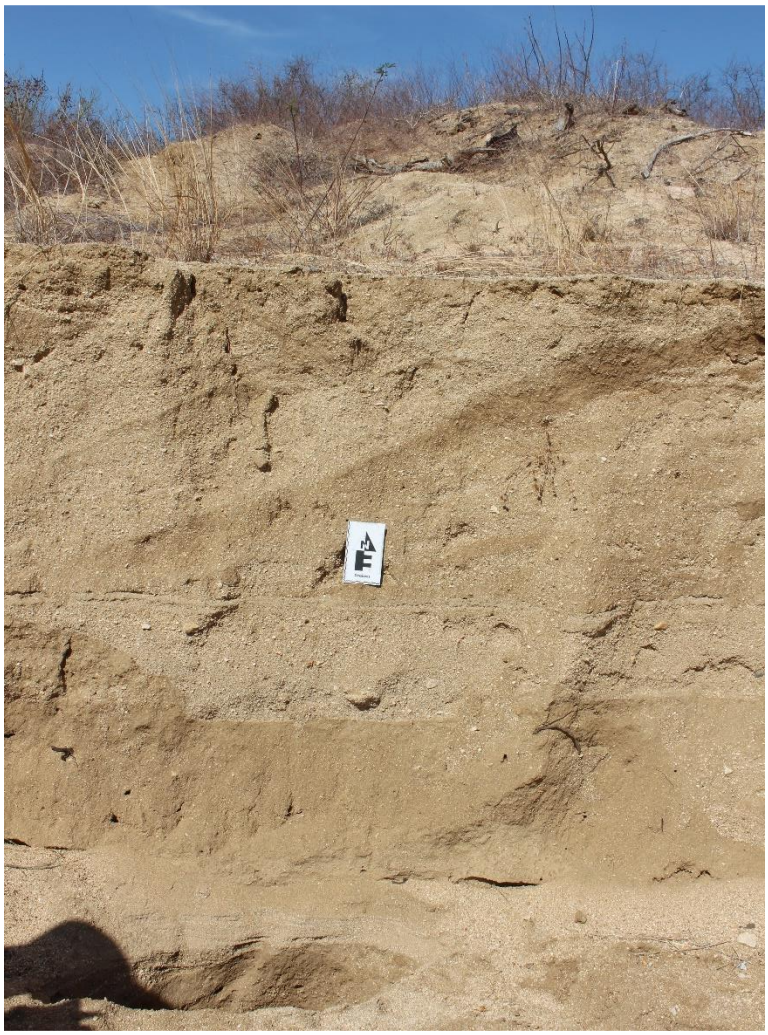
## Escenarios de riesgo por deslizamientos, caída de rocas y flujos

El peligro por desestabilidad de laderas es uno de los más comunes dentro del municipio. Esto debido a que los asentamientos urbanos se encuentran en zonas próximas a los frentes de terrazas aluviales en San José del Cabo y Cabo San Lucas, así como en las cercanías de las zonas de montaña. Aunque es cierto que los asentamientos se concentran en los lomeríos erosivos del complejo granítico y metamórfico de la parte central de Los Cabos, la exposición de zonas desprovistas de regolito y/o la potente corteza de intemperismo facilita la remoción de partículas de tamaños centimétricos hasta métricos.

Aunado con los niveles de vulnerabilidad de los asentamientos cercanos a zonas más precarias y próximas a escarpes incrementa el nivel de riesgo en cada una de las localidades. Para ejemplo, se tiene

toda la ribera oeste del río de San José del Cabo, cerca del aeropuerto y hasta el río que surca la colonia de Santa Rosa.

**Ilustración 81. Depósitos de aluvión con desarrollo de estructuras sedimentarias primarias, evidencias de emplazamientos de flujos de lodo y de alta densidad.**



Fuente: trabajo de campo 2021

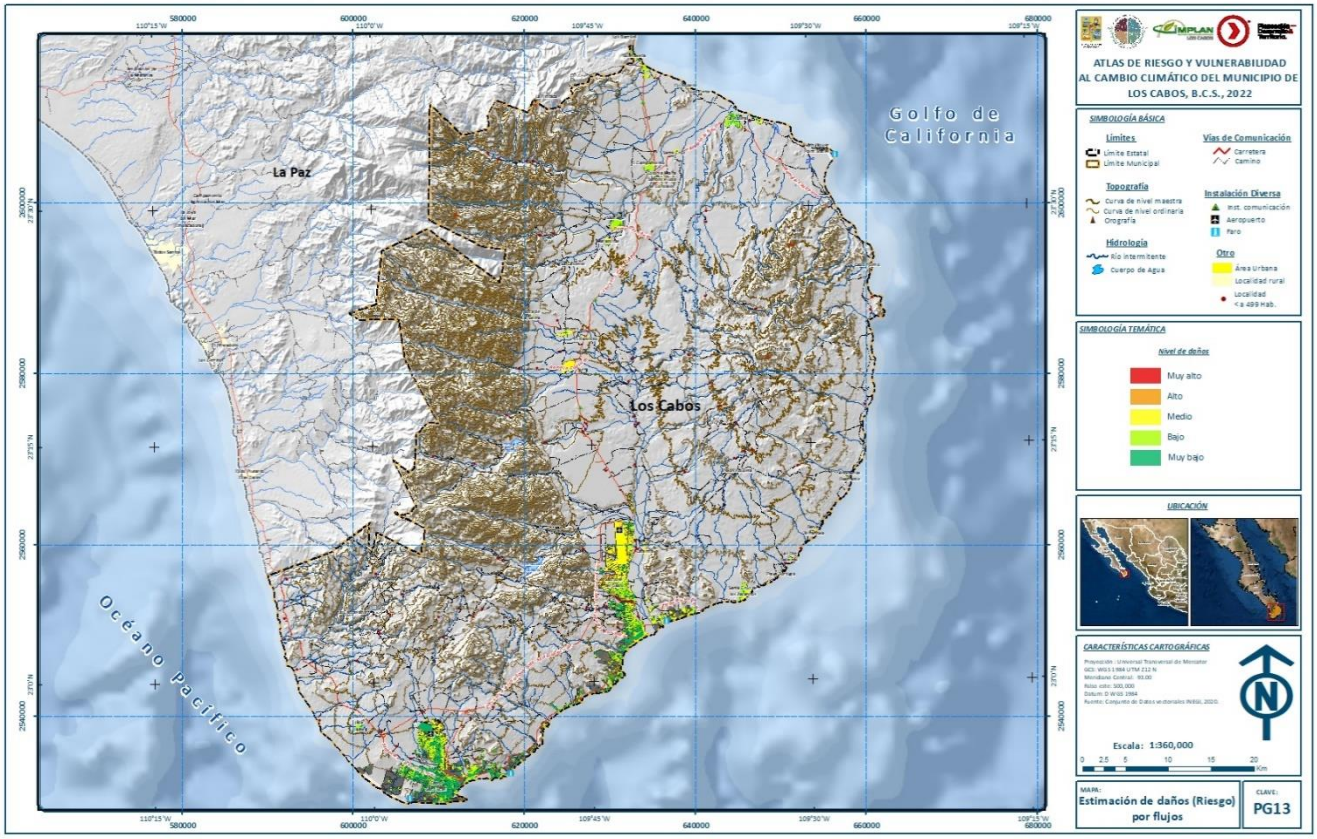
Aunque el fenómeno de inundaciones constituye un estancamiento de agua con distintos niveles o tirantes de agua, el proceso que alimenta la acumulación de agua lo conforma en distintas maneras el emplazamiento de flujos. Estos flujos dejan a su paso una fase sólida que posteriormente construye las terrazas, siendo evidencias claras de los distintos niveles de aluvionamiento en el territorio. Una gran parte de los núcleos poblacionales en Los Cabos se encuentran en terrazas aluviales, desencadenadas por flujos, tanto de lodos como hiperconcentrados. Por lo tanto, casi todas las localidades se encuentran en relieves susceptibles de ser afectadas por flujos, mismos que de acuerdo con los niveles de vulnerabilidad determinan altos niveles de riesgo.

Además de los flujos, el complejo granítico o la zona montañosa contienen evidencia de presentar una dinámica erosiva compleja. Esta característica es definida por la ausencia de regolito. De esta forma, se exponen bloques que pueden ser transportados por efecto gravitacional. Esto ocurre claramente en la zona montañosa cerca de Caduaño, Miramontes, Boca de la Sierra y las inmediaciones del Aeropuerto de San José del Cabo.

Para obtener los mapas de riesgos que determinan distintos niveles de posibles daños por efecto de procesos de remoción en masa, se utilizaron los mapas de peligros por remoción desencadenados por la precipitación estimadas con periodos de retorno de 2 años para 24 hrs. Estos mapas se cruzaron con los datos de vulnerabilidad física.

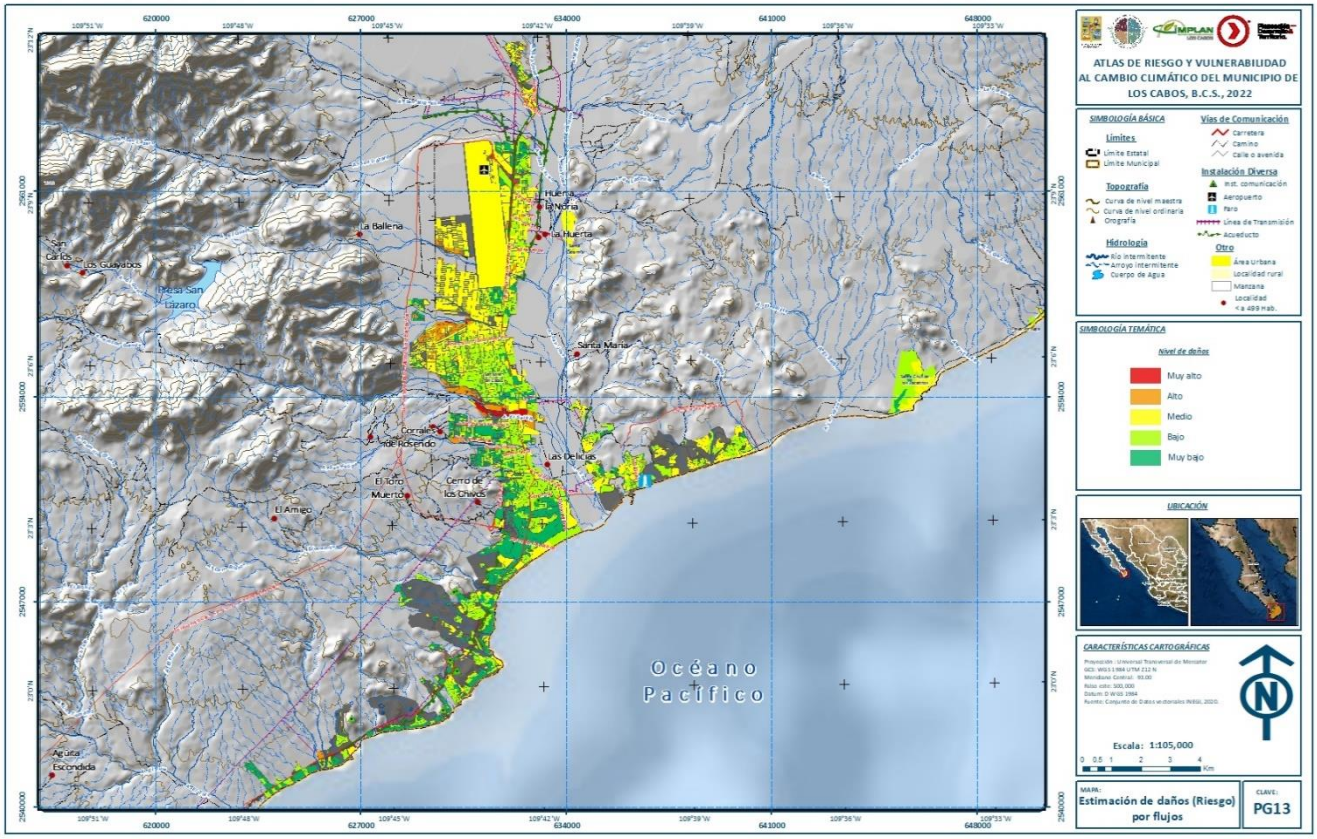
Los mapas muestran que los niveles estimados con mayor probabilidad de presentar altos valores de daños se encuentran cerca de la zona montañosa y los frentes de terrazas. Siendo las colonias Santa Rosa, Villa del Cortez, Vista Hermosa, Vado de San José, Guaymitas, Monte Real, La Choya, La Playa y La Ballena, las colonias con niveles Alto y Muy Alto para el escenario de deslizamientos, en menor medida para caídas de bloques para San José del Cabo.

**Mapa 345. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos**



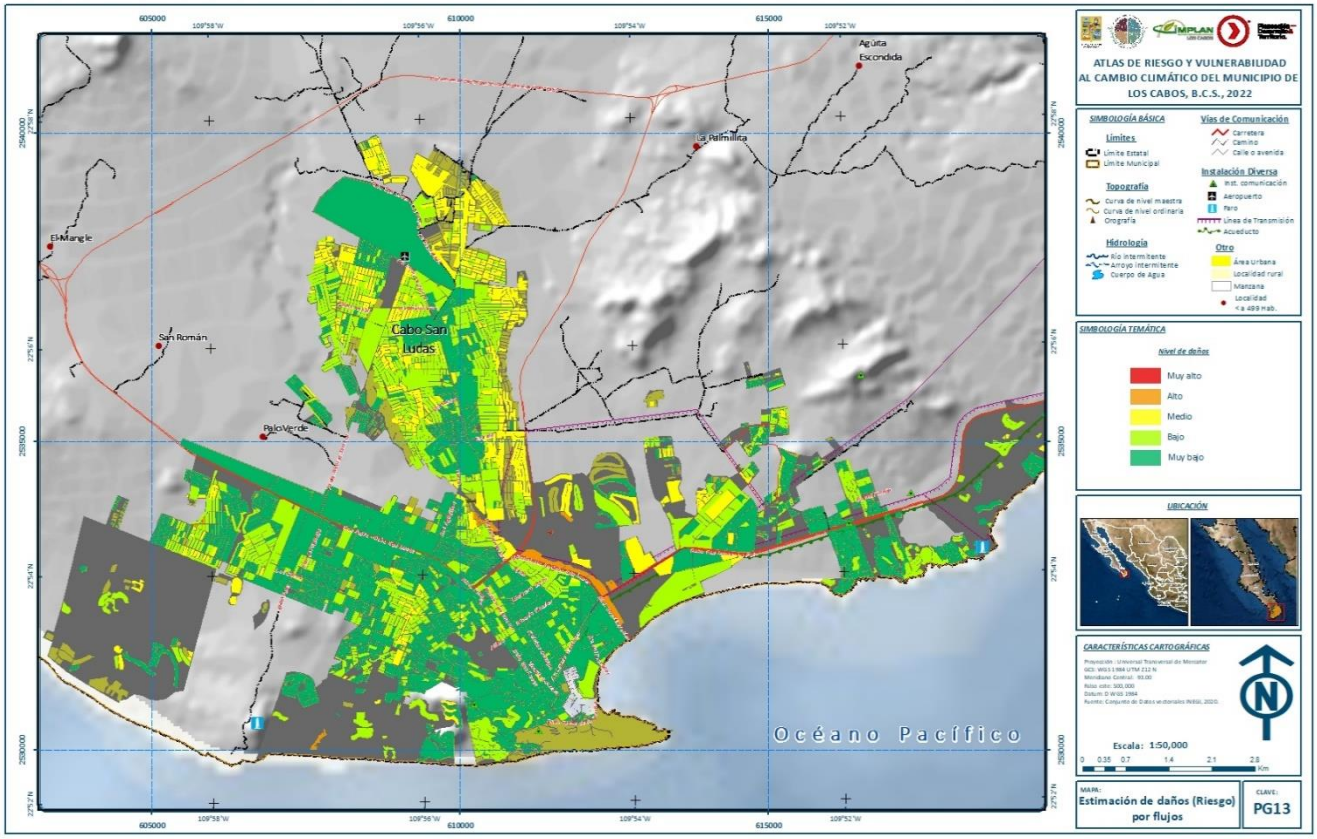

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 346. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. San Jose del Cabo**



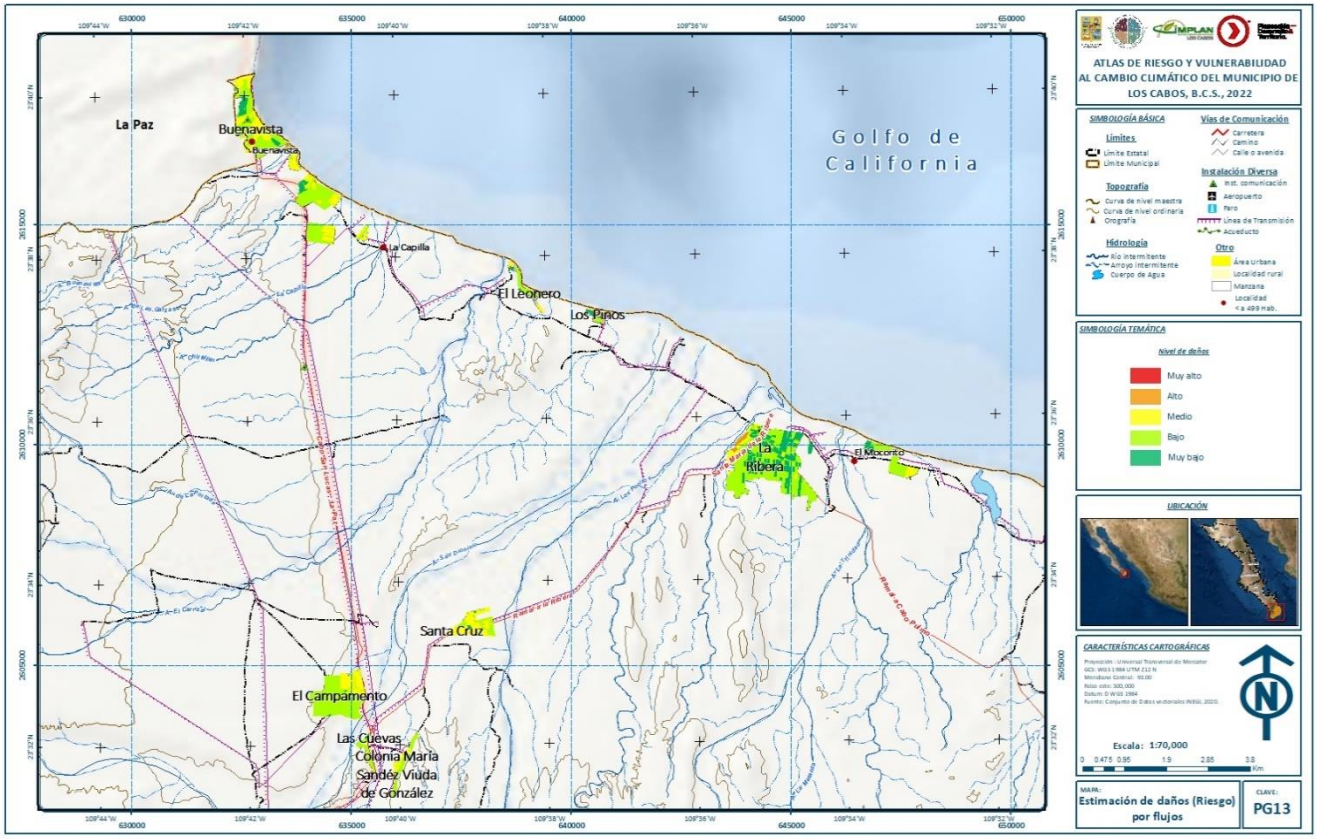

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 347. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Cabo San Lucas**



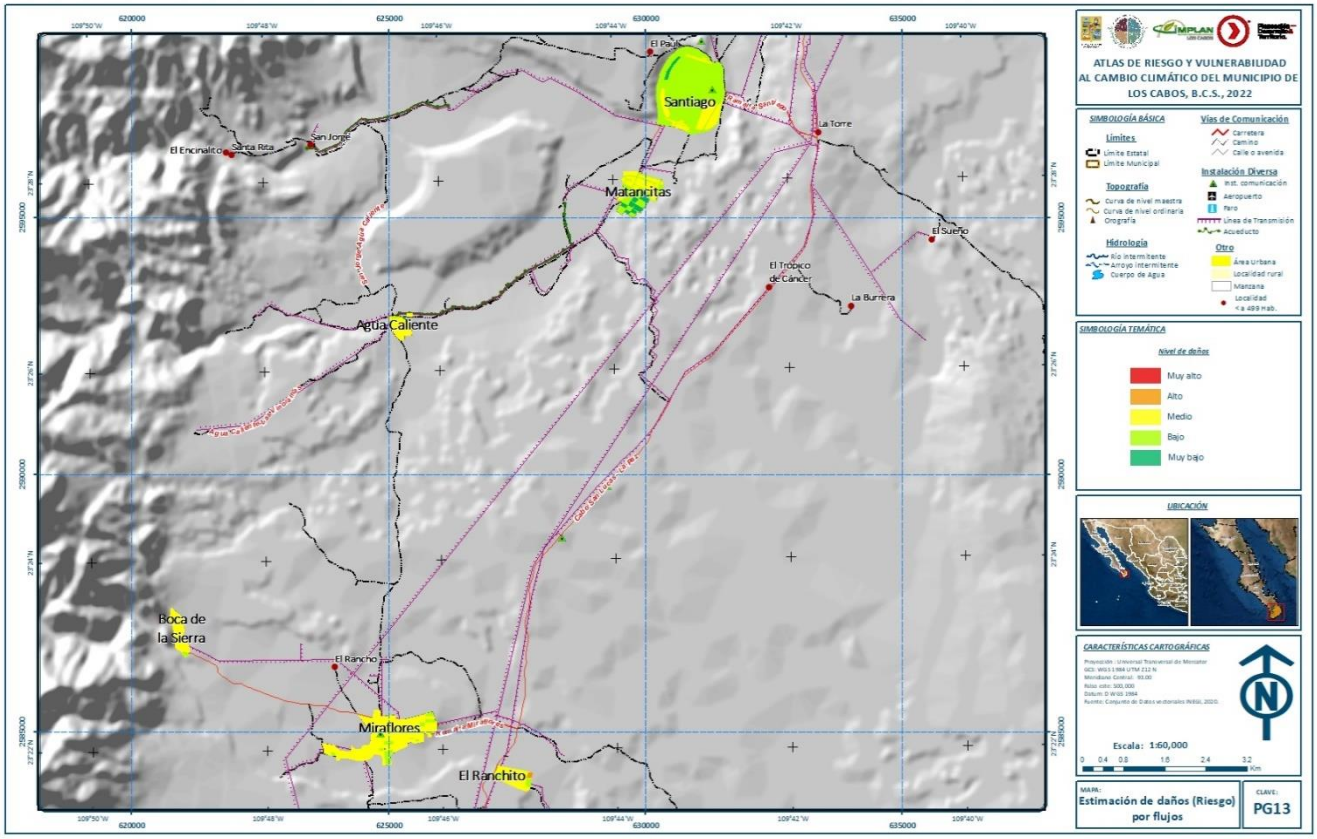

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 348. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



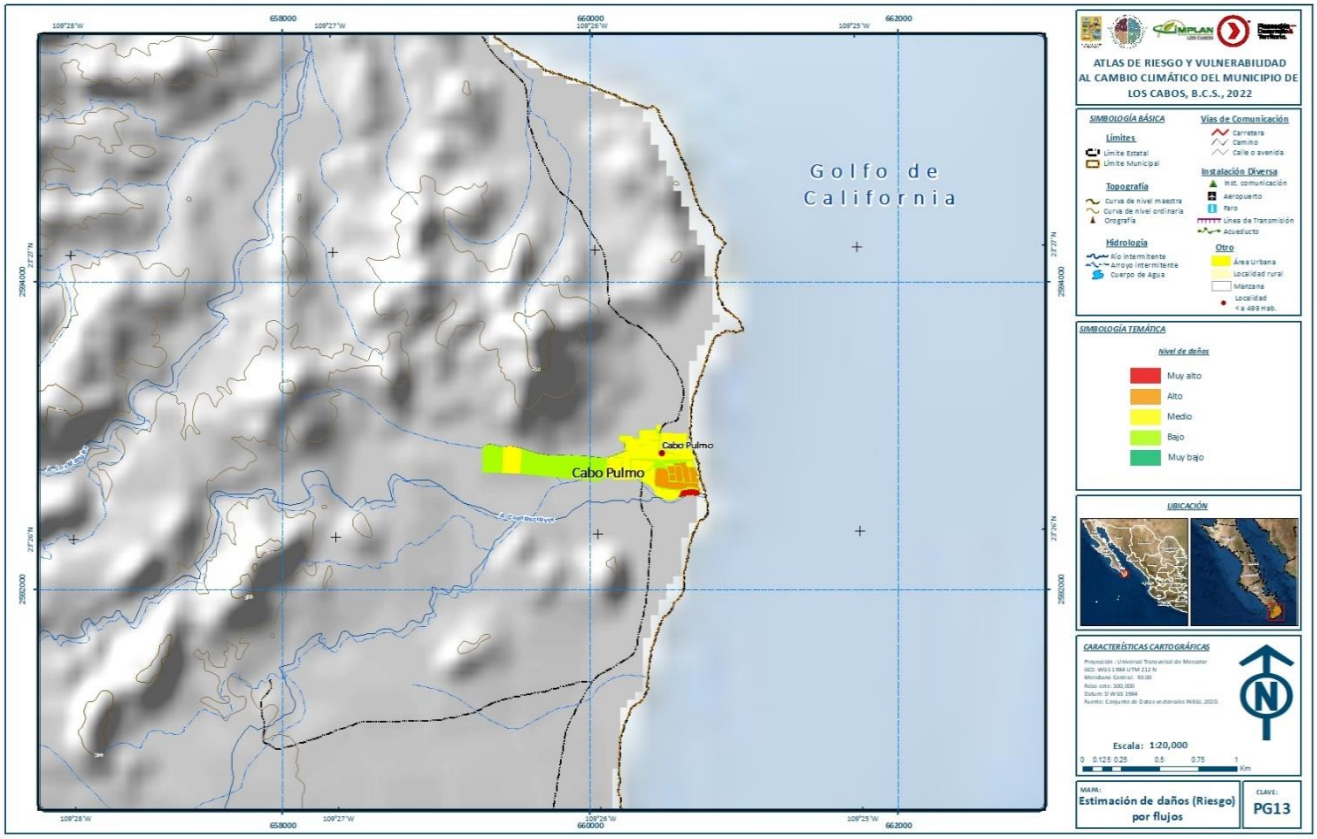

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 349. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

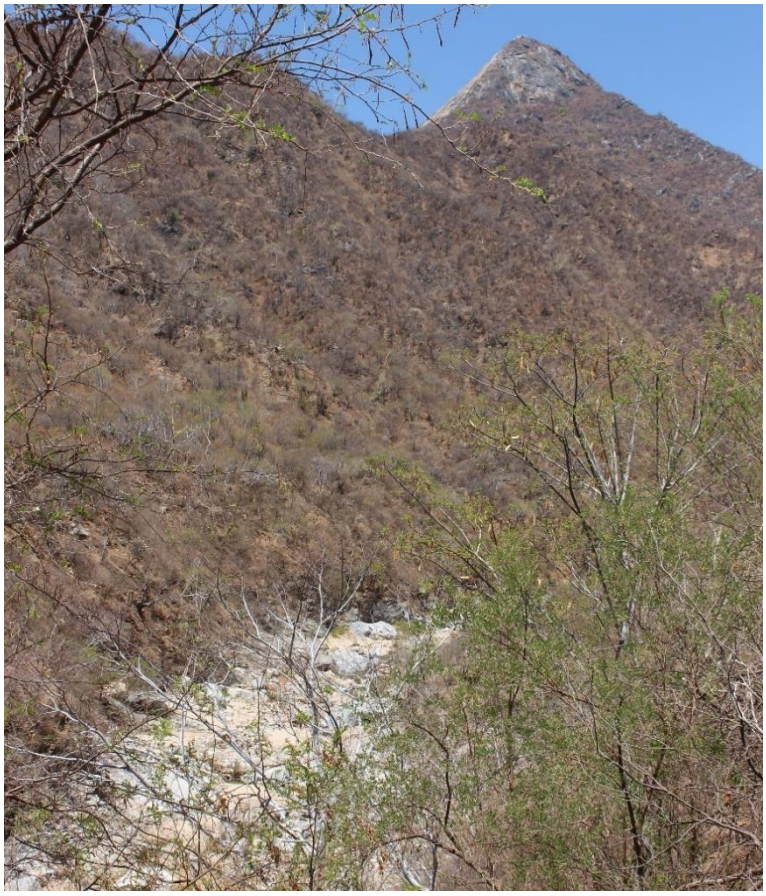
**Mapa 350. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia

Las colonias con posibles afectaciones para el caso de deslizamientos en Cabo San Lucas son el Contry Club, Mesa Colorada, El Pedregal y Juárez. Zonas en Migriño, Caduaño, Santa Anita, Boca de la Sierra y El Ranchito también presentan niveles medio y alto. En estas mismas localidades los niveles de estimaciones de daños por efecto de caída de bloques disminuyen a bajo.

**Ilustración 82. Zona montañosa muy común en el macizo central de Los Cabos, se observa grandes bloques en el cauce.**



Fuente: trabajo de campo 2021

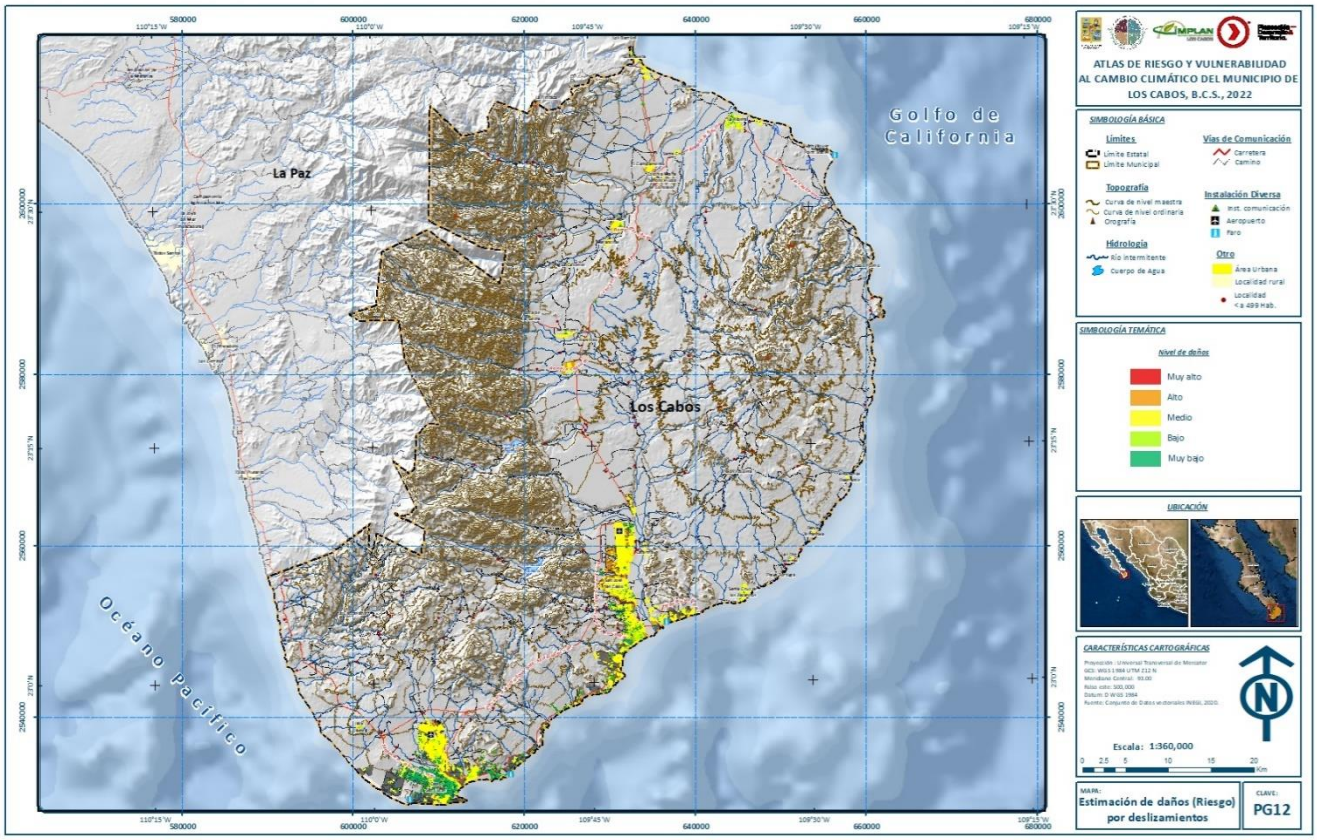
**Ilustración 83. Fotos de la zona de El Pedregal en Cabo San Lucas, el riesgo a caídas de bloques es significativo.**



Fuente: trabajo de campo 2021

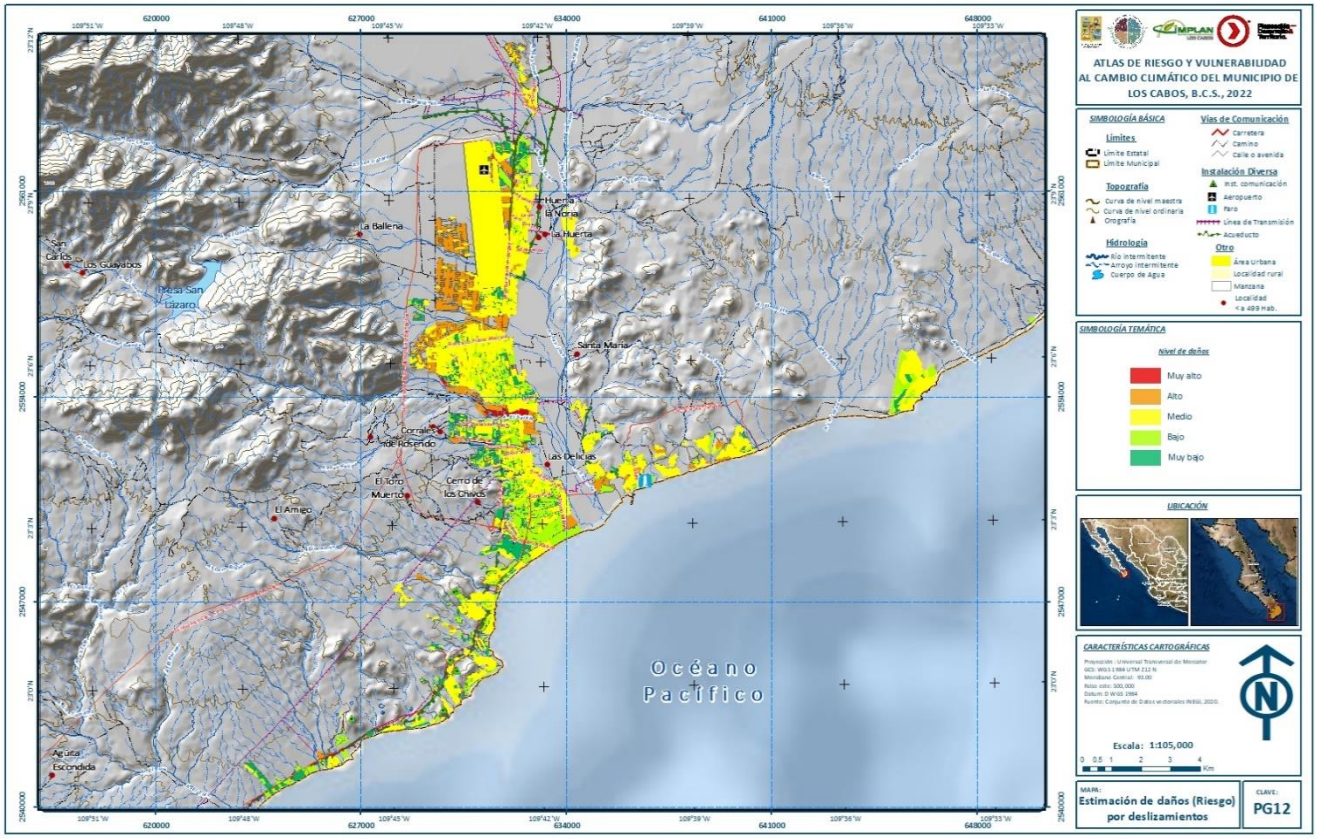
El mapa que determina la probabilidad de afectaciones por efecto de flujos muestra que la zona de Santa Rosa, Santa Anita y el norte de La Ribera son las zonas con valores altos de daños. En la mayoría d ellos casos la afectación por flujos es baja. Esto pone en evidencia que mucho del territorio presenta condiciones heredadas que en la actualidad requieren de eventos extraordinarios para que se activen, como ocurre en el caso de un ciclón o depresión tropical.

**Mapa 351. Estimación de daños por amenaza deslizamientos**



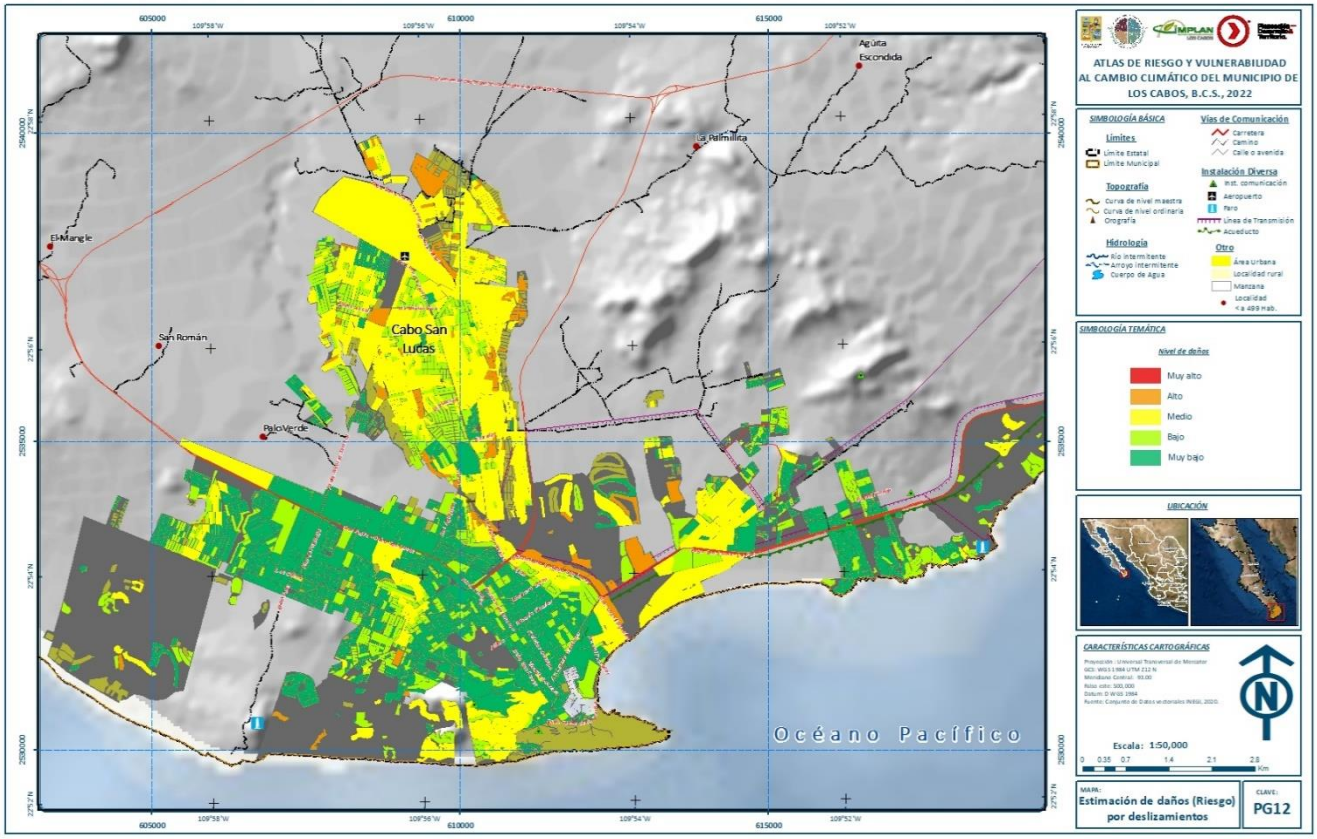

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 352. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. San Jose del Cabo**



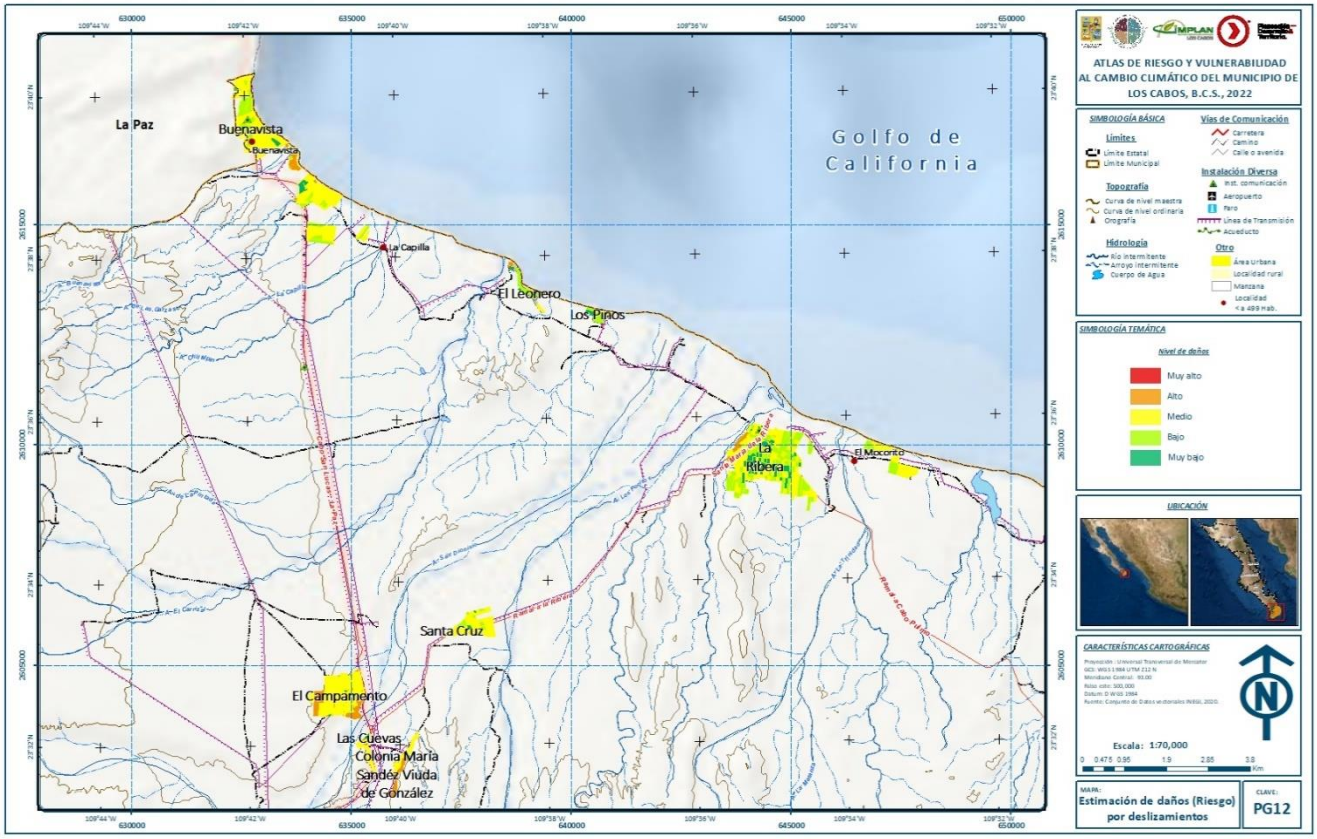

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 353. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Cabo San Lucas**



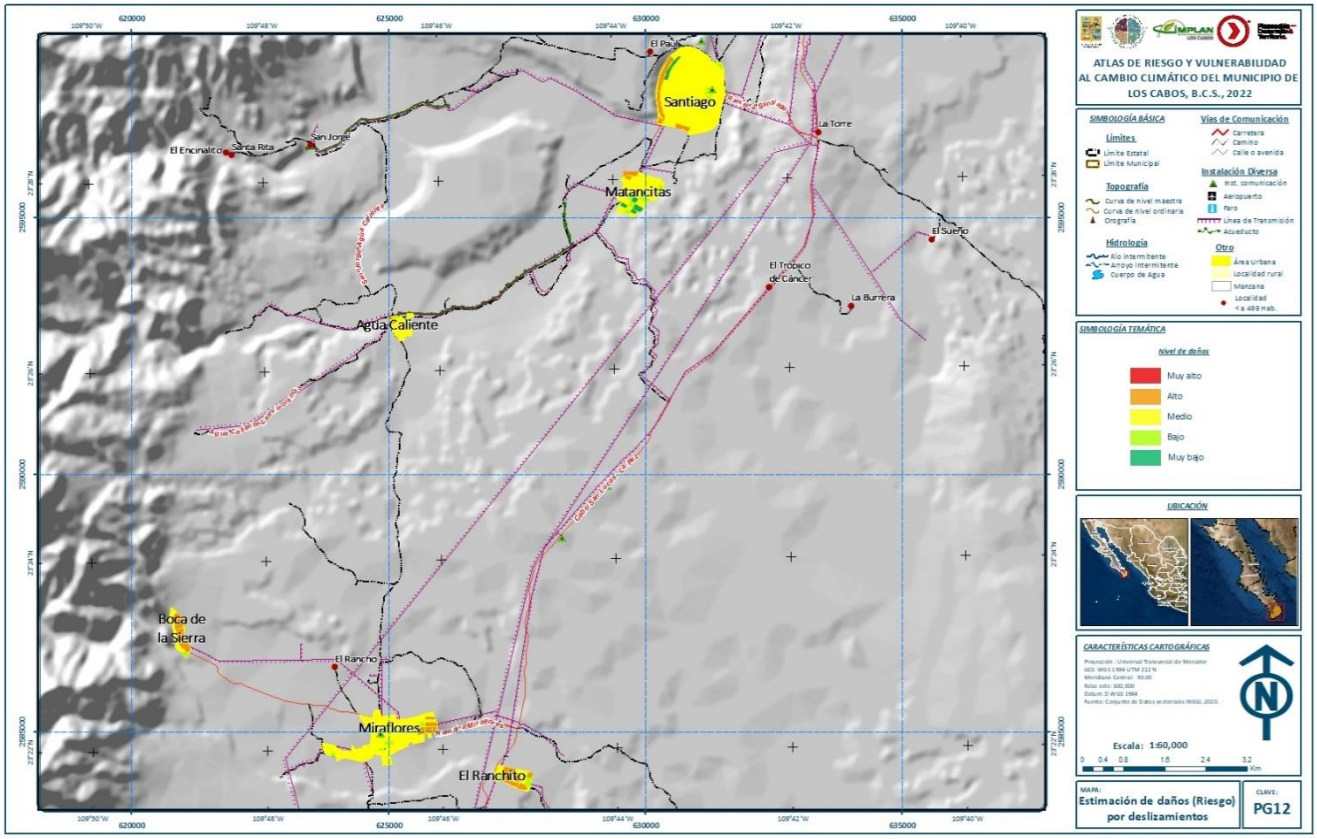

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 354. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



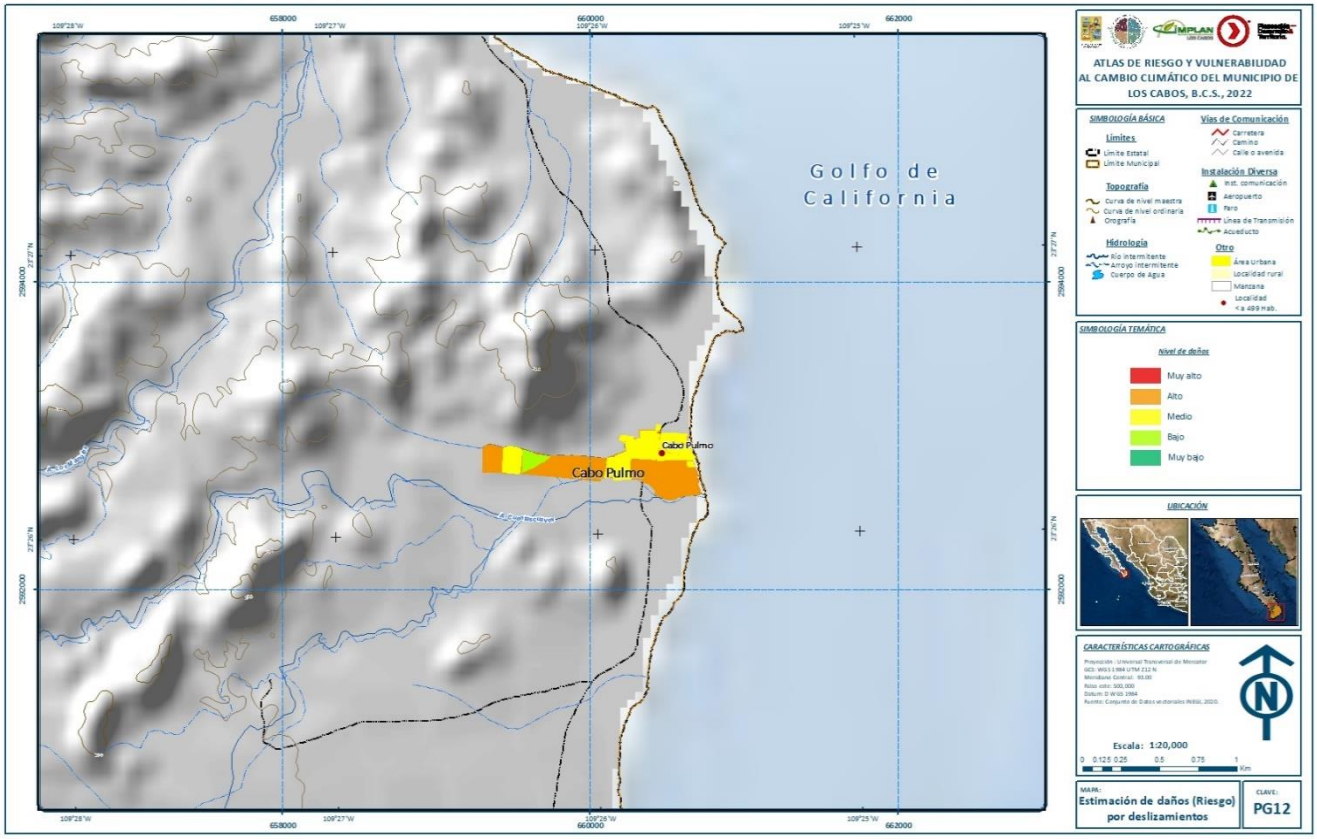

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 355. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 356. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Cabo Pulmo**

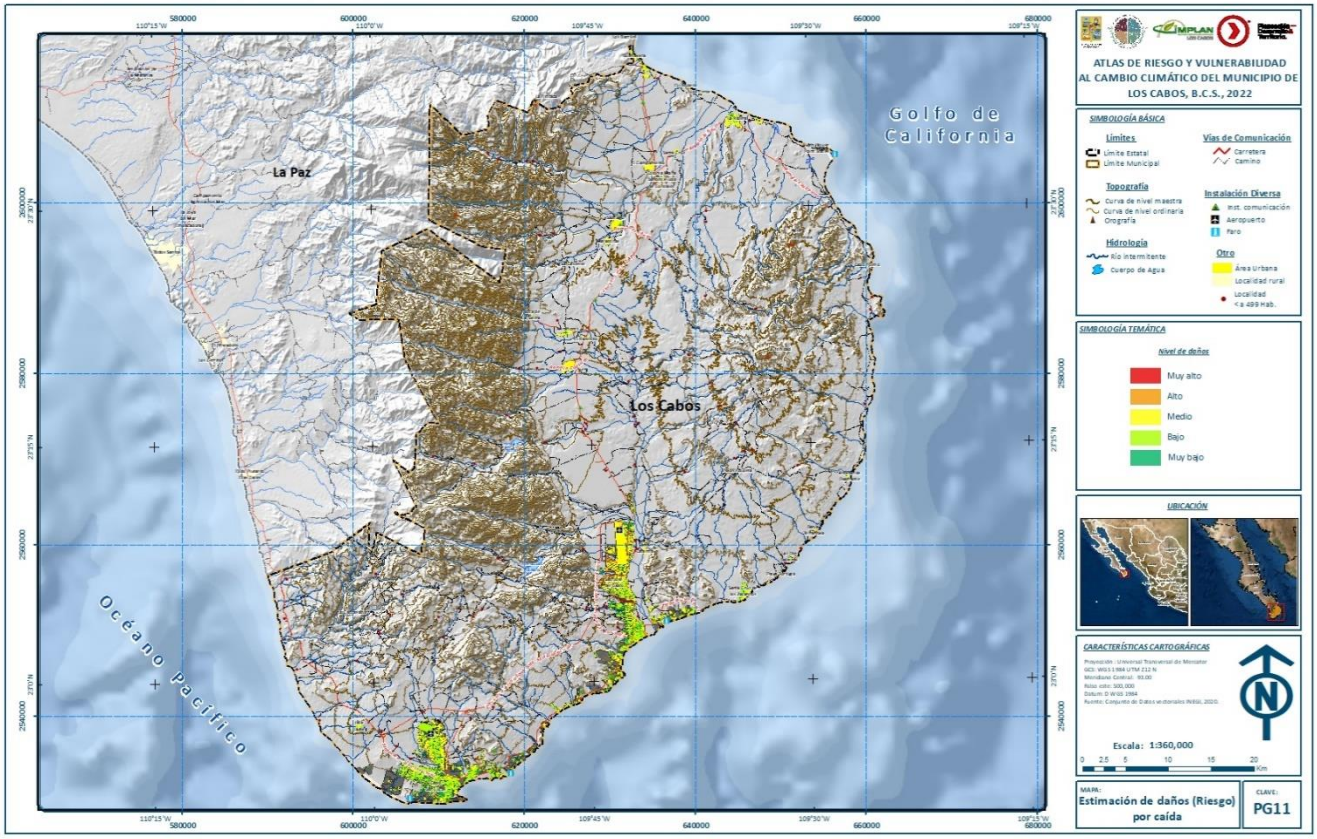



Fuente: Elaboración propia

## Escenarios de riesgo por hundimiento

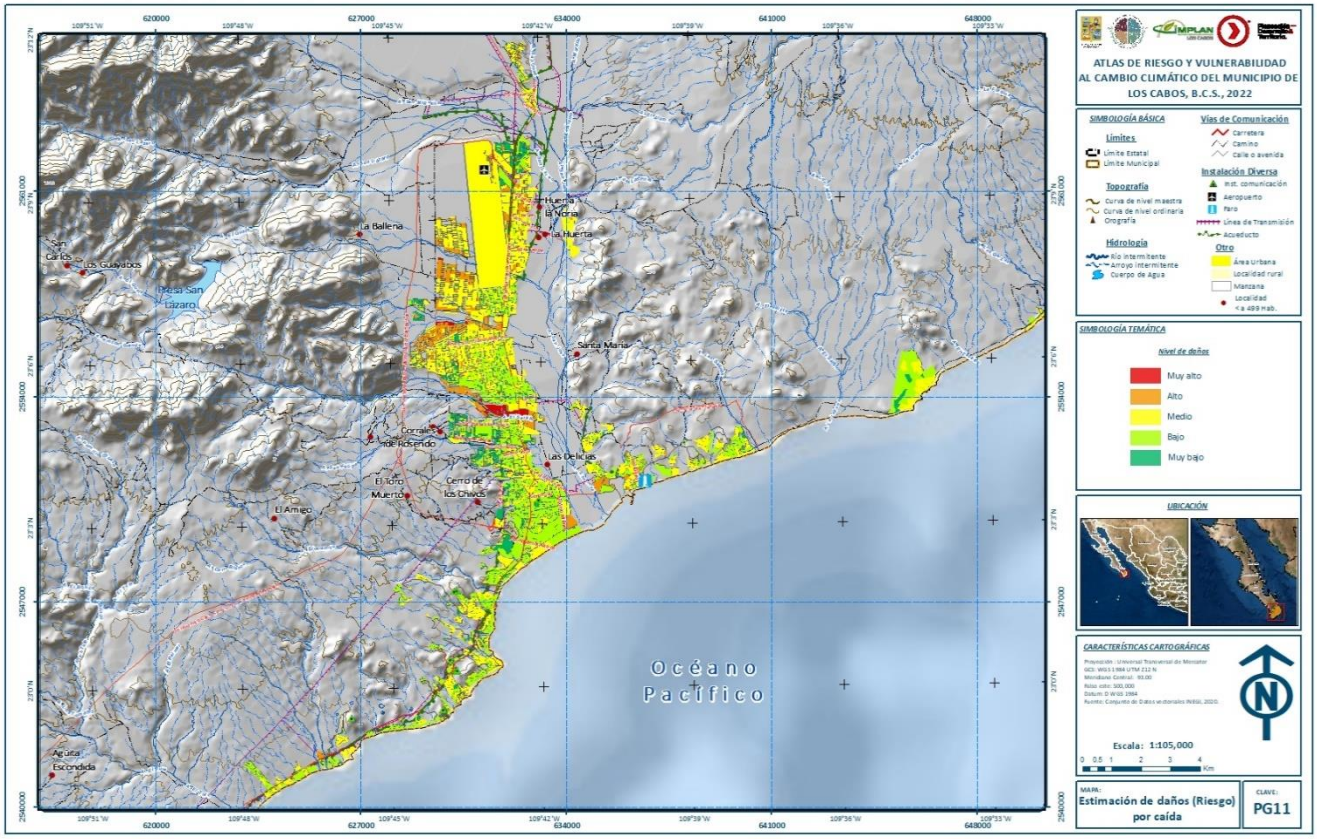
Las localidades dentro del municipio, al encontrarse en sitios de naturaleza aluvial, son muy susceptibles de presentar hundimientos diferenciales del terreno. La ocurrencia de este fenómeno no vuelve obligatoria la afectación de construcciones al grado de colapsarlas. Pero la dinámica de movimiento si puede alcanzar ese fin. Un caso particular es el sitio de Las Cuevas, en donde por efecto de socavación, se presentan cavidades en la base de los frentes de terrazas y posiblemente al interior de las propias terrazas. Por eso en caso de la implementación de nueva infraestructura conviene el estudio de radar que muestre posibles cavidades en este sitio.

**Mapa 357. Estimación de daños por amenaza caída**



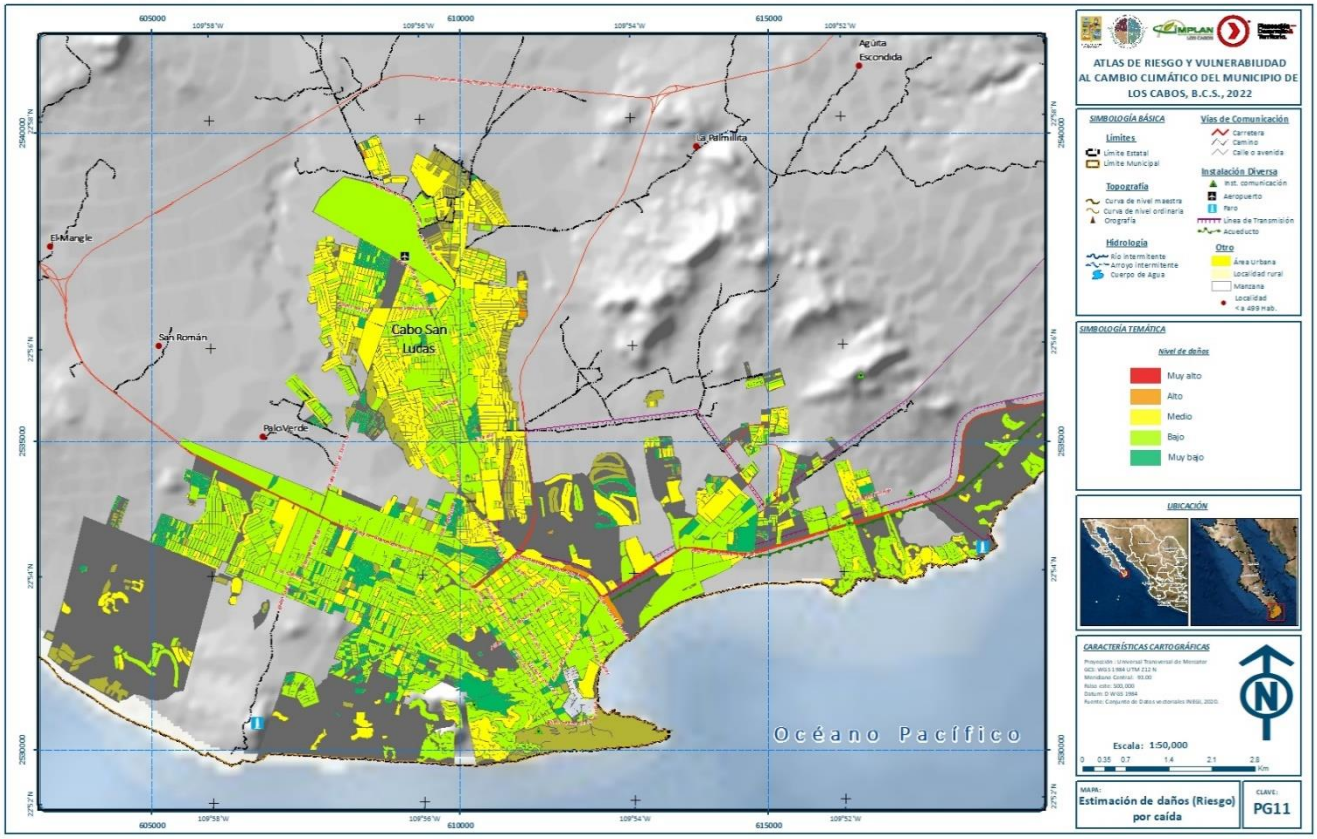

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 358. Estimación de daños por amenaza caída. San Jose del Cabo**



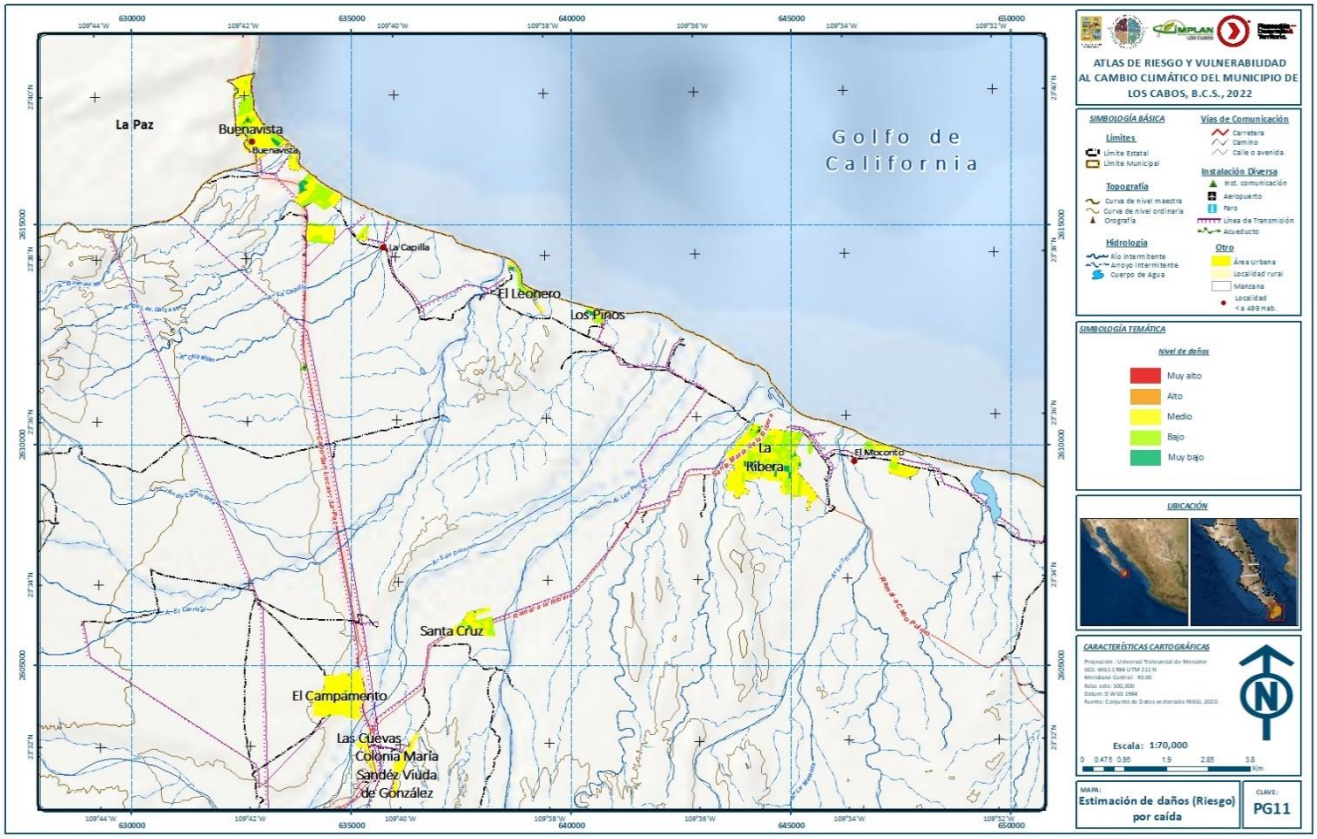

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 359. Estimación de daños por amenaza caída. Cabo San Lucas**



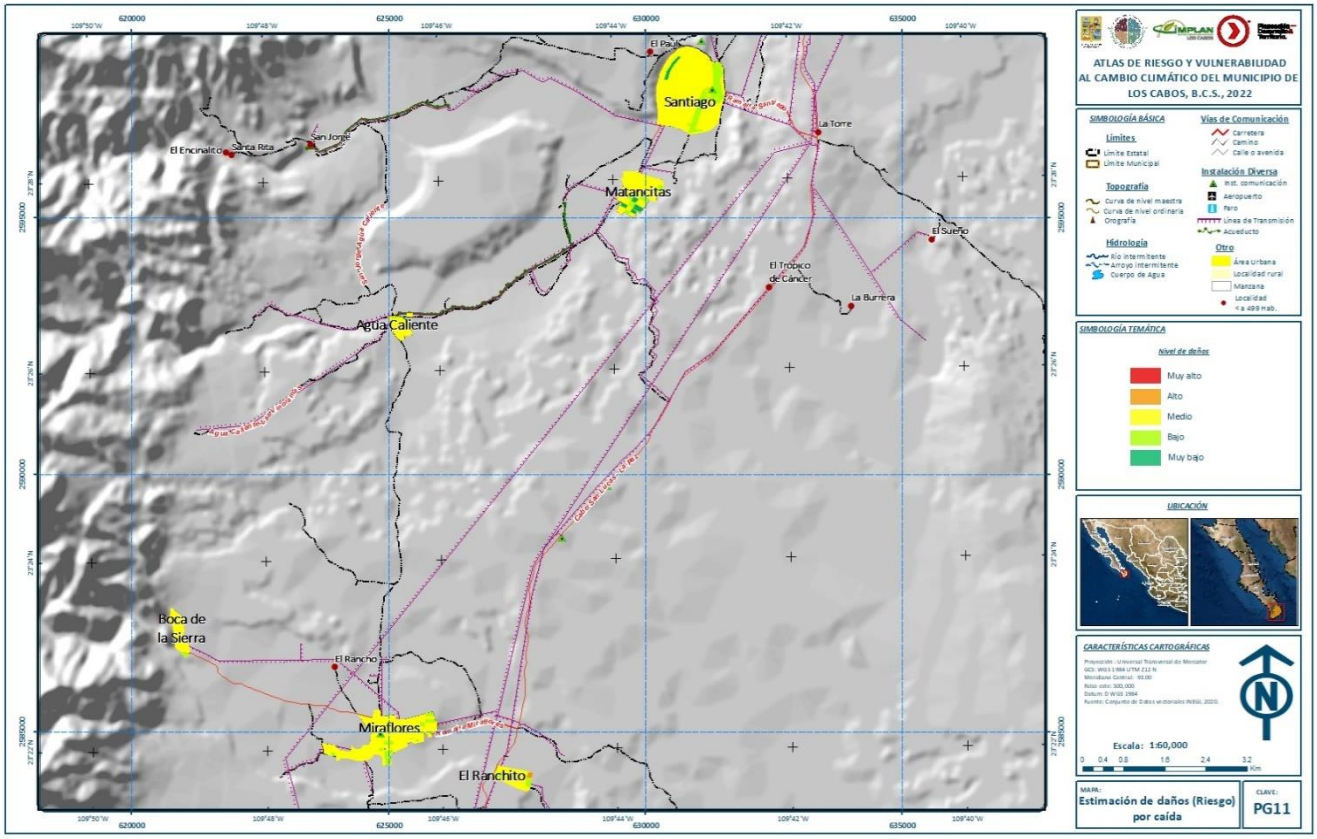

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 360. Estimación de daños por amenaza caída. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



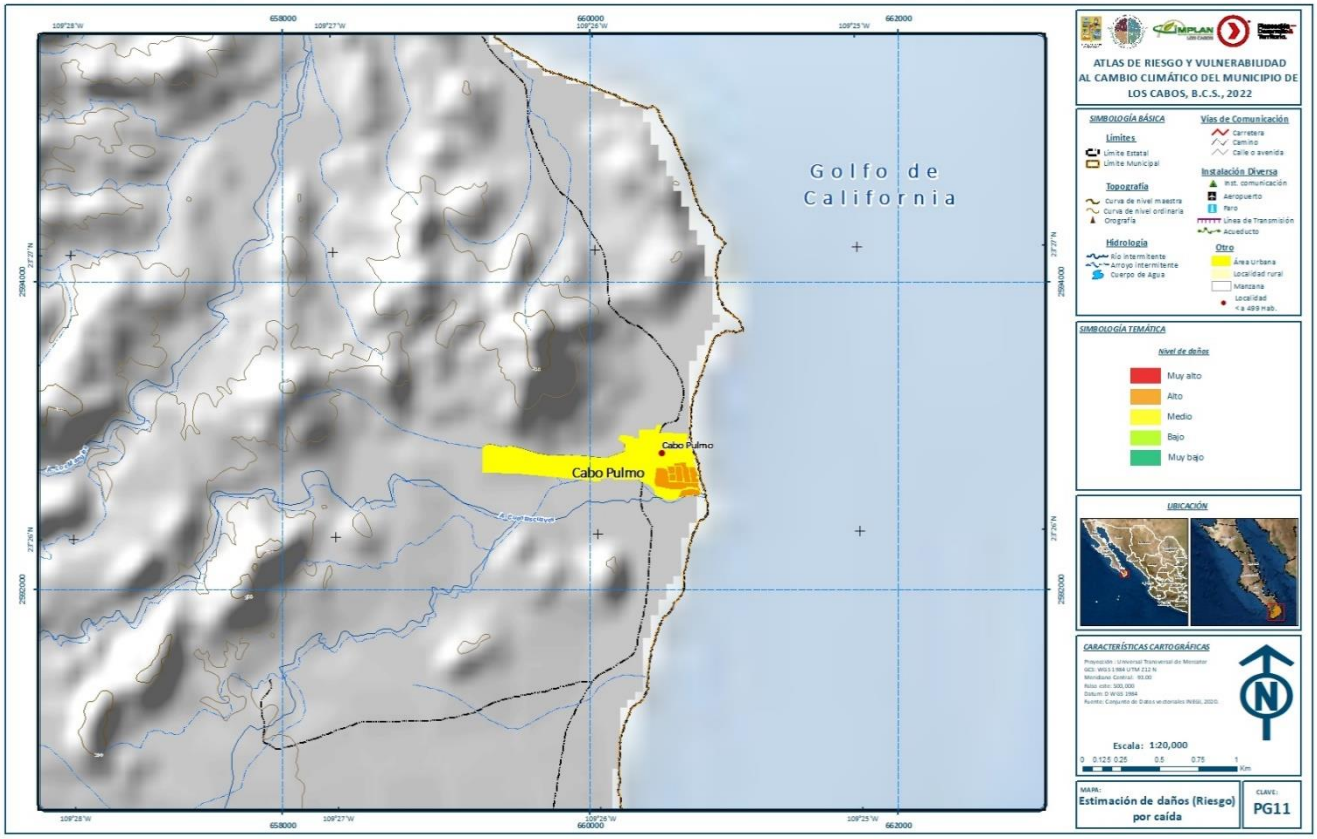

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 361. Estimación de daños por amenaza caída. Santiago y Miraflores**



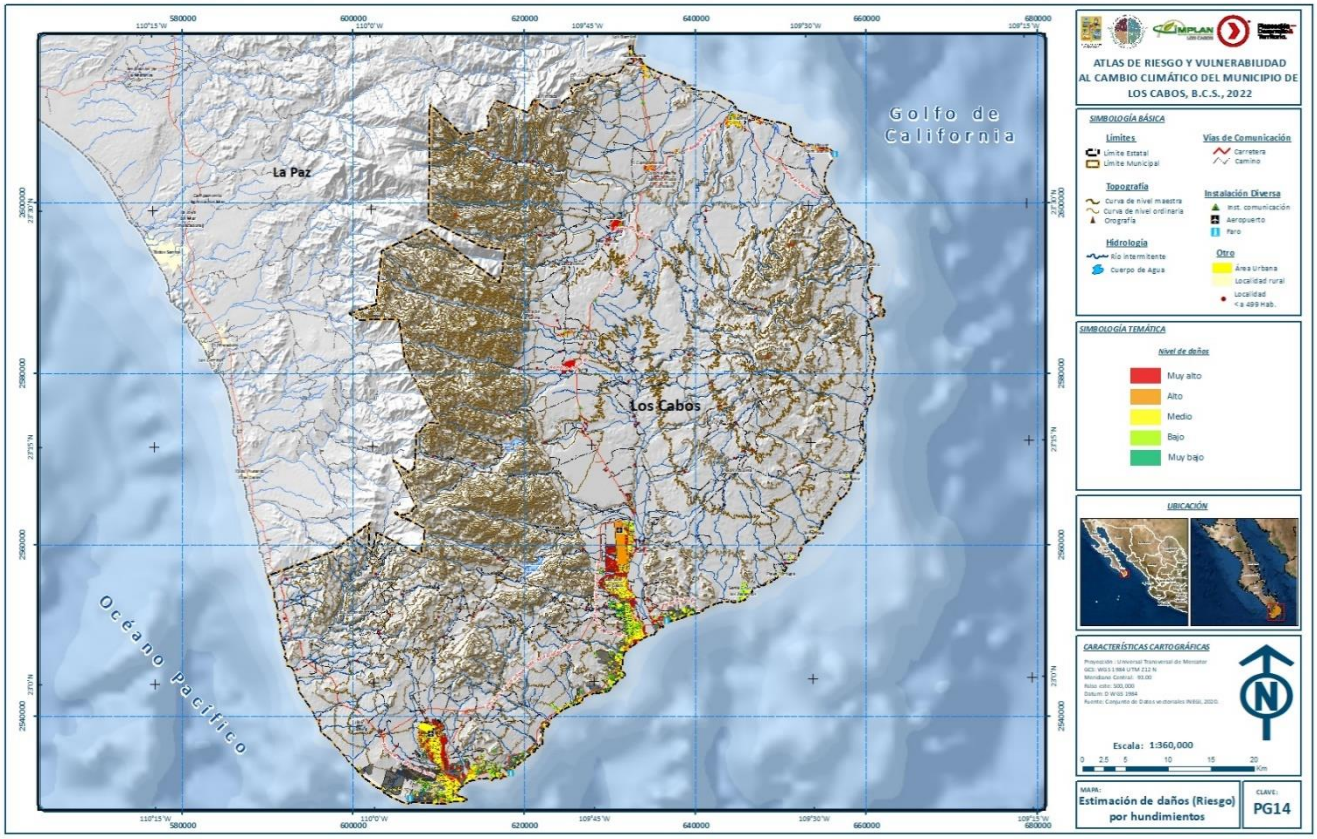

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 362. Estimación de daños por amenaza caída. Cabo Pulmo**



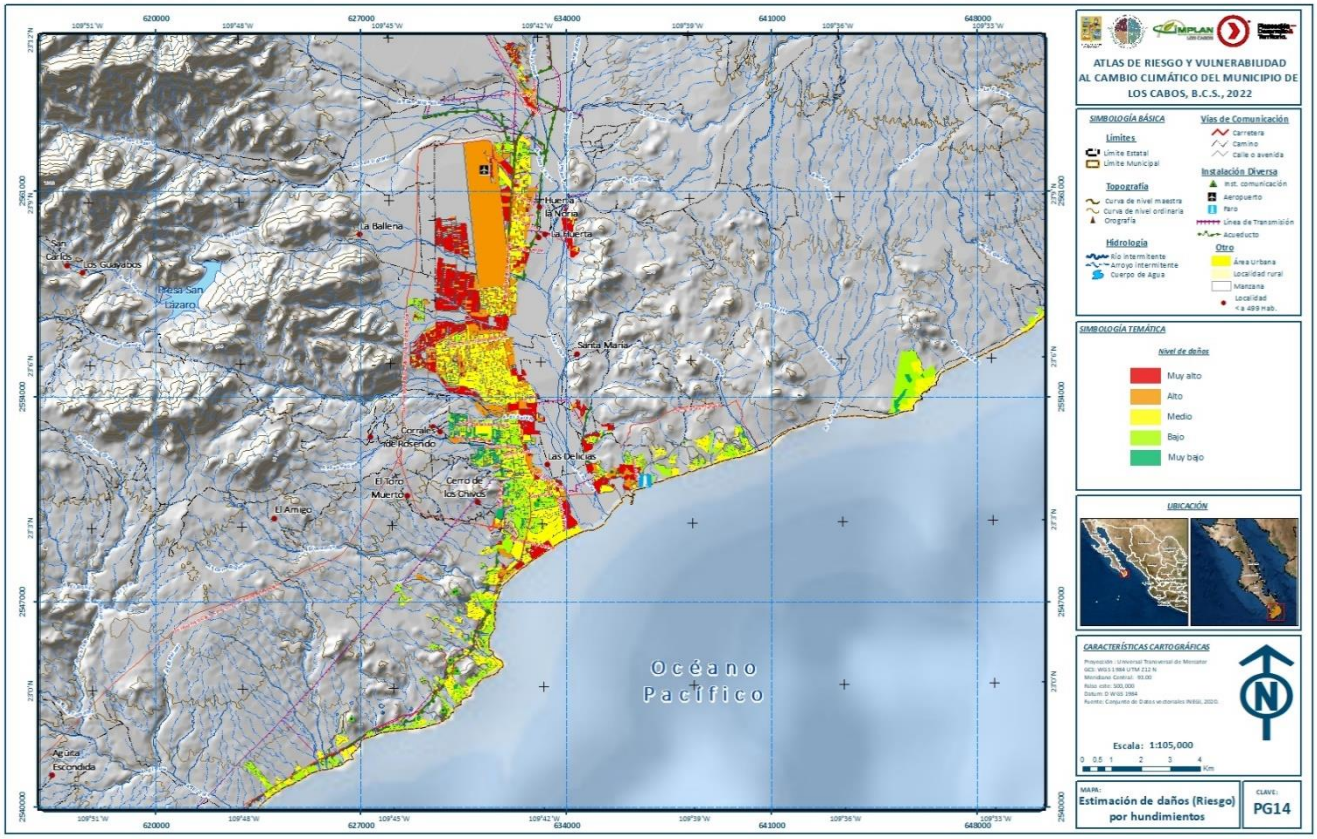

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 363. Estimación de daños por amenaza hundimiento**



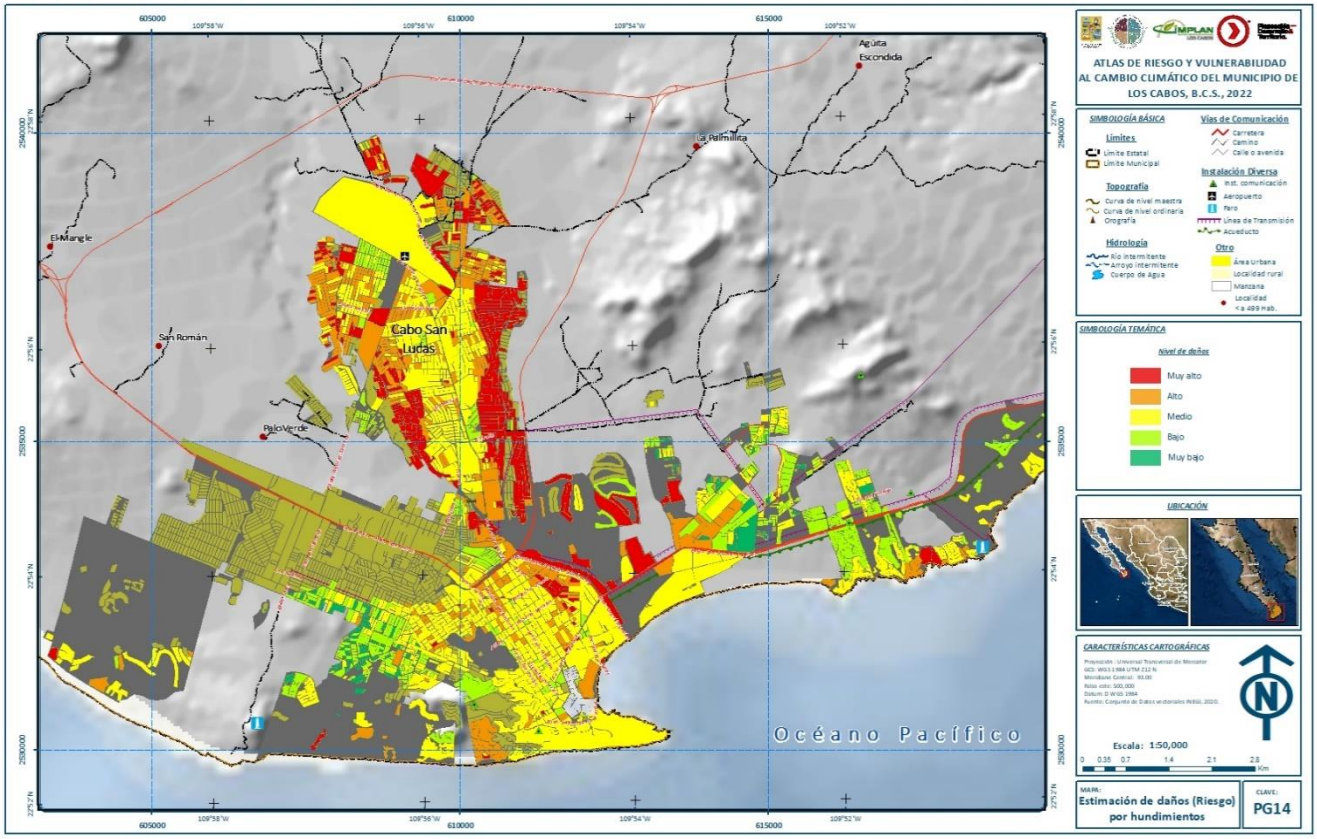

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 364. Estimación de daños por amenaza hundimiento. San Jose del Cabo**



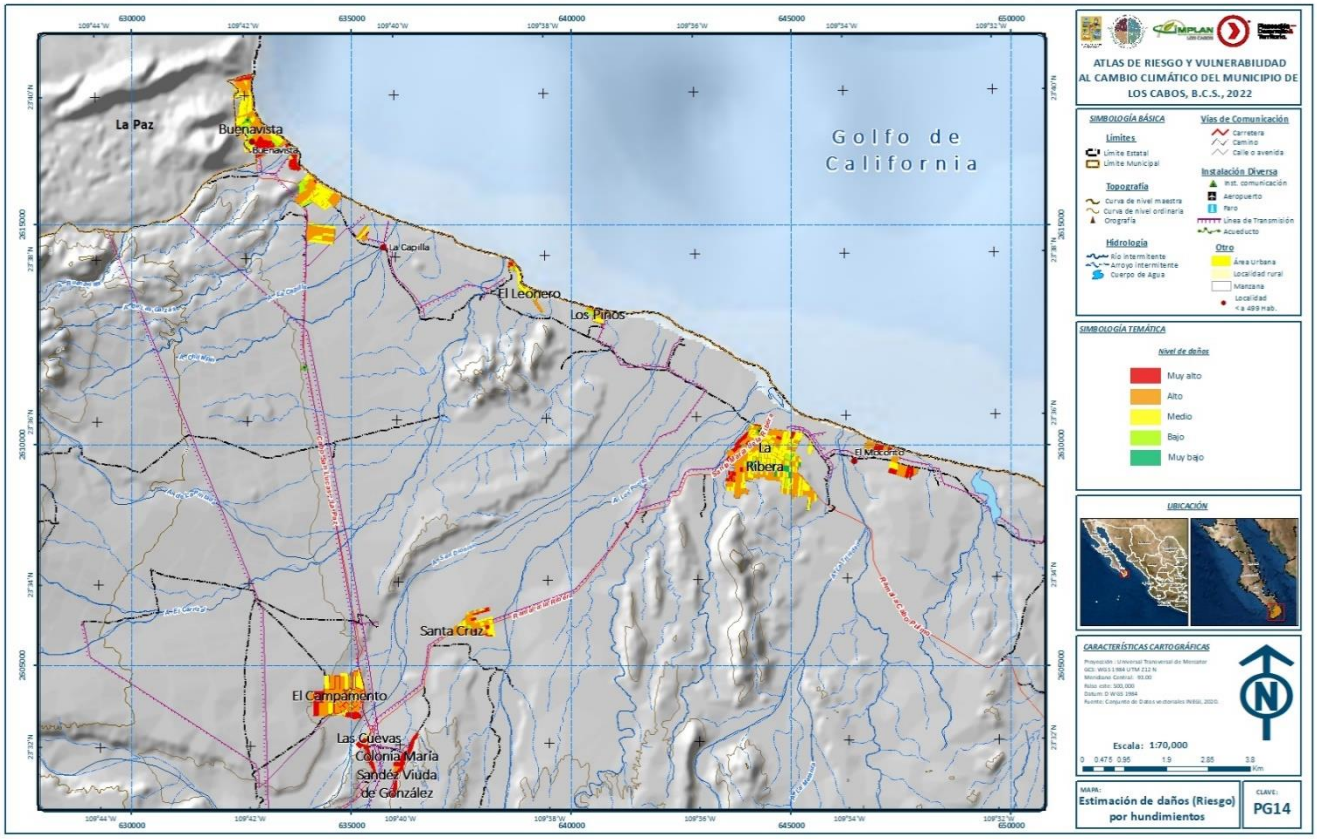

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 365. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Cabo San Lucas**



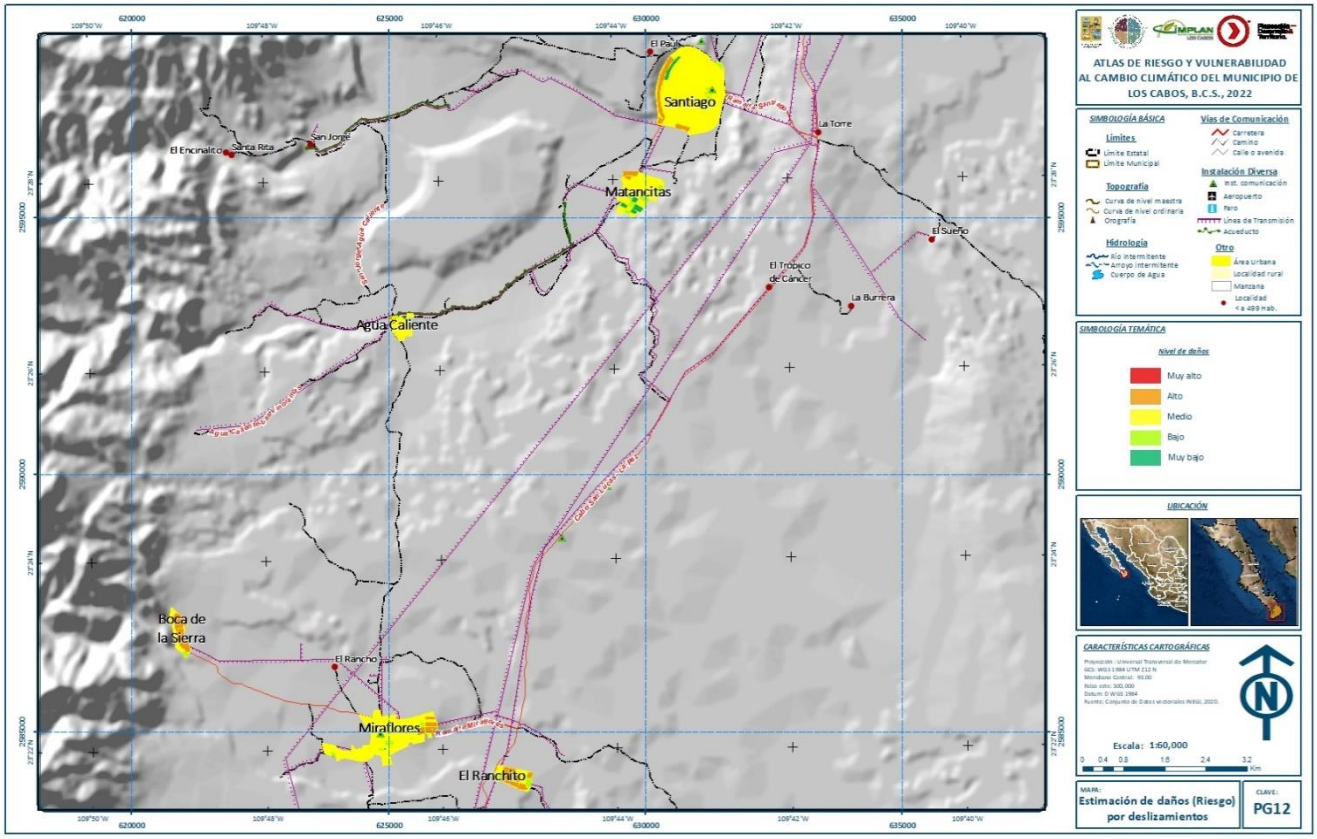

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 366. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



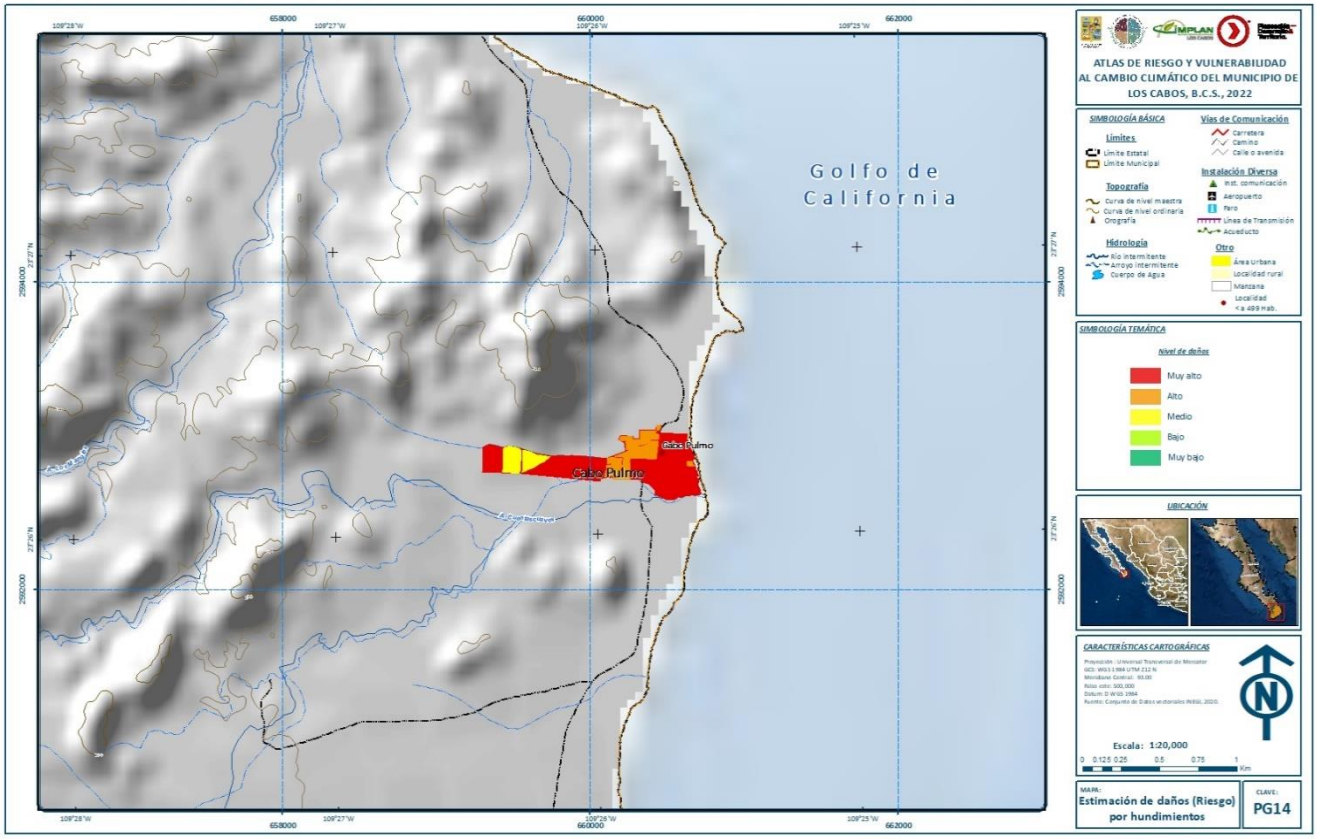

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 367. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 368. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia

En otras localidades como Santiago, Caduaño y Matancitas, los hundimientos pueden ocurrir de forma gradual, por lo que, en caso de ocurrir, quedarán registros dentro de las construcciones, en forma de grietas de extensión y reconocimiento de niveles estáticos en el terreno. Al sobreponer la información de susceptibilidad del terreno a presentar este fenómeno, con la información de vulnerabilidad física, se consideran a las colonias de Caribe Bajo, Country Club, Médano, Lomas del Sol y Lagunitas como los sitios con alta posibilidad de afectaciones por hundimiento, esto en Cabo San Lucas. Para el caso de San José del Cabo, las colonias de Santa Catarina, Santa Anita, Fraccionamiento La Ballena, Vado de San José, Ampliación Vista Hermosa, Vista Hermosa, Vado de Santa Rosa, Animas Bajas, La Choya y Guaymitas son los sitios con valores altos de mostrar afectaciones

**Ilustración 84. Sitio en Las Cuevas, el desarrollo de cavidades en el margen del río favorece la ocurrencia de hundimientos o socavones.**



Fuente: trabajo de campo 2021

## Escenarios de riesgo por licuefacción

Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo del fenómeno de licuefacción es la ocurrencia de una perturbación vibratoria en un medio de alta compactación. Estas condiciones pueden llegar a cumplirse, con mayor medida en la zona de playa y llanuras aluviales activas. Muchas de las actividades turísticas se desarrollan en la zona litoral y los mayores núcleos poblaciones del municipio de los Cabos se presentan en los márgenes fluviales.

**Ilustración 85 .Fotografía de la berma en La Ribera, la zona trasera de la línea de costa es el terreno más común para desarrollar licuefacción.**

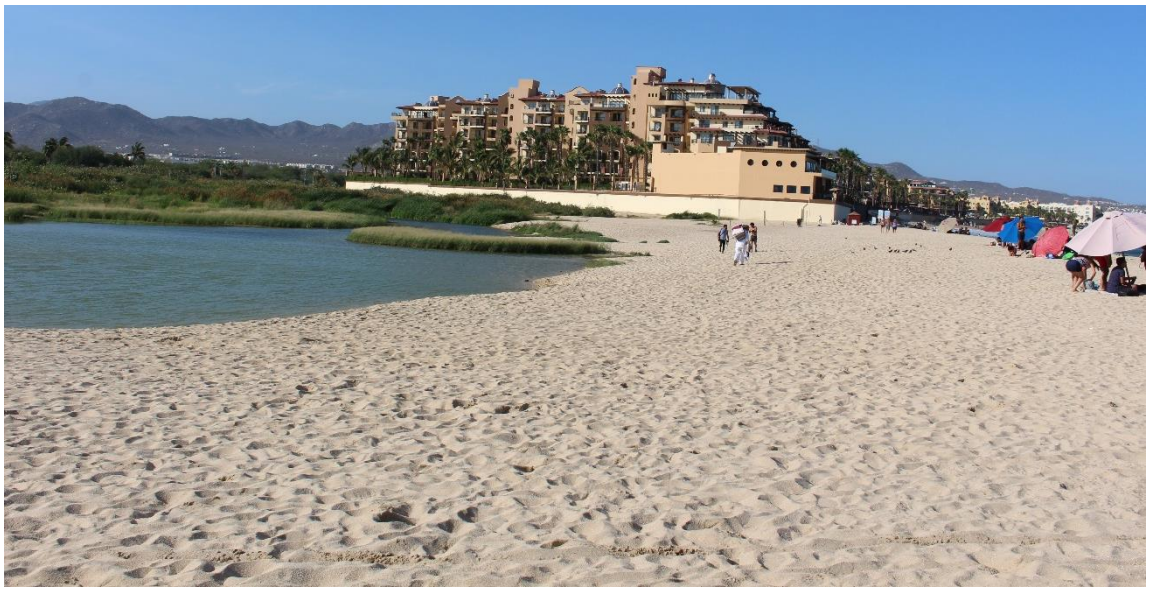


Fuente: trabajo de campo 2021

Tener un estudio de mecánica de suelos clásico se vuelve mandatorio para cualquier tipo de construcción, mas si se contempla colocar estructuras que involucren pesos considerables (hoteles o torres). Por esta razón es importante mantener un monitoreo de desarrollo de grietas en las construcciones dentro de terrenos que cumplan con estas características.

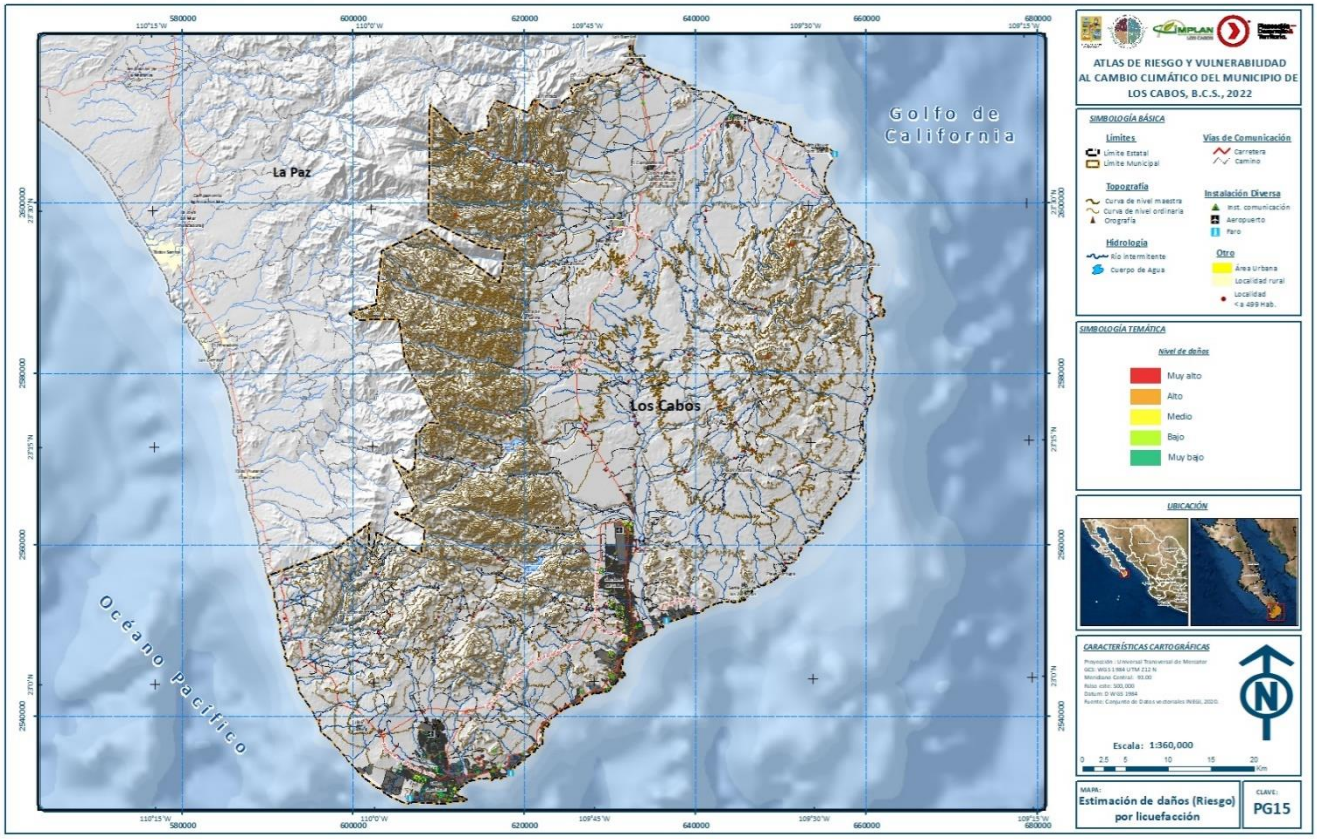
Las evidencias de ocurrencia de este fenómeno son mas comunes en zonas con alta frecuencia de sismicidad. Para el caso de Los Cabos, no se encontró un claro desarrollo de agitación y licuado del terreno. Pero las condiciones para que se desarrolle existen. Por tal motivo el mapa que estima probables afectaciones por efecto de licuefacción, presenta valores bajos y muy bajos. Siendo la Marina, colonia Jacarandas, El Progreso, Vista Hermosa y El Club Campestre los sitios en donde pueden existir daños, en caso de presentar este fenómeno.

**Ilustración 86. Fotografía de la desembocadura del río de San José del Cabo, nótese el incipiente estero, la dominancia de arena y las construcciones, todo ello en un sitio que favorece la ocurrencia de licuefacción del terreno.**



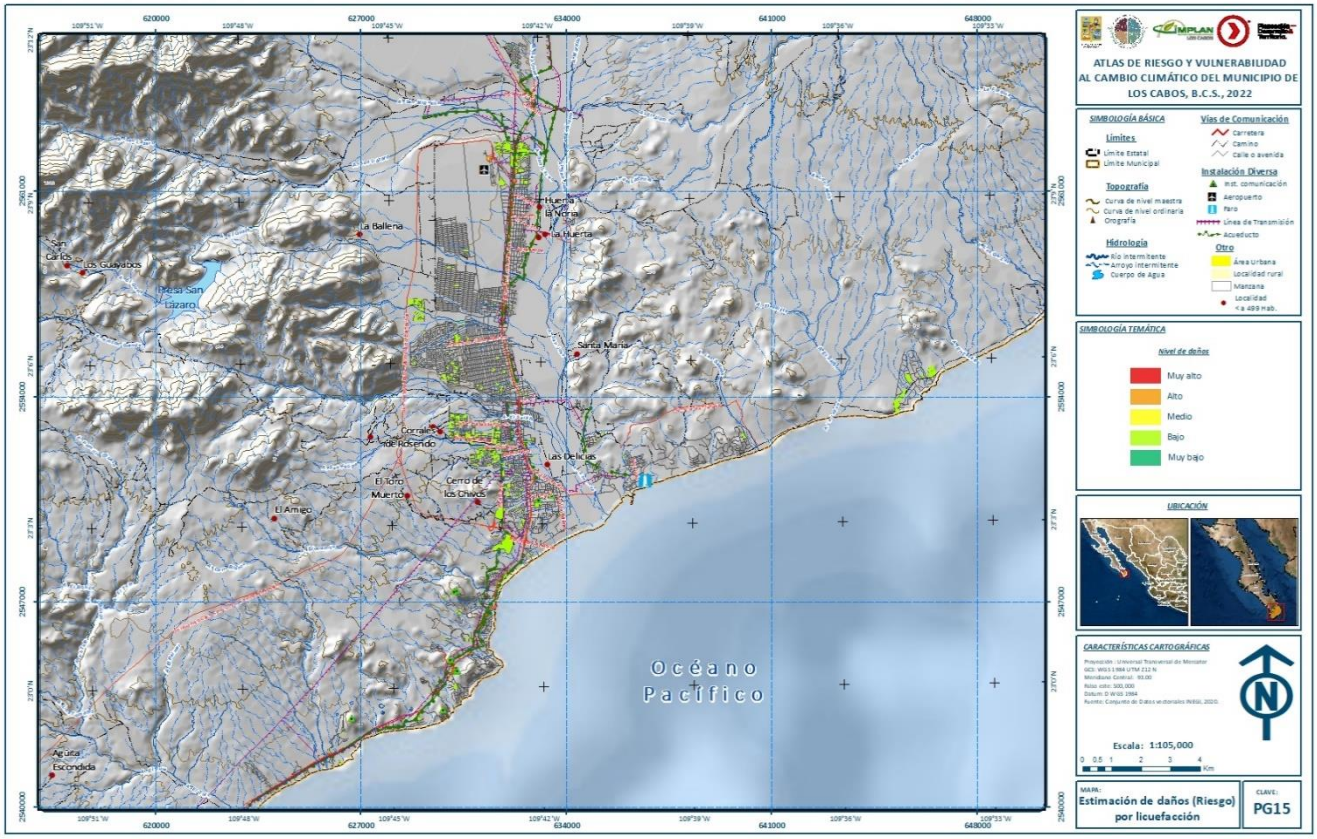
Fuente: trabajo de campo 2021

## Mapa 369. Estimación de daños por amenaza licuefacción



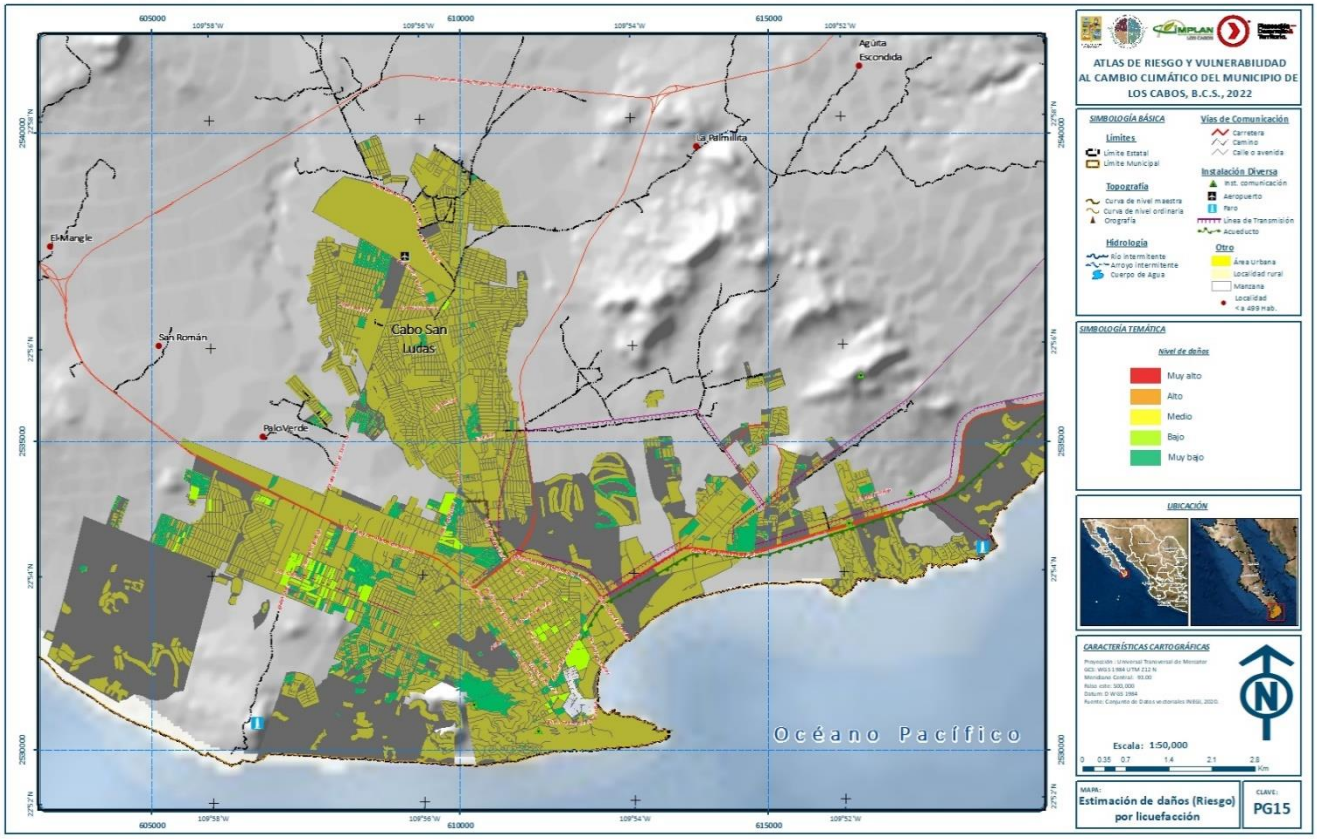

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 370. Estimación de daños por amenaza licuefacción. San Jose del Cabo**



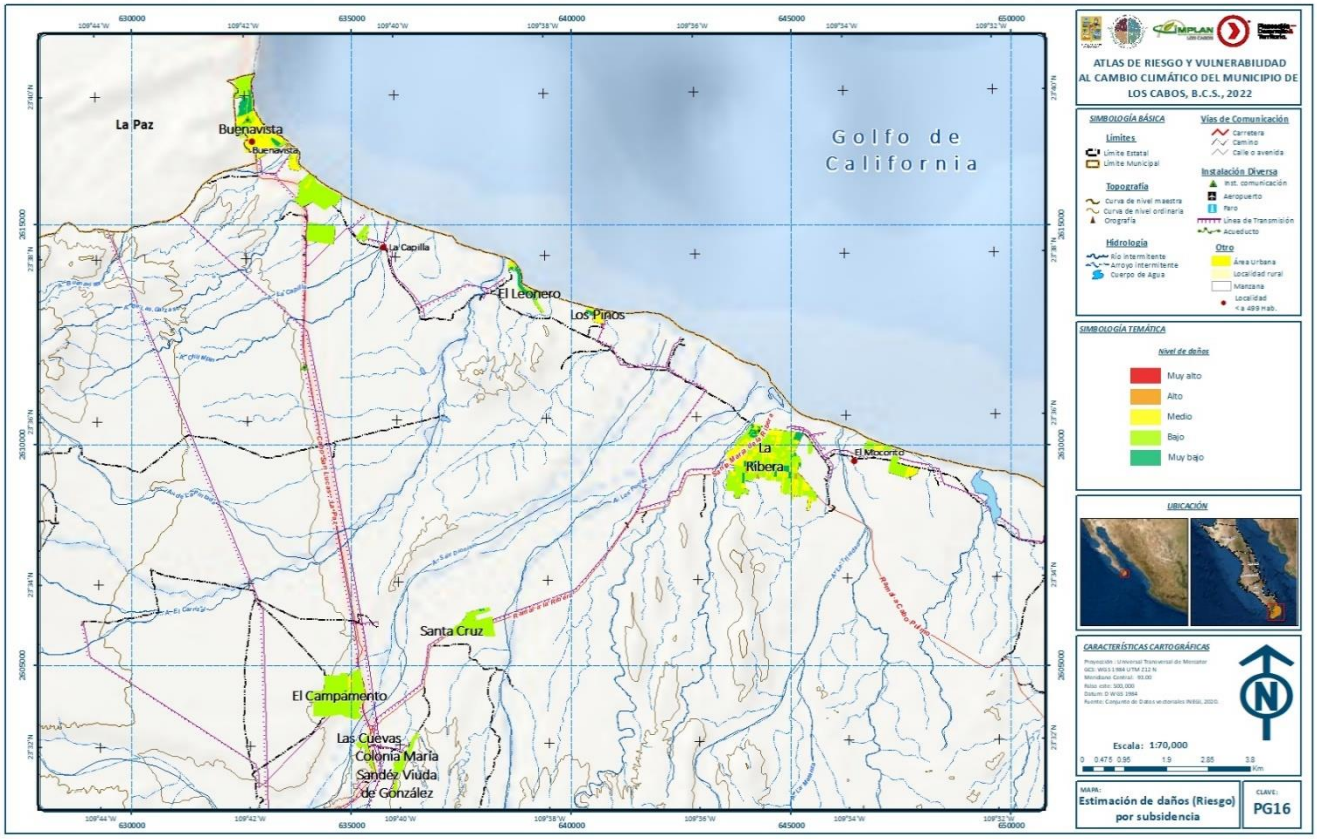

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 371. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Cabo San Lucas**



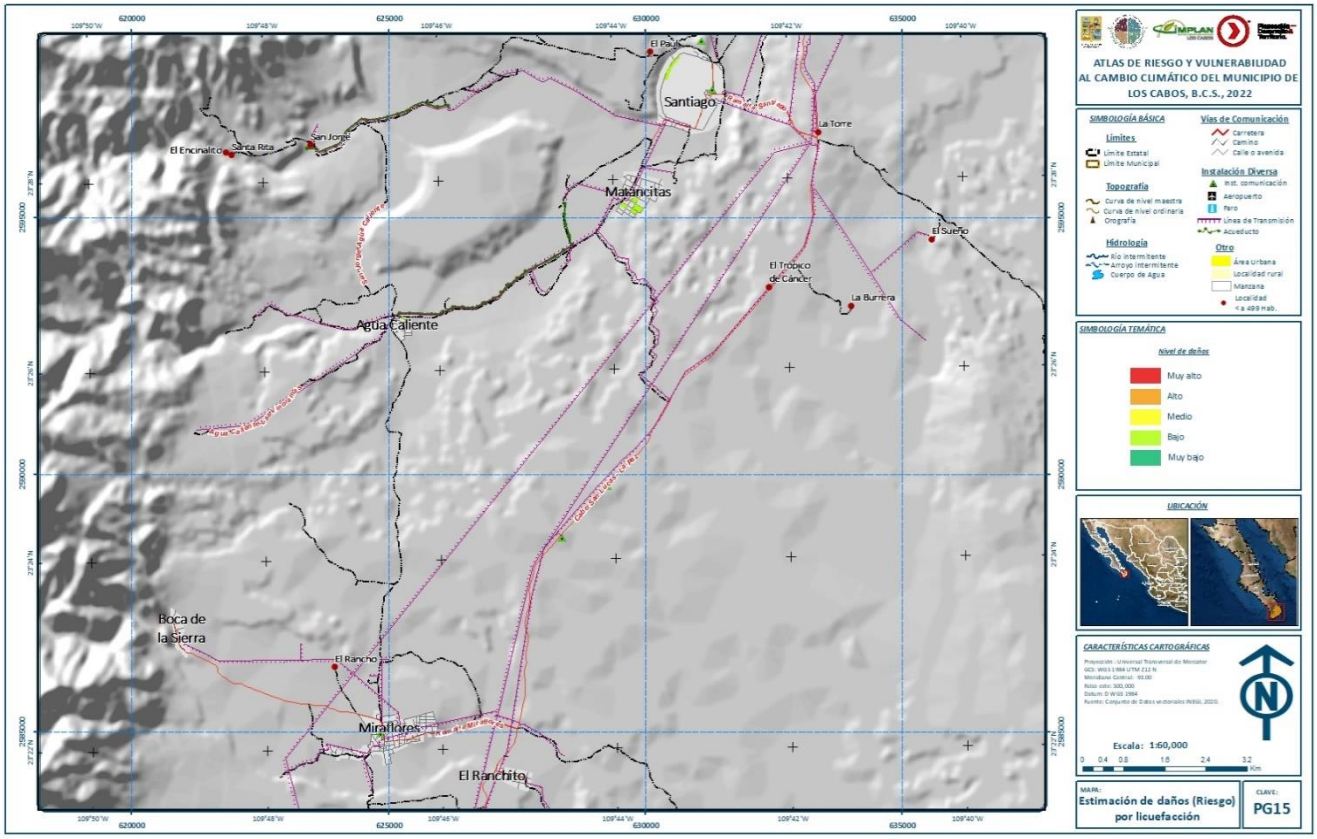

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 372. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



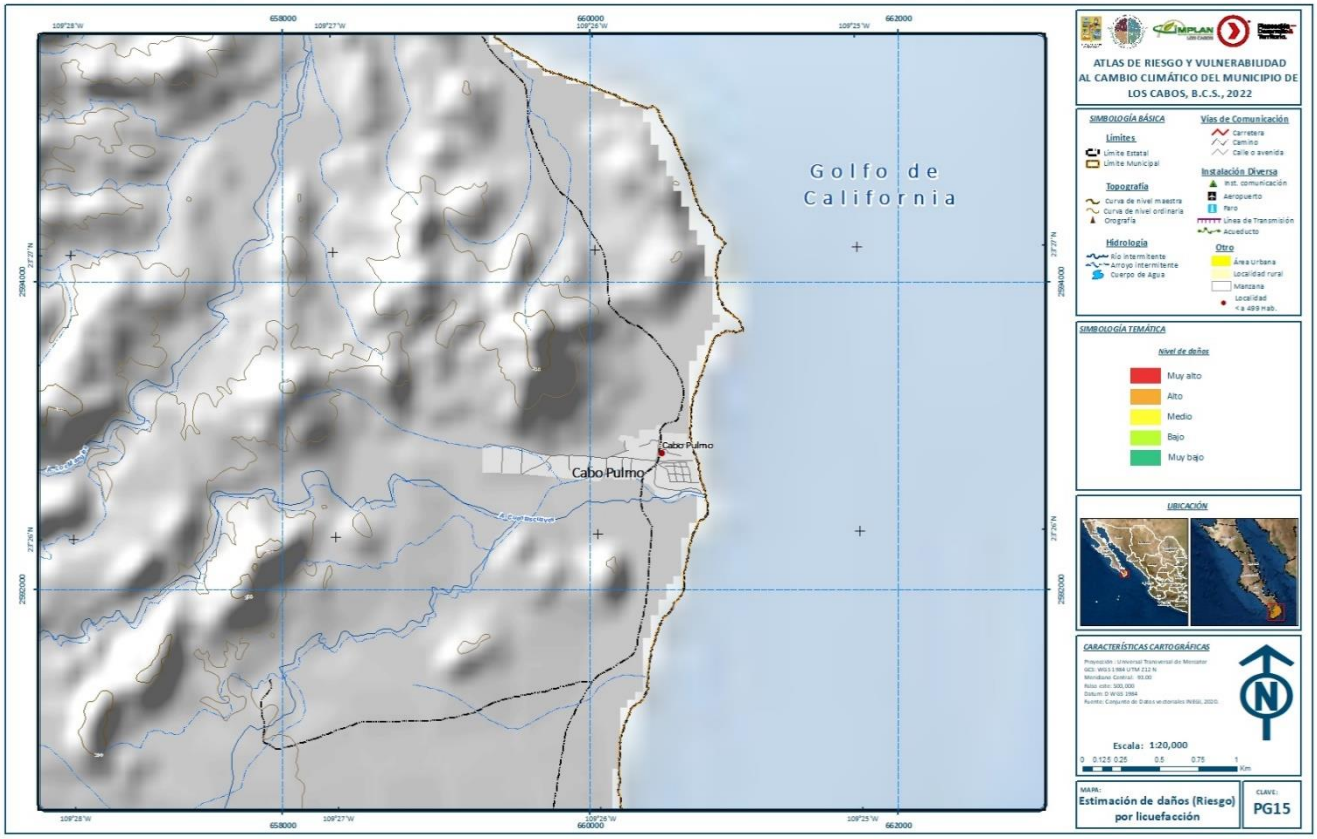

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 373. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 374. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia

## Escenarios de riesgo por tsunami

La amplitud de la línea de costa y el bajo diferencial altitudinal expone una gran superficie a ser afectada por el fenómeno de tsunami. En el municipio de Los Cabos, los núcleos urbanos y gran parte de los sitios turísticos se encuentran en una zona vulnerable a ser afectada por distintos niveles de altura, en caso de la presencia de una ola de tsunami.

Con base en la información topográfica de INEGI, modificada y ponderada con información de SRTM, la misión de ALOS PALSAR y el interpolado local de la línea de costa del municipio, se determinaron niveles de avance de posibles olas de tsunami. El mapa de peligro define a las zonas más susceptibles a ser afectadas por una ola que alcance una altura de 2, 4 y 5 msnm.

**Ilustración 87. Fotografía del cove (Light House Point States), en donde se muestra los asentamientos que por el tipo de terreno se encuentran en un relieve altamente vulnerable a presentar efecto de sitio sísmico.**



Fuente: Fotografía del cove (Light House Point States)

Esta zonificación no contempla el reciente informe del Panel internacional de Cambio Climático (IPCC), en donde modelan los efectos del cambio climático de acuerdo con distintos escenarios. Estos escenarios consideran, para el caso más conservador (SSP1-2.6), un ascenso de 0.19, 0.45 y 0.72 m para el 2050, 2100 y 2150 años, respectivamente. Para un caso de moderada certidumbre, pero con repercusiones potencialmente desastrosas (SSP3-7.0), considera un ascenso de 0.21, 0.67 y 1.18 m, para 2050, 2100 y 2150 años, respectivamente. Dentro de los umbrales de error tienen valores máximos de >1 m y > 1.5 m, respectivamente (IPCC AR6 *Sea level projection tool,* 2021).

Por lo tanto, en el escenario más conservador, los niveles de metros sobre el nivel del mar que pueden ser afectados por una ola de tsunami, pueden alcanzar terrenos por encima de los 7 msnm, para el 2100. Sitios como La Ribera en donde se lleva a cabo el desarrollo de nueva infraestructura turística y urbana cerca de la línea de costa, se encuentran en alta vulnerabilidad, por ende, los daños estimados bajo el marco del cambio climático y del fenómeno de tsunami, puede ser catastrófico.

Otro aspecto que incrementa la probabilidad de ser afectado por el fenómeno de tsunami es la urbanización o emplazamiento de asentamientos irregulares en la llanura aluvial de los ríos que drenan sus aguas hacia el Pacífico. Un ejemplo de ello es el estuario de San José del Cabo, esta región funge como zona de amortiguamiento de oleaje de tormenta y trampas de sedimentos de tsunamis.

**Ilustración 88. Fotografía de la línea de ribera costera (nivel de pleamar) en La Ribera, en un nivel de hasta un metro sobre el nivel del mar, nótese la cercanía de las construcciones.**



Fuente: trabajo de campo 2021

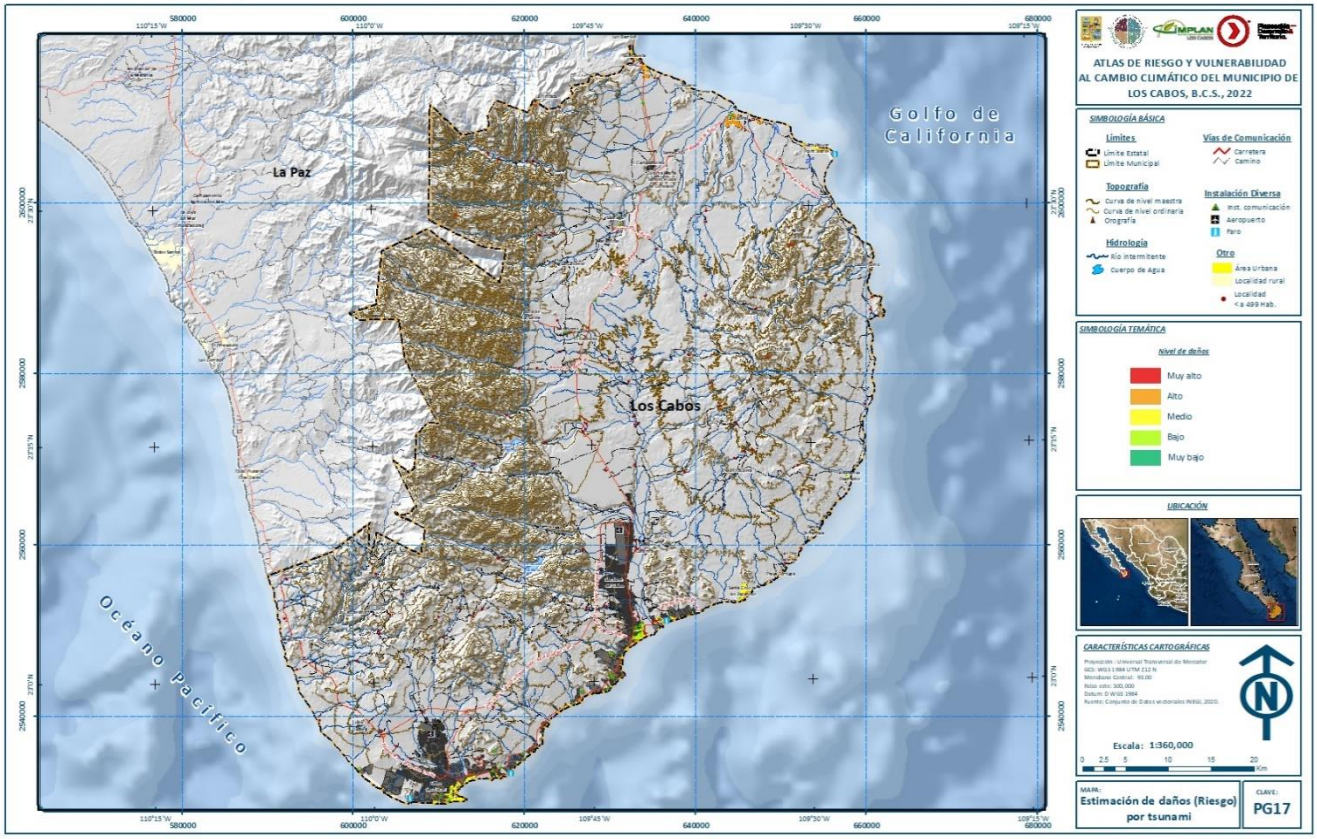
Para el escenario de estimación de daños por efecto de tsunami para el municipio de Los Cabos, se realizó una sobreposición de información de niveles de susceptibilidad de ser afectada por un tsunami, junto con los valores de vulnerabilidad física estimada. El mapa resultado muestra que colonias como La Playa, Club de Golf Fonatur, INFONAVIT La Choya, Zona Hotelera, así como Costa Azul, Fraccionamiento Bella Vista pueden presentar daños en caso de este fenómeno. Para Cabo San Lucas, la estimación de daños dominante tiene una estimación media, siendo El Médano, la Marina y centro como las zonas que pueden ser mas afectadas. La zona conocida como Cabo del Este, tiene niveles de posibles daños altos para Santa Cruz de los Zacatitos, Playa Tortuga, Las Dos Ballenas, Cabo Pulmo, *Light House Point States*, La Ribera, Los Pinos y Buenavista

**Ilustración 89. Fotografía de la llanura de inundación del río que surca a San José del Cabo, el incremento de vías de acceso a la llanura facilita el emplazamiento de asentamientos irregulares.**



Fuente: trabajo de campo 2021

**Mapa 375. Mapa de niveles de daños por amenaza de tsunami**




Fuente: Elaboración propia

## Escenarios de riesgo por subsidencia

Bajo el mismo objetivo, que fue determinar movimientos del terreno, principalmente en la vertical, se procesaron datos de percepción remota, que permitieron determinar sutiles cambios del terreno en distintos periodos de tiempo. El resultado fue sobrepuesto con los valores de vulnerabilidad física del municipio.

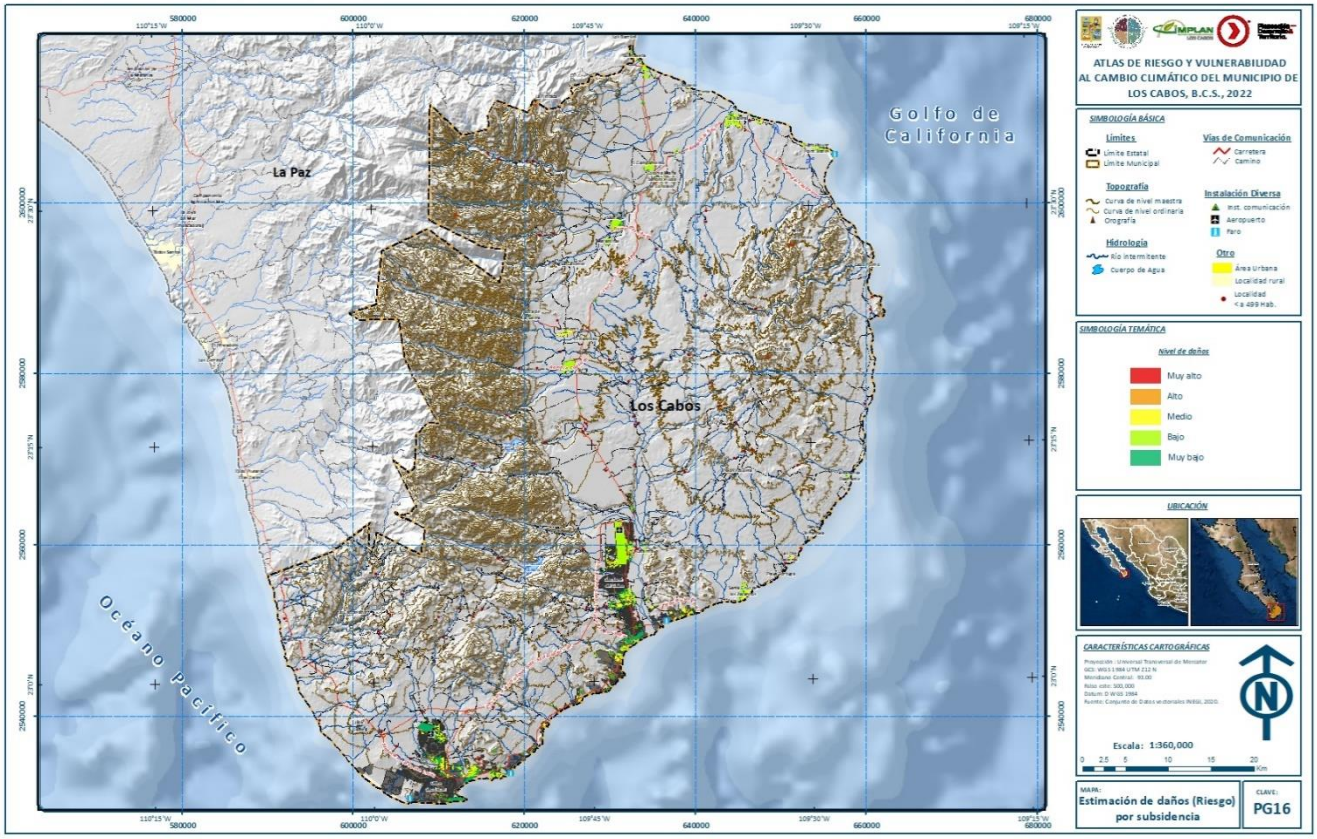
**Ilustración 90. Erosión concentrada en el término de un muro de contención en una brecha dentro de la llanura aluvial del río principal en San José del Cabo. Nótese el desarrollo de cavitación en la base y lo poco consolidado de los sedimentos que constituyen el afloramiento.**



Fuente: trabajo de campo 2021

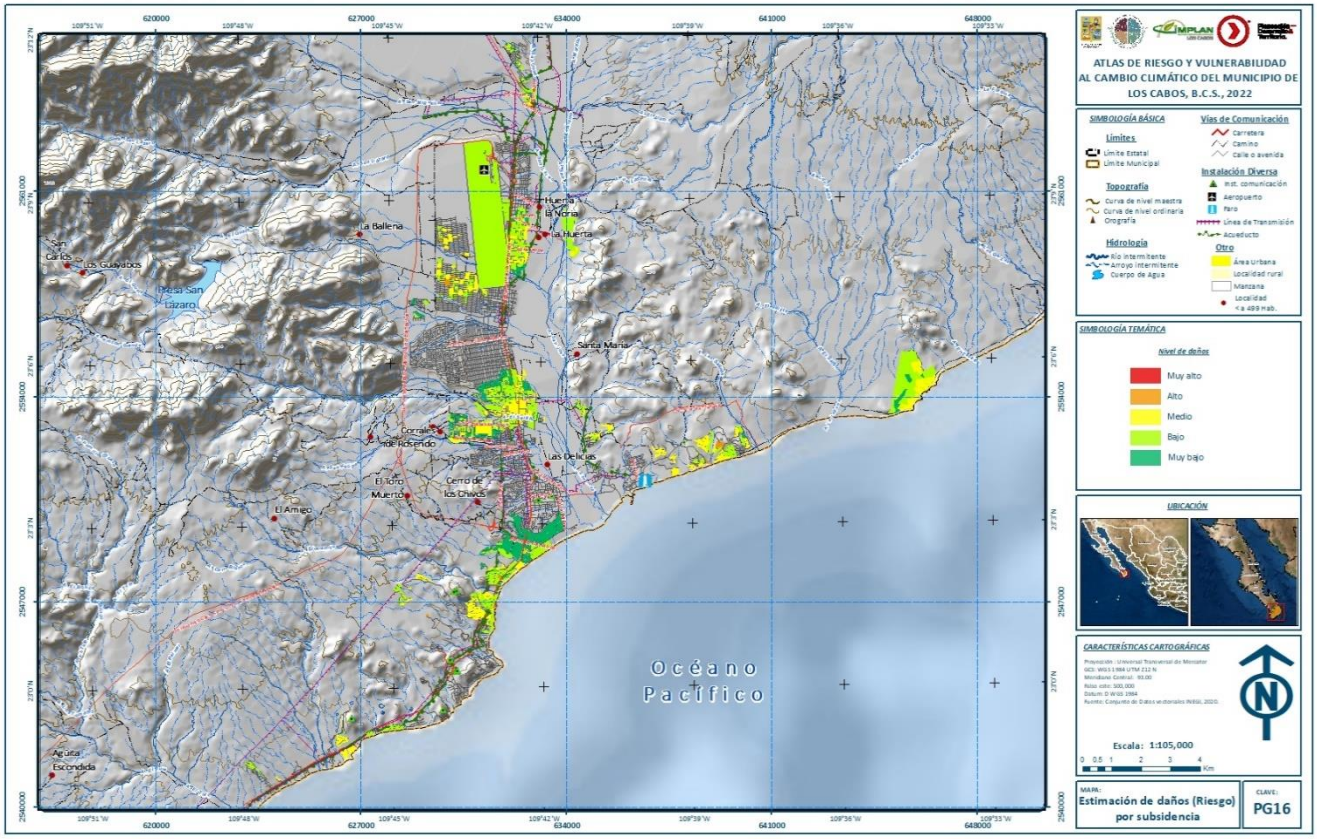
El resultado muestra a la localidad de Miraflores como el sitio de un desarrollo de medio del fenómeno de subsidencia. De la misma forma, sectores de Buenavista y La Ribera, pueden presentar daños por efecto de este fenómeno. La probabilidad de tener afectaciones por un desnivel gradual del terreno, para el municipio, muestra valores bajos y muy bajos.

## Mapa 376. Estimación de daños por amenaza de subsidencia



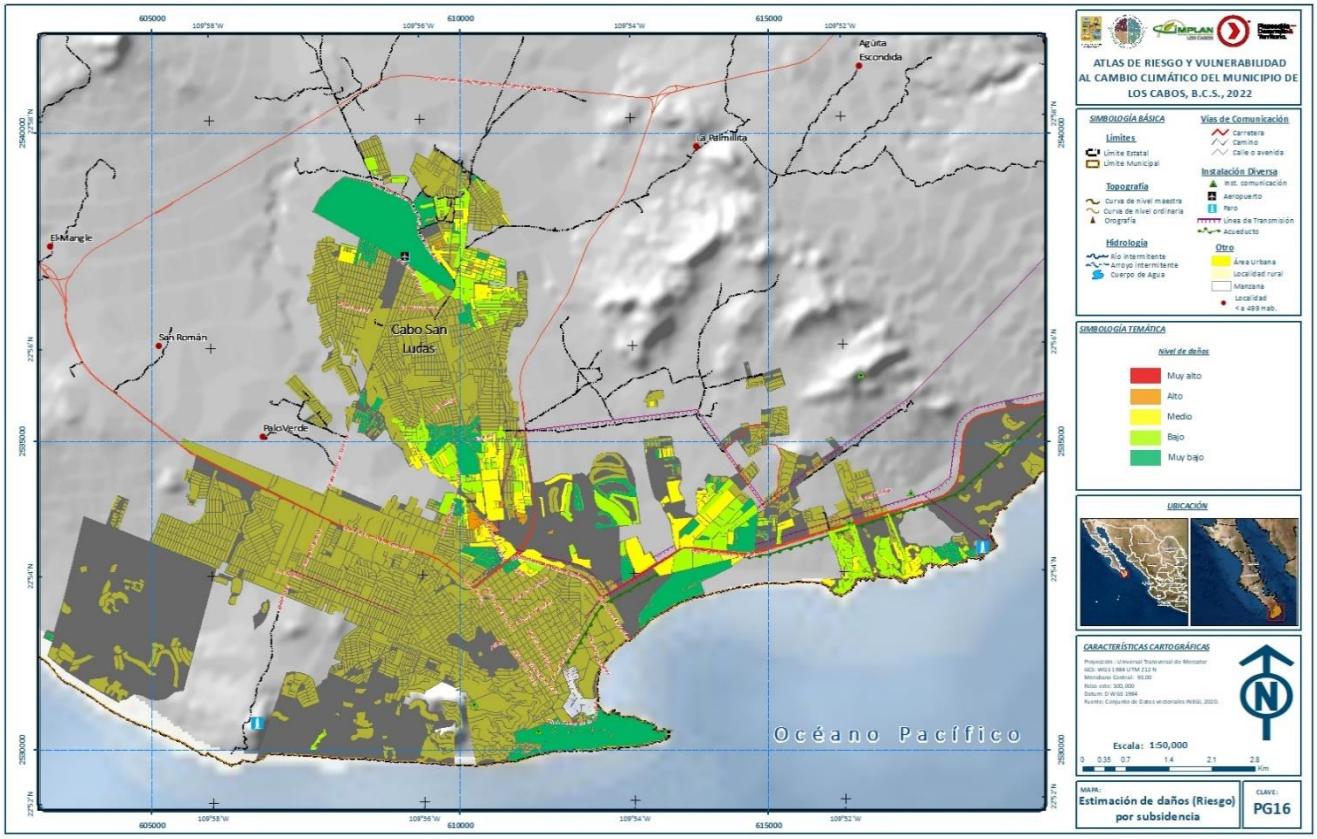

Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 377. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. San Jose del Cabo**



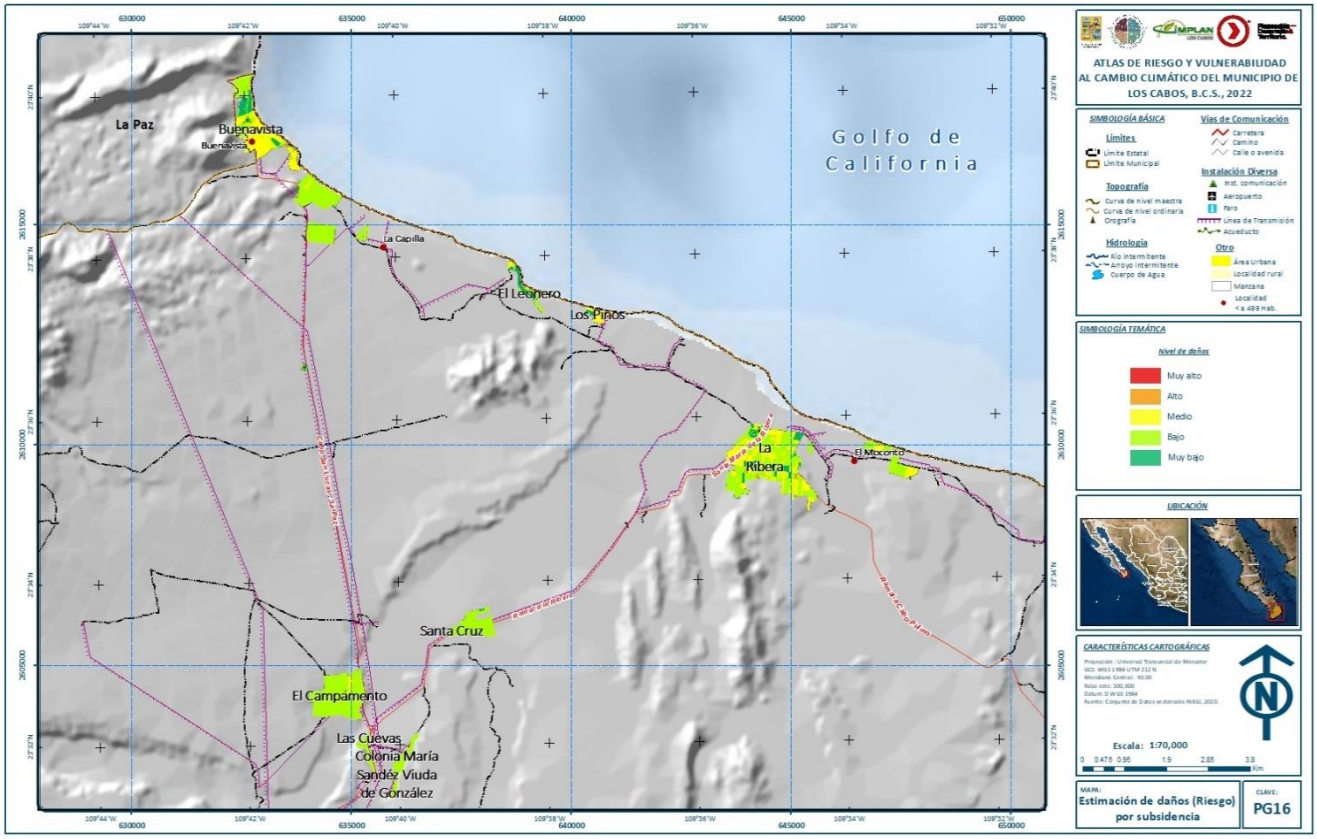

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 378. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Cabo San Lucas**



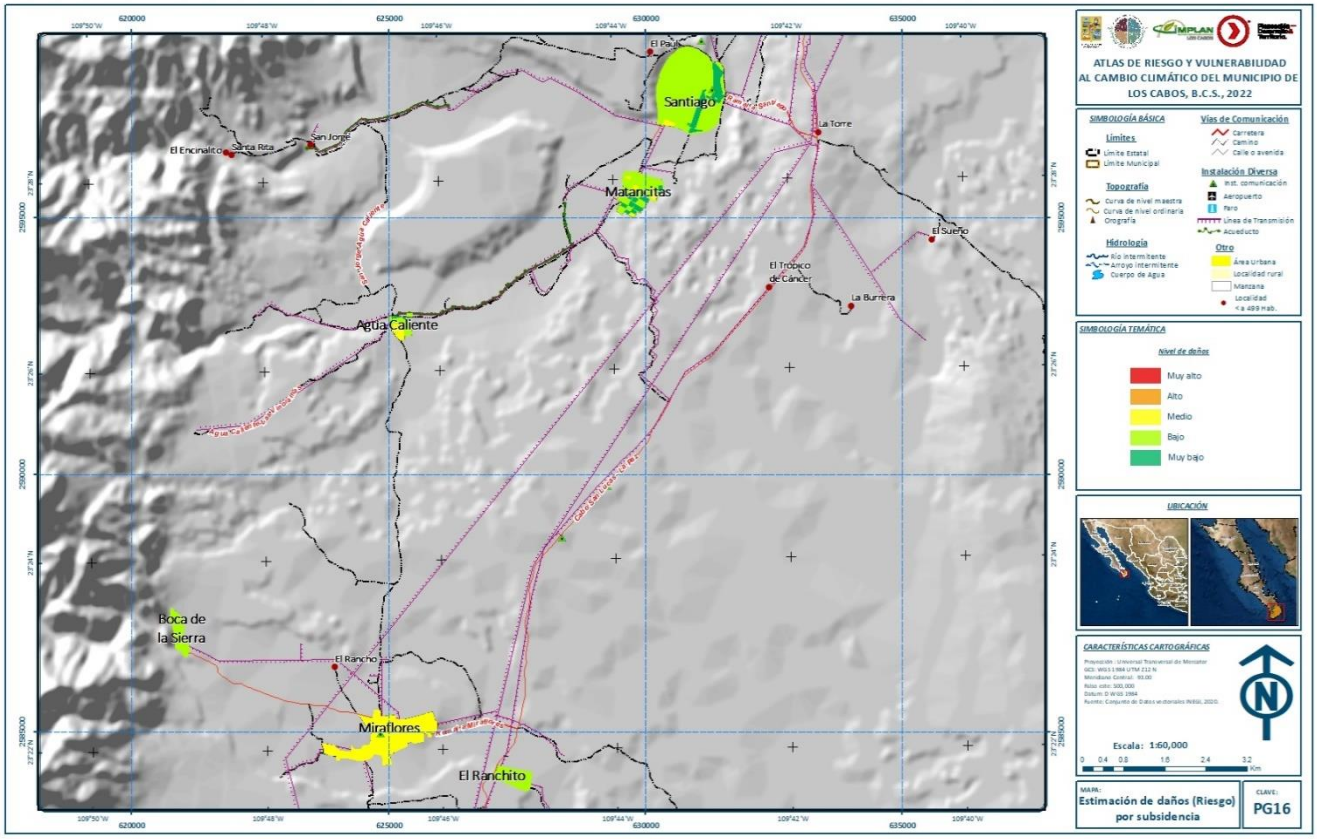

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 379. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



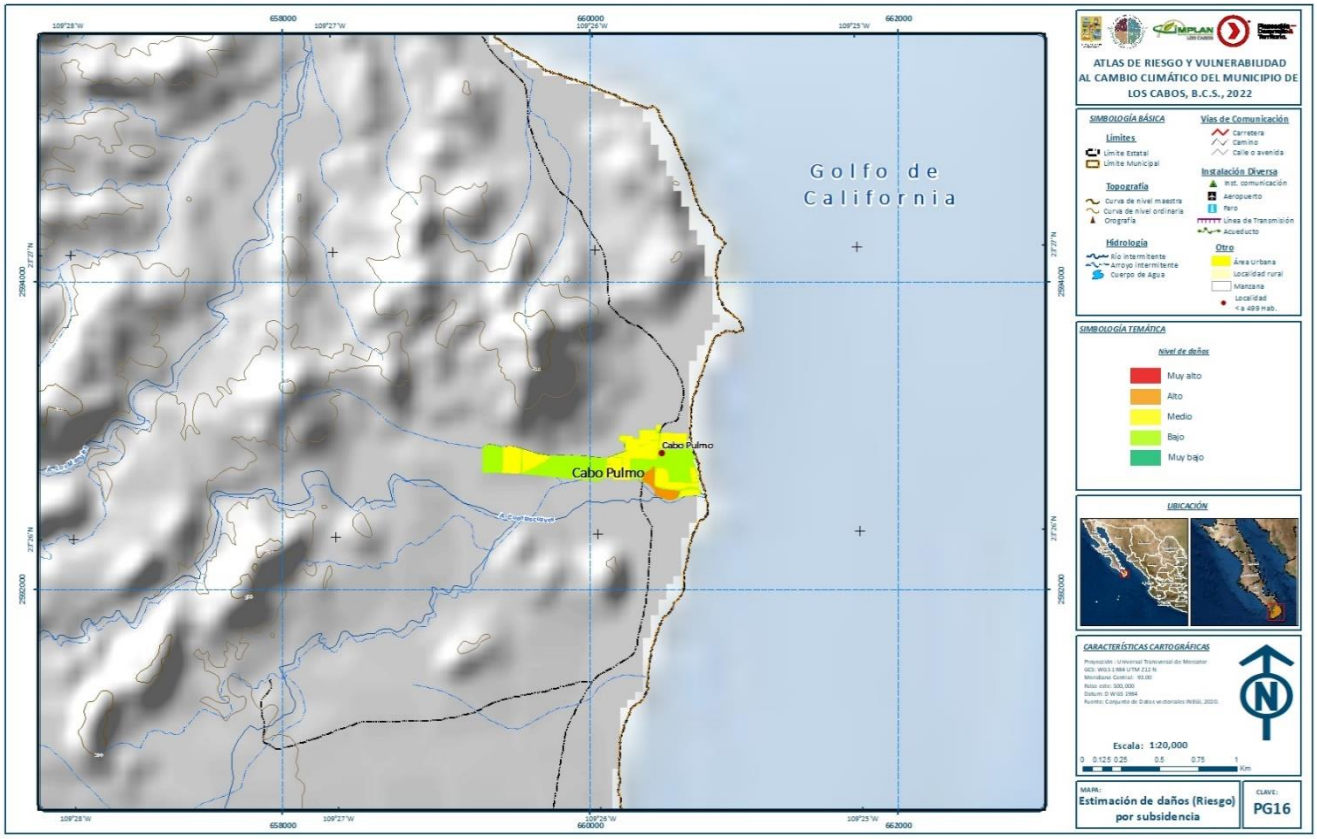

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 380. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 381. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Cabo Pulmo**




Fuente: Elaboración propia

## Escenarios de riesgo por agrietamiento

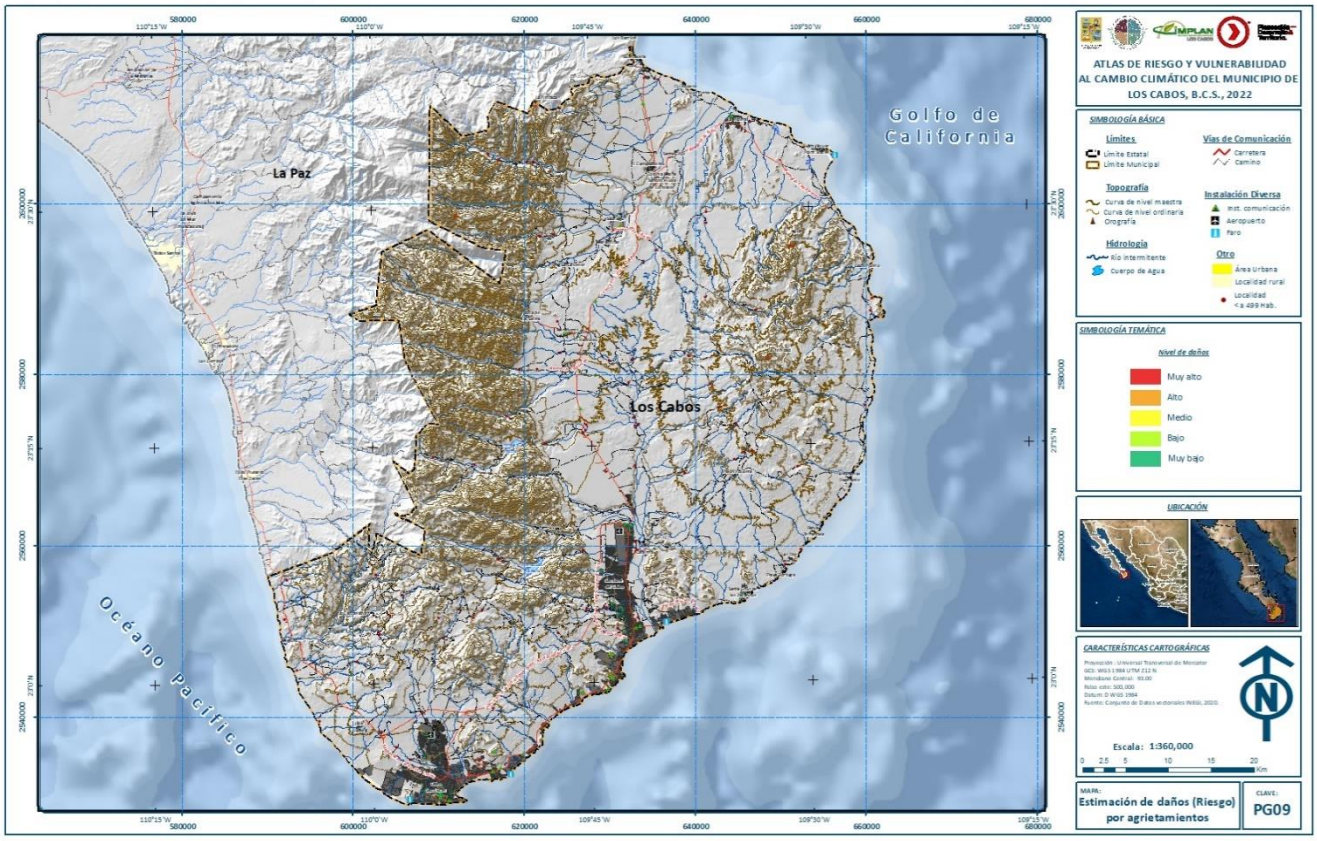
El fenómeno de agrietamiento no fue reconocido de forma clara en los recorridos de campo realizados. Si se reconocieron rasgos que pueden favorecer este fenómeno, como la erosión concentrada, desarrollo de cárcavas en frentes de terrazas, terreno constituido por material friable y susceptibles a presentar contracción por deshidratación, situaciones que favorecen la ocurrencia del fenómeno de agrietamiento.

Aun así, se determinaron variables que pueden favorecer la ocurrencia. A partir de técnicas de percepción remota se buscaron los sitios en donde el terreno experimenta un mayor diferencial de subsidencia. El resultado muestra sitios muy focalizados en donde puede iniciar el agrietamiento del terreno. Este mapa fue cruzado con los valores de vulnerabilidad física obtenidos.

El mapa resultado muestra que la colonia Oasis, algunas manzanas dentro de Santa Cruz de los Zacatitos, Lomas del Cabo, Las Palmas, sector sur de Matancitas, centro de La Ribera y Buenavista, pueden ser los

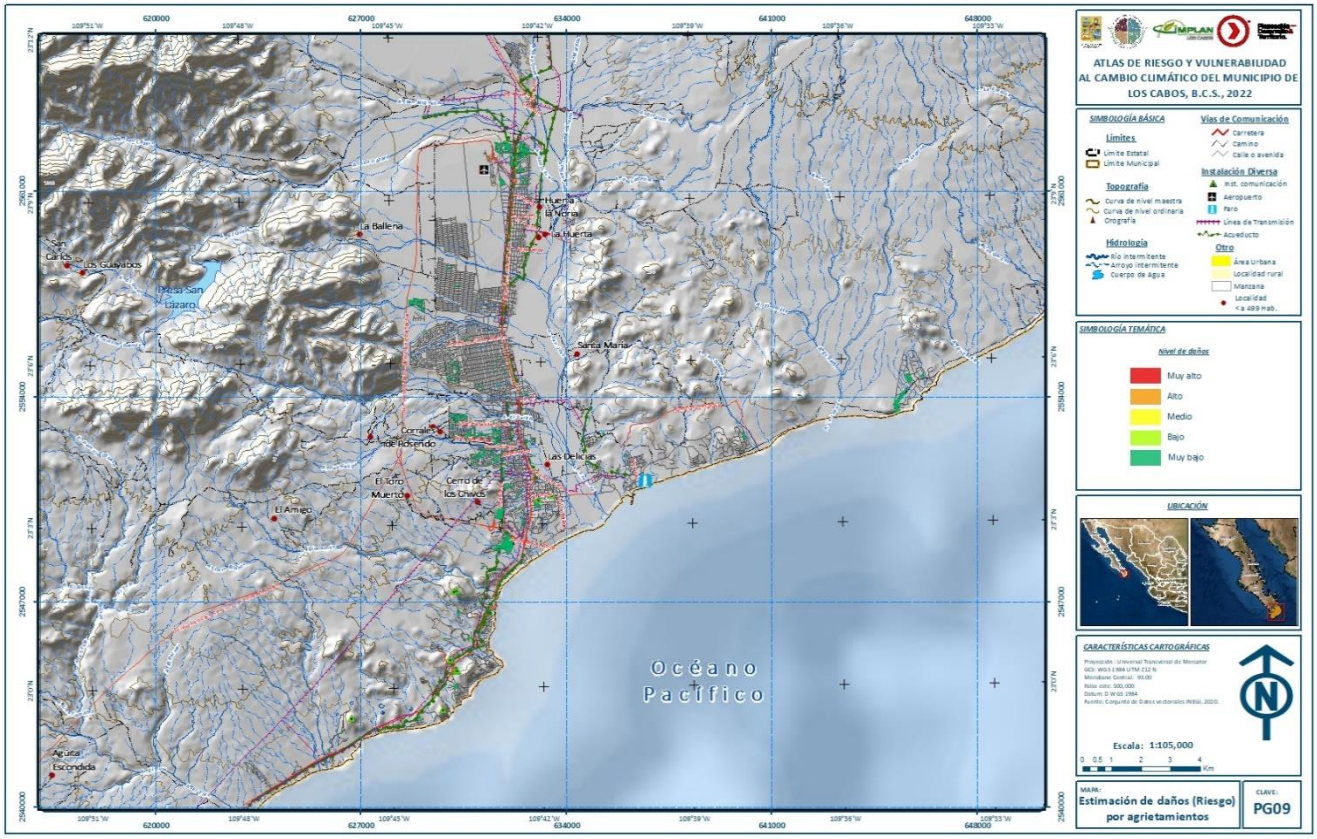
sitios con un desarrollo de grietas en el terreno. Pero la probabilidad de desarrollar afectaciones por este fenómeno es muy baja.

**Mapa 382. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento**



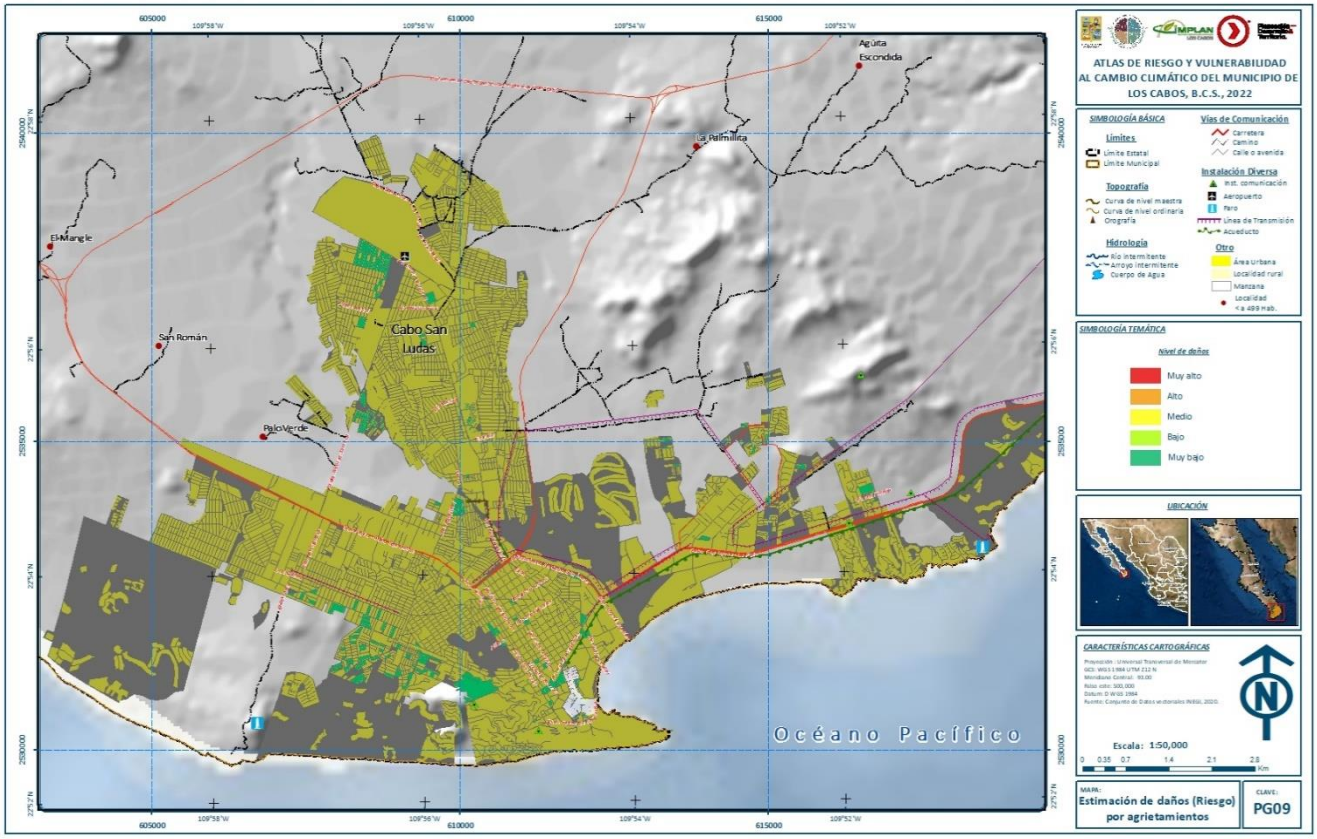

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 383. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. San Jose del Cabo**



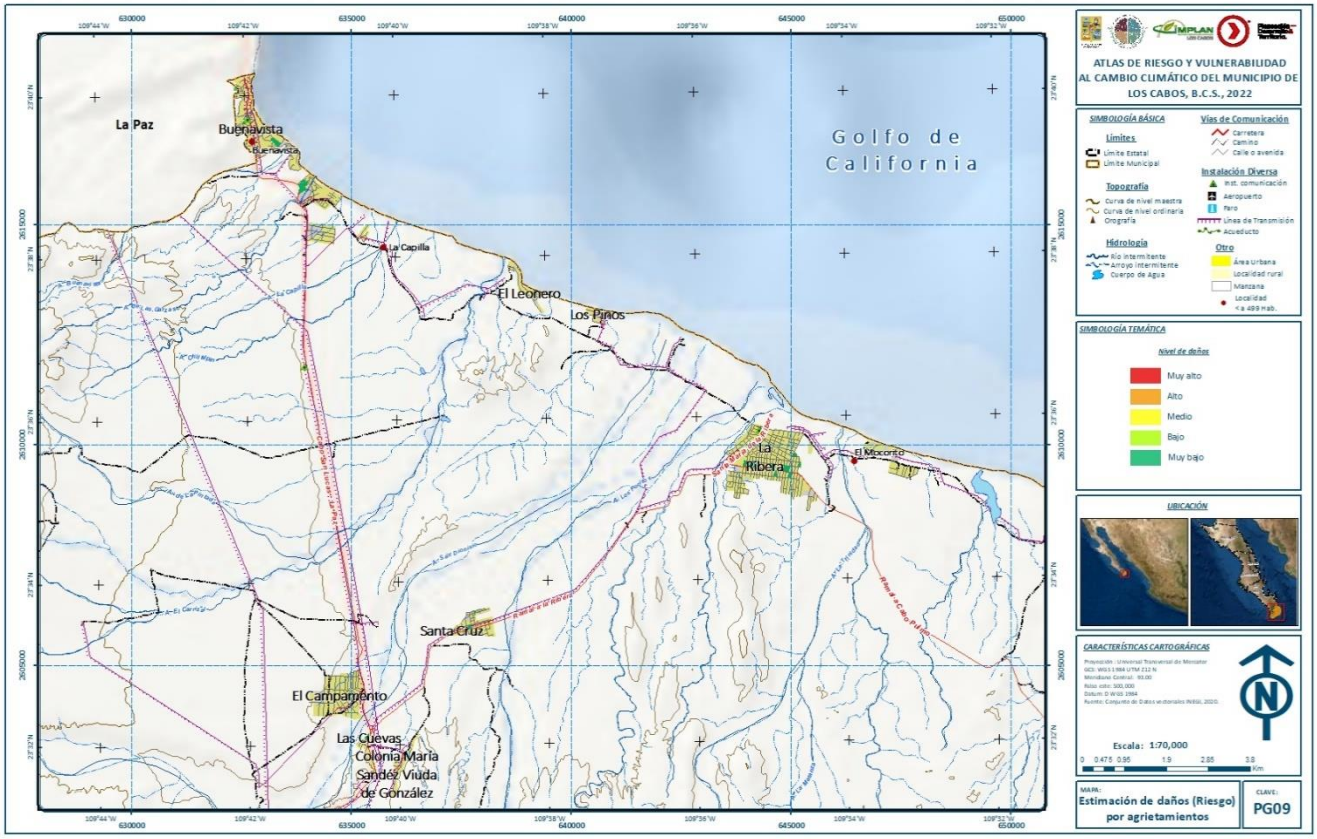

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 384. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Cabo San Lucas**



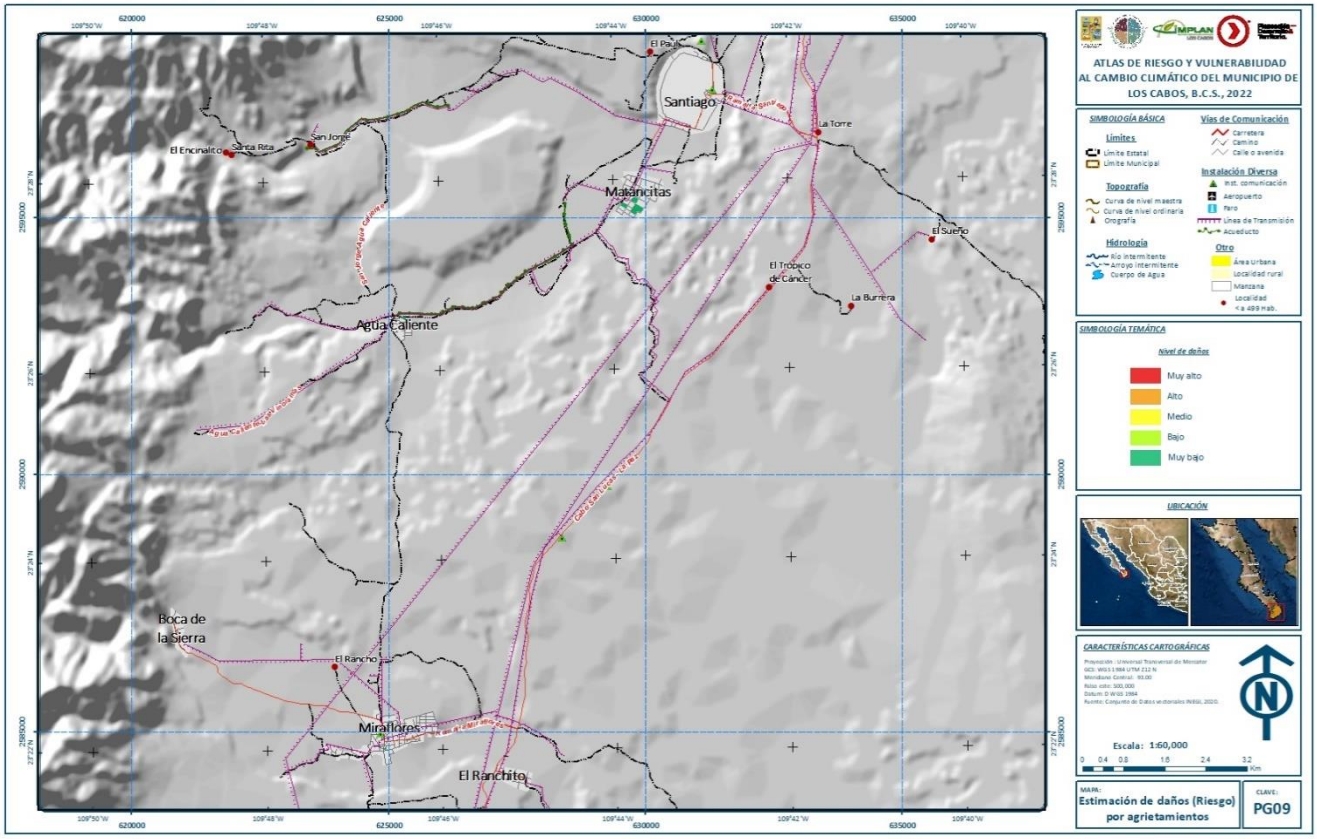

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 385. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Buenavista, La Ribera y El Campamento**



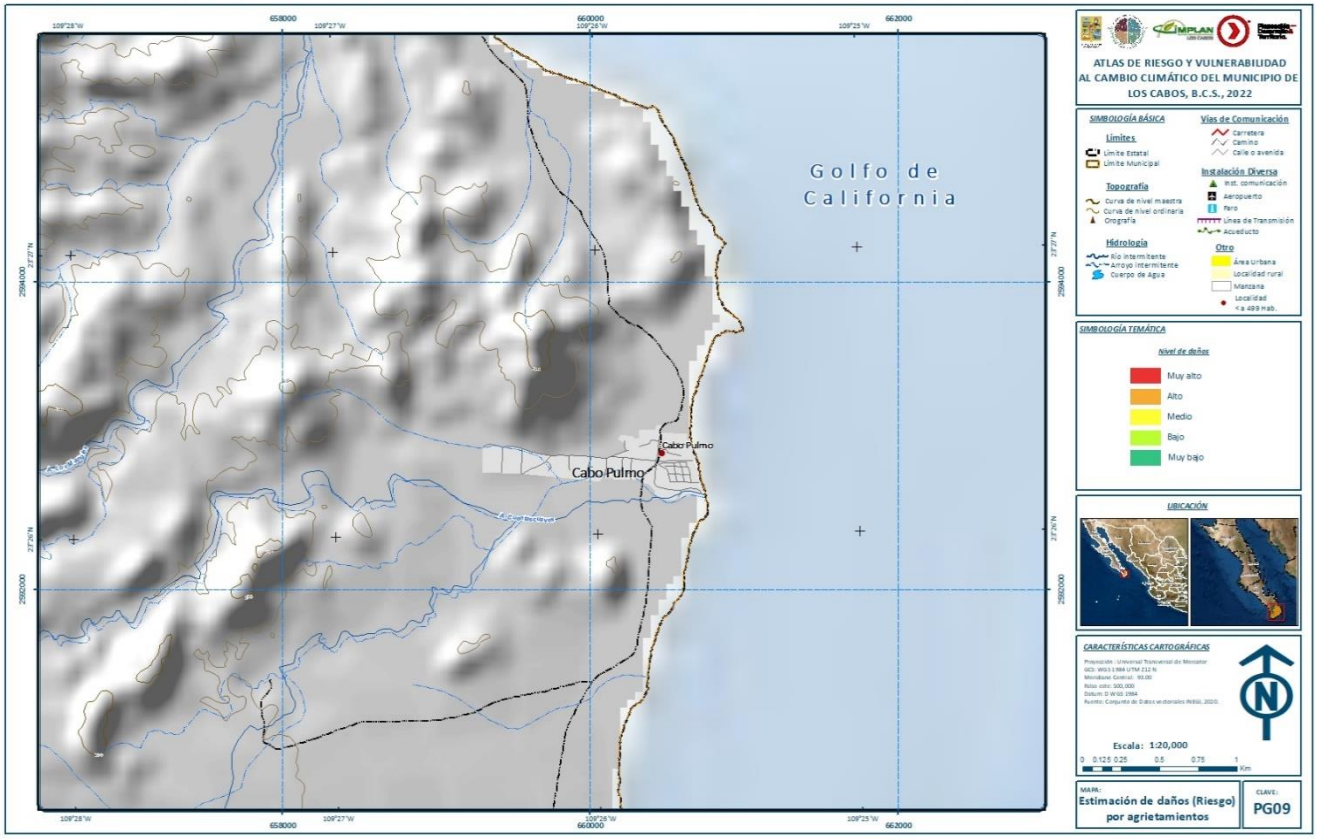

Fuente: Elaboración propia

**Mapa 386. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Santiago y Miraflores**




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 387. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Cabo Pulmo**

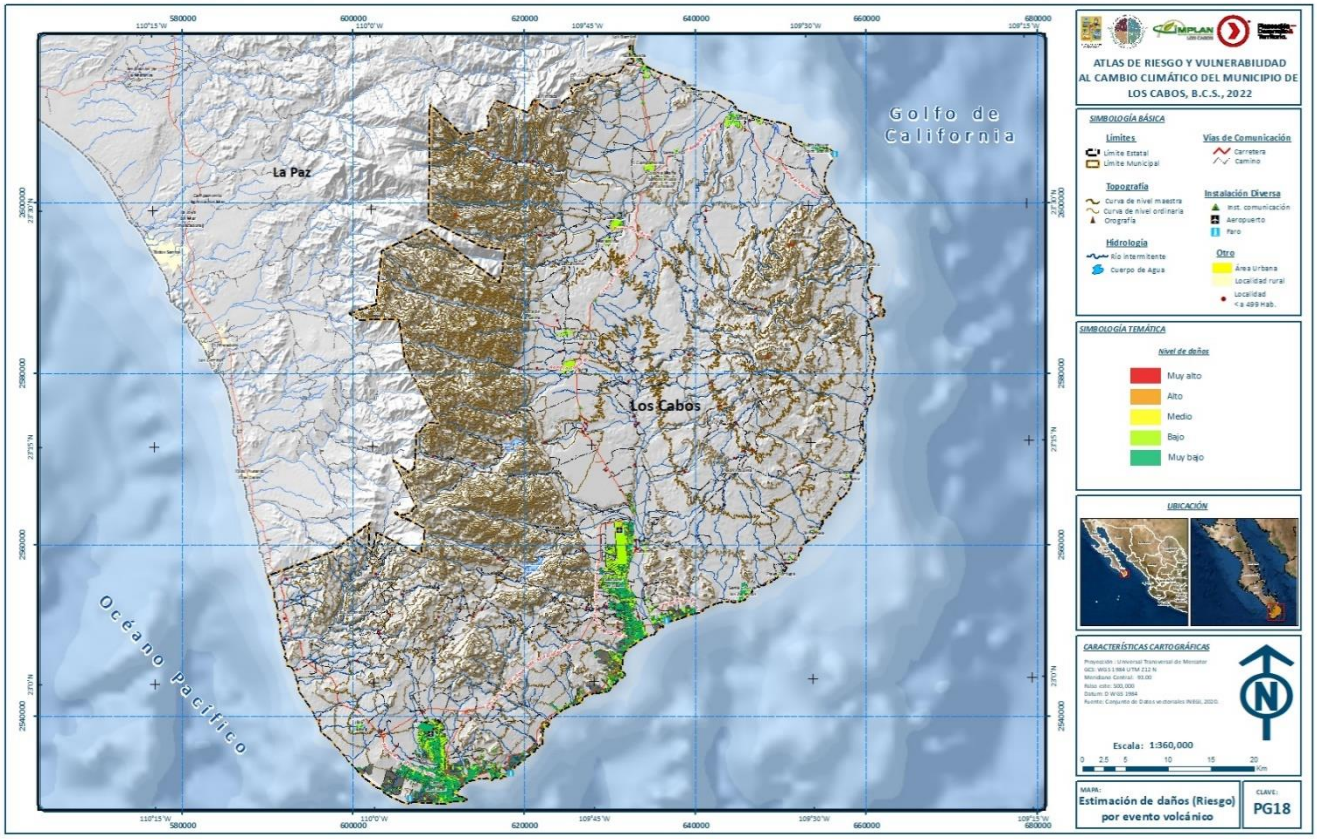



Fuente: Elaboración propia

## Escenarios de riesgo por vulcanismo

El fenómeno de vulcanismo no se presenta en el territorio, pero debido a la cercanía con algunos volcanes potencialmente peligrosos, como el Ceboruco, Colima y la dorsal del fondo del Mar de Cortés, su posible ocurrencia y afectación en el municipio no es descartable. De acuerdo con los escenarios de peligros definidos para los volcanes Popocatépetl y Ceboruco, en caso de ocurrencia de una erupción explosiva de gran magnitud, la caída de ceniza de hasta 1 mm podría ocurrir, solo en la época en la cual los vientos dominantes se dirijan al municipio (principalmente en invierno con dirección de NW). Bajo este escenario todos los sistemas se verían potencialmente afectados, pero con niveles muy bajos.

**Mapa 388. Estimación de daños por amenaza de vulcanismo**




Fuente: Elaboración propia

## Hidrometereológicos

A pesar de que en Los Cabos predomina un ambiente árido, también se presentan inundaciones ocurren principalmente por las precipitaciones intensas que dejan los ciclones tropicales durante el verano, un buen número de cauces intermitentes se tienen identificados, que, por su misma condición no permanente, se llega a tener la idea errónea de que no representan un riesgo. Ante ello, se observaron buena cantidad de asentamientos humanos a sus márgenes.

**Ilustración 91 . Fotografía que muestra asentamientos humanos en las márgenes de un lecho seco, en la zona de Camino Real, Cabo San Lucas.**



Fuente: trabajo de campo 2021

**Ilustración 92. Fotografía que muestra asentamientos humanos en las márgenes de un lecho seco, en la zona de Santa Anita, San José del Cabo.**



Fuente: trabajo de campo 2021

Adicionalmente, los cauces son utilizados como estacionamientos o basureros clandestinos, que, suponen en el primero de los casos, pérdidas patrimoniales en el caso de presentarse una corriente de agua súbita, en tanto que, en el segundo, la basura puede representar el riesgo de que se presente un taponamiento, lo que impediría el desalojo efectivo del agua en el caso de que se presenten lluvias intensas, lo que provoca que el riesgo de inundaciones se incremente.

Así mismo, se observó que infraestructura tal como líneas de transmisión o vías de comunicación, atraviesan directamente sobre cauces secos, lo cual los hace susceptibles a ser afectados en el caso que se presente una corriente de consideración.

**Ilustración 93. Tiradero clandestino en un cauce seco en la zona cercana al Aeropuerto de San José del Cabo.**



Fuente: trabajo de campo 2021

**Ilustración 94. Lecho seco utilizado como estacionamiento zona de El Tezal, Cabo San Lucas.**



Fuente: trabajo de campo 2021

**Ilustración 95. Fotografía que muestra una vía de comunicación sobre un lecho seco, en la zona de Camino Real, Cabo San Lucas.**



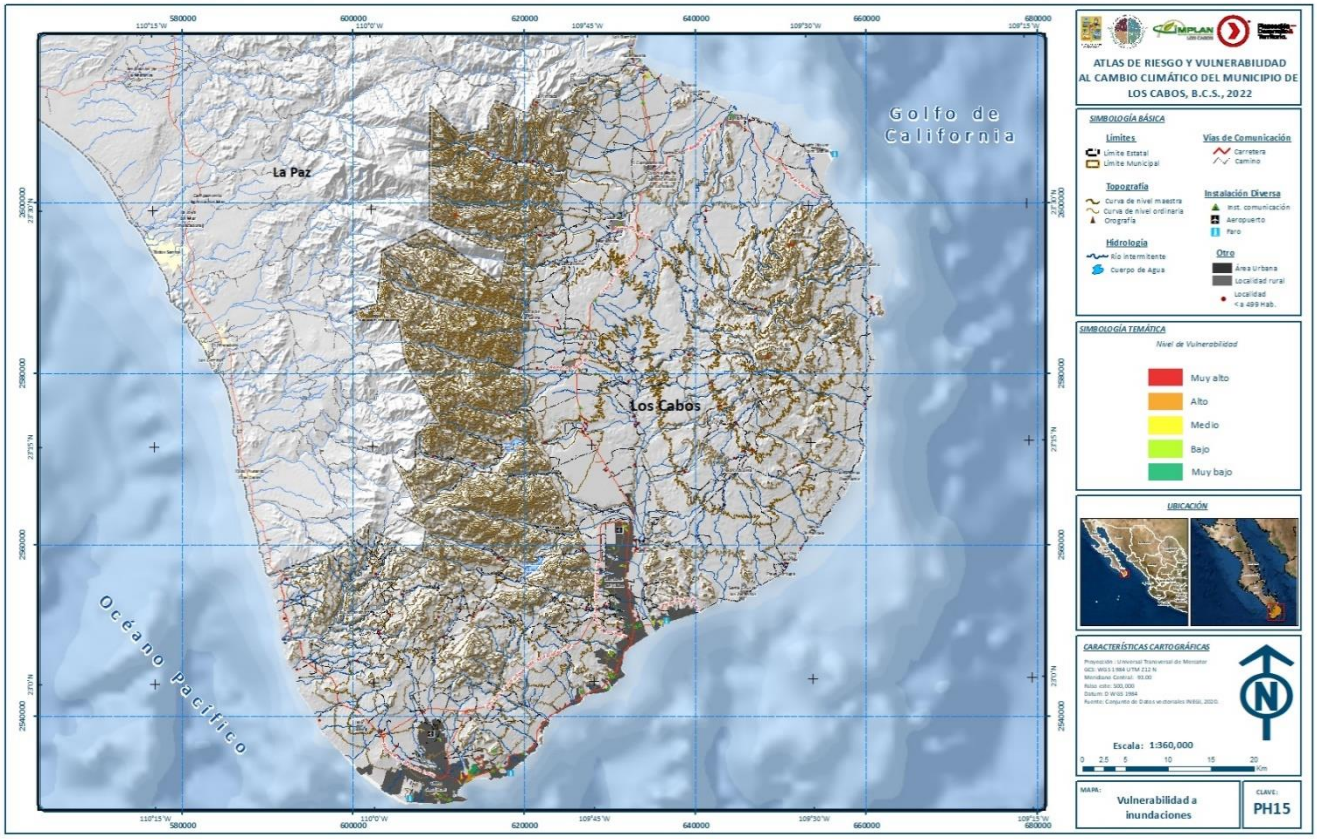
Fuente: trabajo de campo 2021

**Ilustración 96. Fotografía que muestra líneas de transmisión sobre un lecho seco, en la zona de Santa Anita, San José del Cabo.**



Fuente: trabajo de campo 2021

## Mapa 389. Estimación de daños por Inundaciones




Fuente: Elaboración propia

**Mapa 390. Estimación de daños por Inundaciones**




Fuente: Elaboración propia

El fenómeno de la marea de tormenta se define en términos generales como la intrusión del agua de mar sobre la zona continental debido a la elevación originada por la influencia de un ciclón tropical, cuya altura está determinada por la velocidad de los vientos del ciclón, básicamente el litoral del municipio es propenso a ser afectado por este fenómeno en mayor o menor medida, dependiendo de la morfología del lugar. Al norte de la comunidad de La Rivera y San José del Cabo son las zonas donde mayor superficie es susceptible a ser afectada por la intrusión de agua del mar.

**Mapa 391. Estimación de daños por marea de tormentas**



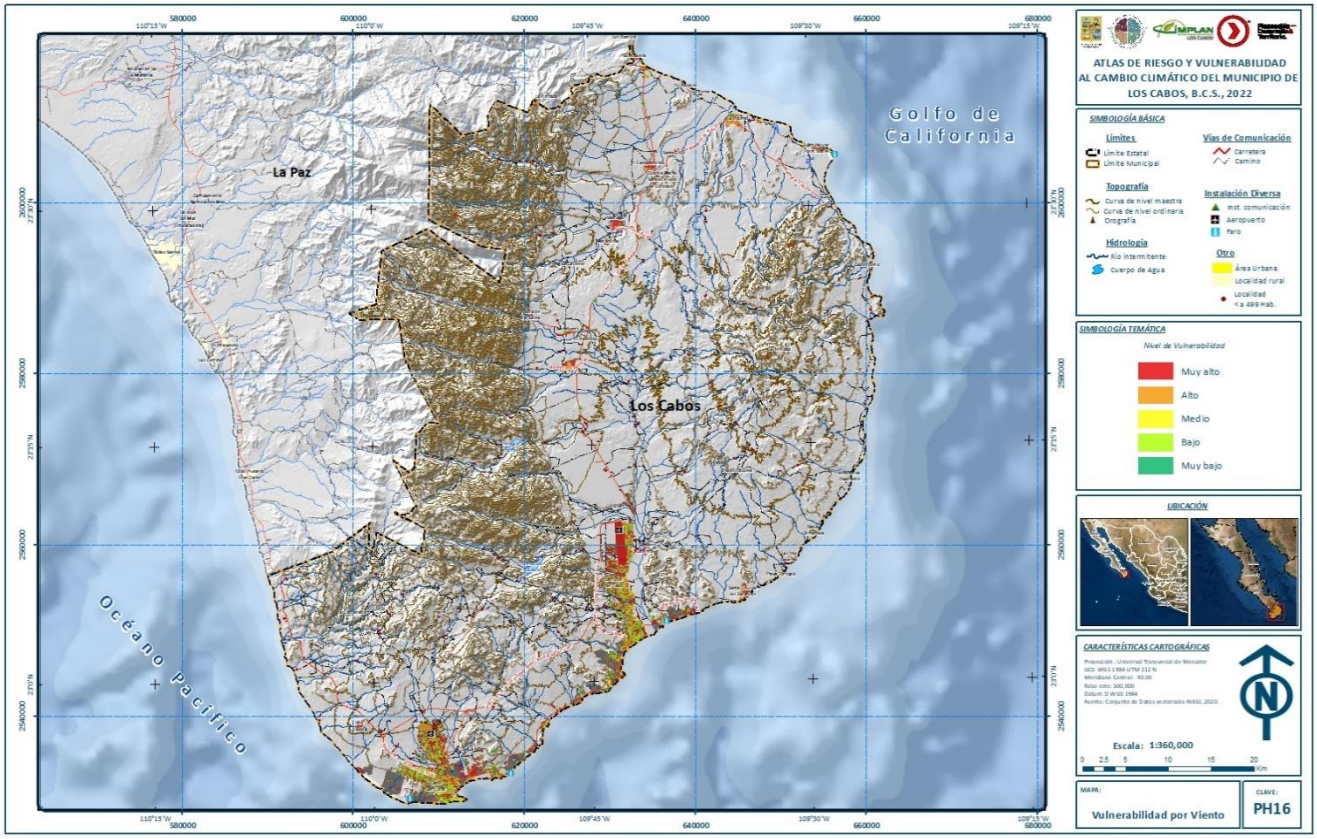

Fuente: Elaboración propia.

La ubicación del municipio de Los Cabos en el extremo sur del estado de Baja California Sur y la amplitud de su litoral con el océano Pacífico se encuentra en una zona expuesta a los efectos de los ciclones tropicales. Los datos muestran que de 1949 a 2021 se han registrado 75 sistemas tropicales a una distancia de al menos 100 km de la costa del municipio (dos disturbios; 12 depresiones tropicales; 30 tormentas tropicales; 20 huracanes categoría 1; nueve huracanes categoría 2; dos huracanes categoría 3; un huracán categoría 4). El más intenso de ellos es Lisa de la temporada 1976 alcanzando 222 km/h.

No obstante, los daños no siempre se ven reflejados por la intensidad de los vientos del ciclón, si no de la cantidad de lluvias asociadas, los daños afectan la infraestructura provocando cortes de energía eléctrica, suspensión en el servicio de la red de agua potable, así como afectaciones a vías de comunicación. Las viviendas también se han llegado a ver afectadas debido al efecto de las inundaciones por las lluvias asociadas a los ciclones.

Los ciclones, a pesar de tener influencia en todo el municipio, los daños se registran de forma desigual, estos se concentran principalmente en las zonas urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas.

## Mapa 392. Estimación de daños por viento

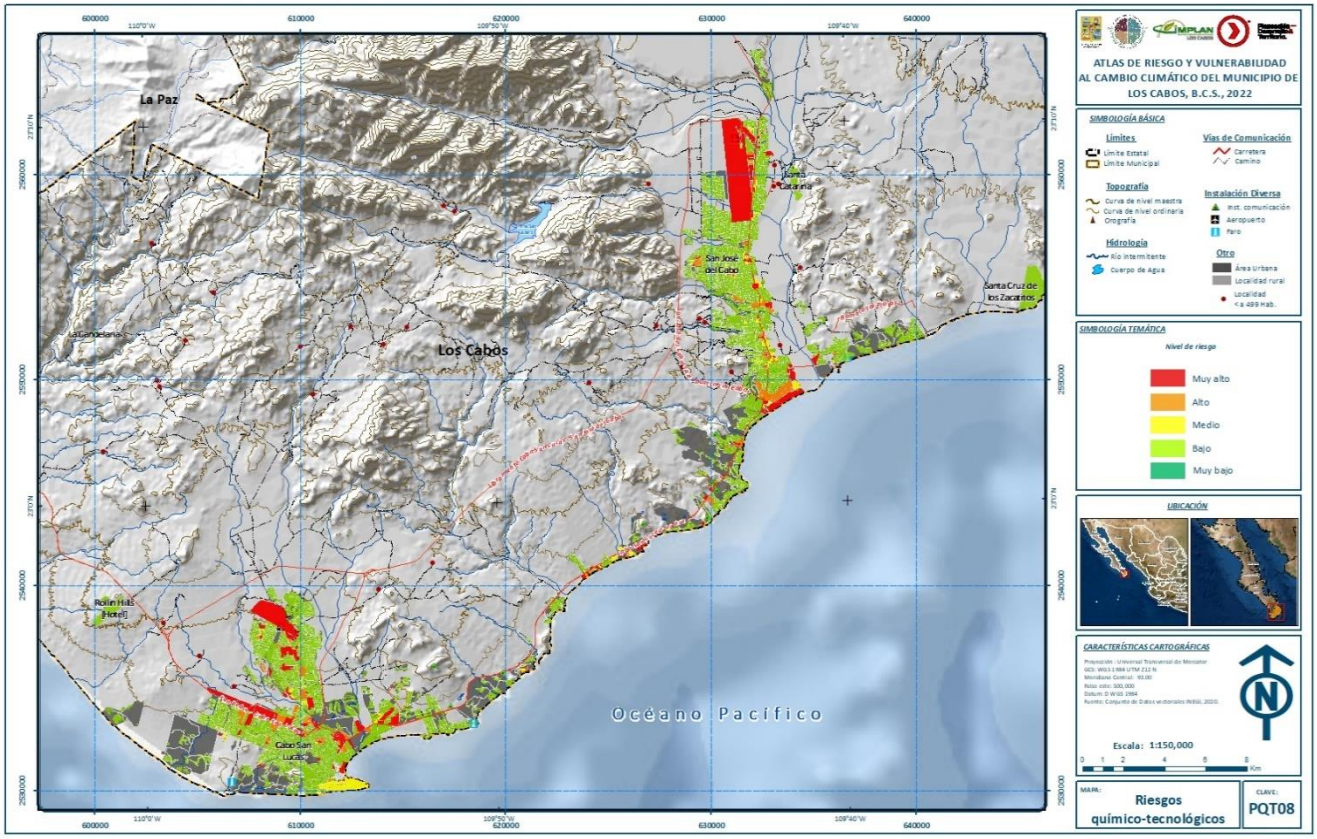



Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 393. Estimación de daños Químico-tecnológicos**

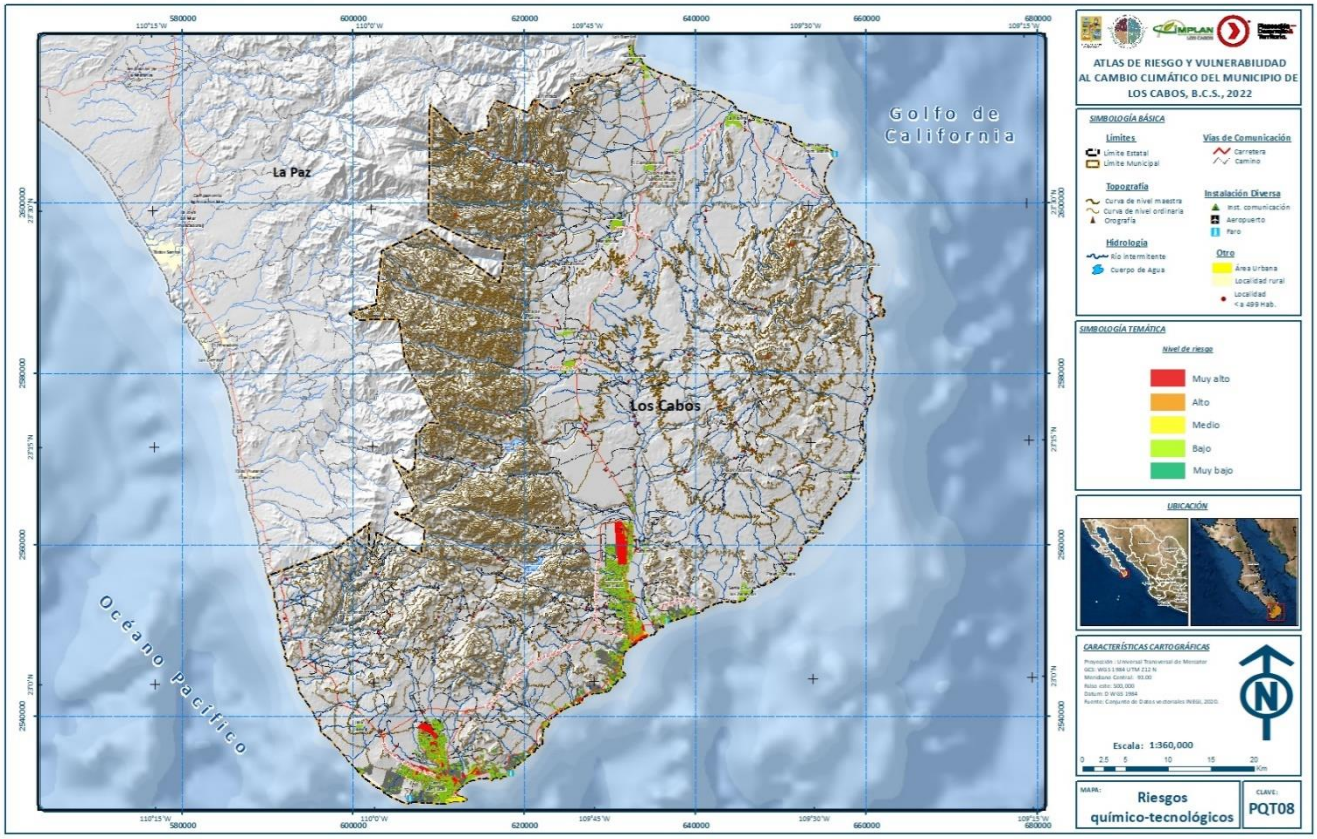


## Mapa 394. Estimación de daños Químico-tecnológicos



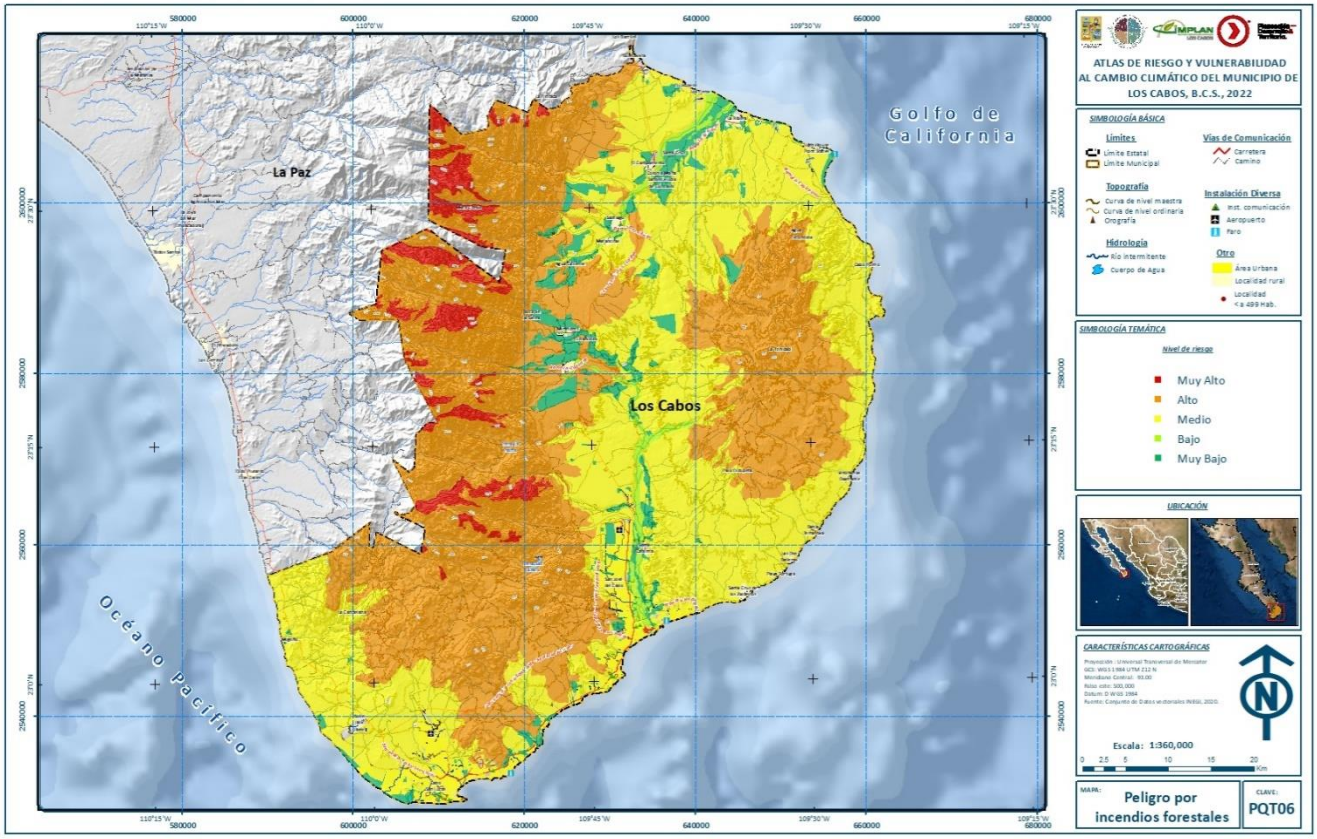

Fuente: Elaboración propia.

## Mapa 395. Estimación de daños Químico-tecnológicos




Fuente: Elaboración propia.

**Mapa 396. Estimación de daños Incendios forestales**




Fuente: Elaboración propia.

## Sanitario-Ecológicos

### Escenario de estimación de daños por contaminación

En el municipio de Los Cabos B.C.S., la principal fuente de contaminación del suelo, está asociada con los tiraderos a cielo abierto ya que incorporan al ambiente sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales a los seres vivos, incluido el ser humano y los ecosistemas.

Los sitios de disposición de residuos en el municipio de los Cabos B.C.S. se ubican alejados de las zonas pobladas, sin embargo, en localidad de Agua Caliente el tiradero a cielo abierto del mismo nombre, se encuentra muy cerca de dicha localidad (existen asentamientos humanos ubicados dentro del perímetro de 500m de afectación), lo que representa un nivel medio de estimación de daños con un total 173 habitantes y 58 viviendas.

**Tabla 246. Estimacion de daños a sitios para la disposicion de residuos**

| Tipo | Fenómeno | Estimación de daños | Sistemas expuestos | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 |
| Sanitario - Ecológico | Sitios para la disposición de | Muy Alto | 0 | 0 |
| | | Alto | 0 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| residuos | Medio | 173 | 58 |
| | Bajo | 0 | 0 |
| | Muy Bajo | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 97. Tiradero a cielo abierto Agua Caliente, se observa ganado vacuno hurgando entre la basura**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

**Ilustración 98. Tiradero a cielo abierto Agua Caliente, no se identifica ningún tipo de control ni clasificación**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

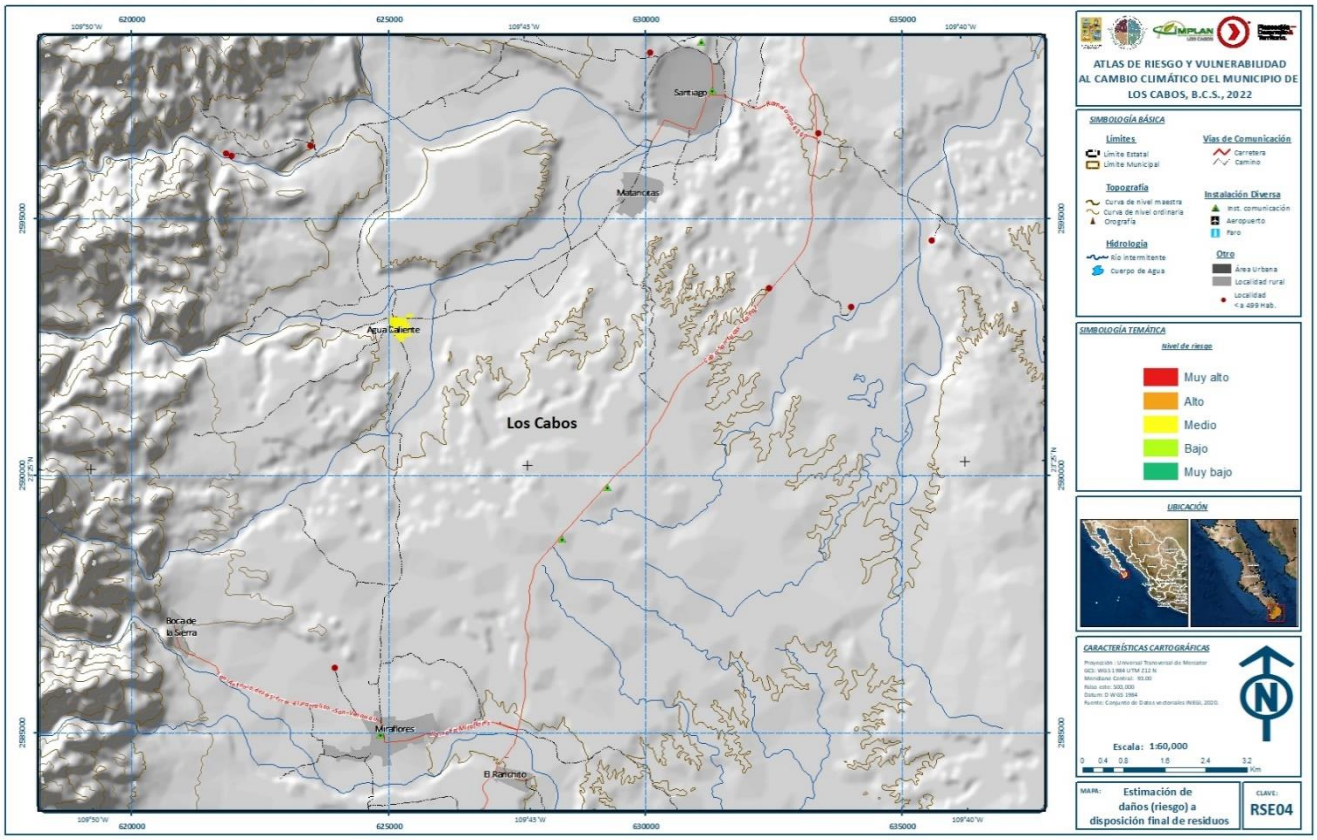
**Ilustración 99. Imagen satelital donde se muestra el tiradero a cielo abierto de Agua Caliente, municipio de los Cabos B.C.S.**




Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI e imagen satelital del catálogo de ArcMap.

El mapa obtenido muestra una estimación de daños a nivel de manzana, por cercanía a los tiraderos, y se puede observar que la localidad de Agua Caliente registra un nivel medio por la cercanía al tiradero a cielo abierto del mismo nombre.

**Mapa 397. Estimación de daños (riesgo) por cercanía a los lugares de disposición final de residuos, para el municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a los tiraderos clandestinos se observa que la mayor cantidad de estos se concentran en las localidades urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas. principalmente en la periferia de las ciudades, en terrenos baldíos, sobre cauces de los arroyos o cercanos a asentamientos irregulares.

En los tiraderos clandestinos la población progresivamente ha acumulado desechos de todo tipo: químicos, sólidos y orgánicos, lo cual implica un riesgo para la ecología y salud de la población aledaña.

Con base en los cruces realizados de peligro medio, alto y muy alto contra vulnerabilidad se obtuvo la estimación de daños por este fenómeno, y se registró un total de 26 habitantes y 6 viviendas en nivel de estimación de daños muy alto, 1,156 habitantes y 288 viviendas en un nivel de estimación de daños alto, y 1,409 habitantes y 378 viviendas en un nivel de estimación de daños medio.

**Tabla 247. Estimacion de daños a tiraderos clandestinos**

| Tipo | Fenómeno | Estimación de daños | Sistemas expuestos | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 |
| Sanitario - Ecológico | Tiraderos clandestinos | Muy Alto | 26 | 6 |

| | | |
|---|---|---|
| Alto | 1,156 | 288 |
| Medio | 1,409 | 378 |
| Bajo | 0 | 0 |
| Muy Bajo | 0 | 0 |

Fuente: Elaboración propia

El mapa muestra que los niveles estimados con mayor probabilidad de presentar altos valores de daños se encuentran en las zonas urbanas de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

**Mapa 398. Estimación de daños (riesgo) por cercanía a tiraderos clandestinos, para el municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia.

En la zona de Cabo San Lucas las colonias que registran los niveles altos de estimación de daños por la cercanía a los tiraderos clandestinos son: Caribe Bajo, Jardines del Sol, Infonavit Premier Lagunitas, Lagunitas, Cabo Bello, Arenal, Juárez, etc.

**Ilustración 100. Tiradero clandestino Lomas del Valle se observan con cantidades significativas de basura y grandes volúmenes de escombro**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

**Ilustración 101. Tiradero clandestino Arroyo Yenekamu, se observa sobre el cauce del arroyo basura tirada, escombro, restos de jardinería**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

Para la localidad urbana de San José del Cabo: las colonias que registran algún nivel de estimación de daños por la cercanía a los tiraderos clandestinos son: Puerto Nuevo.

**Ilustración 102. Tiradero Clandestino Alta Tensión se observa basura doméstica y escombro principalmente**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

**Ilustración 103. Tiradero clandestino camino a fraccionamiento Monte Belle, se identifican cantidades considerables de basura doméstica, escombro, chatarra, llanta etc.**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

Así mismo, en la localidad rural de la Ribera el tiradero clandestino que se ubica en la parte noroeste de dicha comunidad, representa un nivel medio de estimación de daños a la población que habita en un par de manzanas contiguas a dicho tiradero clandestino.

**Ilustración 104. Tiradero clandestino ubicado en la localidad de la Ribera**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

**Ilustración 105. En el tiradero clandestino ubicado en la localidad de la Ribera, se observa basura doméstica, escombro y material orgánico producto de trabajos de jardinería**



Fuente: Trabajo en campo 2021.

*Escenarios de estimación de daños por contaminación del aire*

La contaminación del aire en el municipio de los Cabos B.C.S., es un factor de peligro constante para la salud de la población, si bien los niveles de emisiones contaminantes no resultan alarmantes, se observa que en la zona de estudio, las emisiones contaminantes han aumentado, posicionado al municipio de Los Cabos B.C.S. en segundo lugar a nivel estatal, después del municipio de La Paz, en la generación de emisiones contaminantes como el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COV).

De acuerdo con los cruces realizados de peligro medio y vulnerabilidad, se puede observar que los niveles de estimación de daños alto (41,004 hab.) y medio (187,607 hab.) se concentran principalmente las localidades urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas, esto se debe principalmente a que en dichas zonas se registran una gran cantidad de actividades comerciales y turísticas, por lo que hay una gran concentración de automóviles en circulación, transporte público, vuelos aéreos nacionales e internacionales, embarcaciones turísticas de gran calado (cruceros), que contribuyen a la contaminación atmosférica de la zona de estudio.

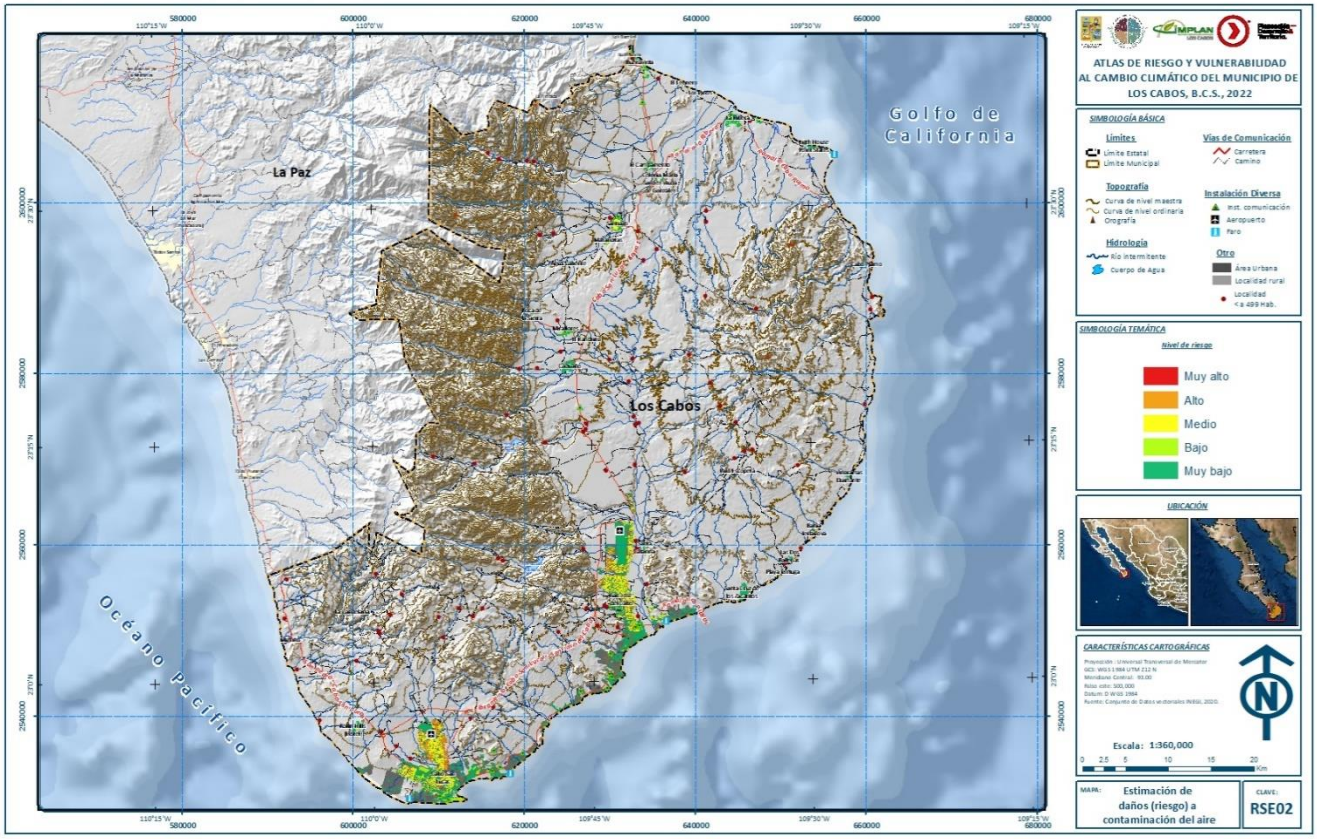
**Tabla 248. Estimacion de daños por contaminacion ambiental**

| Tipo | Fenómeno | Estimación de daños | Sistemas expuestos | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 |
| Sanitario - Ecológico | Contaminación del aire | Muy Alto | 0 | 0 |
| | | Alto | 41,004 | 10,724 |
| | | Medio | 187,607 | 51,888 |
| | | Bajo | 71,820 | 22,362 |
| | | Muy Bajo | 37,437 | 12,262 |

Fuente: Elaboración propia.

El mapa muestra que los niveles estimados con mayor probabilidad de presentar altos valores de daños se encuentran en las zonas urbanas de Cabo San Lucas y San José del Cabo

**Mapa 399. Estimación de daños (riesgo) por contaminación del aire, para el municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia.

En la localidad de Cabo San Lucas las manzanas registran los niveles nivel de estimación de daños altos ante el fenómeno de contaminación del aire y forman parte de las siguientes

colonias: 4 de marzo, Acuario, Arcoiris, Arenal, Aeropuerto CSL, Auroras, Azteca, Brisas del Pacifico, Bugambilias, Cabo Baja, Cabo Bello, Caribe Bajo, Centro, Cerro de la Cruz, Chulavista, Country Club, Ejidal, el Caribe, el Pedregal, el Progreso, Gardenias, Idelfonso Green, Infonavit Brisas, Infonavit Premier Lagunitas, Jacaranda, Jardines del Sol, Jazmines, Juárez, la Peia, Lagunitas, las Palmas, Leonardo Gastelum etapa 3, Leonardo Gastelum quinta etapa, Lienzo Charro, Lomas del Faro, Lomas del Pacifico, Lomas del Sol, los Cangrejos, Matamoros, Magisterio, Mesa Colorada, Obrera, Reforma, Tierra y Libertad, Venados, Villas de la Joya

Para la localidad de San José del Cabo las manzanas que registran los niveles altos de estimación de daños ante el fenómeno de contaminación del aire y se ubican en las siguientes colonias: 1ro. de mayo, 5 de febrero, 8 de octubre, Ampliación Vista Hermosa, Ampliación el Zacatal, Animas Altas, Animas Bajas, Buenos Aires, Centro, Chulavista, Club de Golf Fonatur, Colinas de San José, Costa Dorada, Country del Mar, el Rosarito, el Zacatal, Fovissste, Guaymitas, Infonavit la Choya, Jesús Castro a., INVI San José viejo,

la Ballena, la Choya, la Playa, las Veredas, Lomas de Guaymitas, Lomas del Rosarito, Luis Donaldo Colosio, Mauricio Castro, Monte Bello, Monte Real, Oasis, Pablo l. Martínez, Puerto Nuevo, San Bernabé, San José Viejo, Santa Anita, Santa Rosa, Vado de San José Viejo, Vado de Santa Rosa, Villas del Cortez, Vista Bonita, Vista Hermosa, Viva las Veredas, Zacatal II, Zona Industrial, etc.

Escenarios de estimación de daños por epidemias (COVID-19)

La enfermedad (Covid-19) que comenzó en la ciudad de Wuhan, se expandió de manera muy acelerada, trayendo consigo gran cantidad de problemáticas, directas e indirectas para todo el mundo, el fenómeno epidemiológico por el COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S. trajo consigo diversas problemáticas, hasta la fecha vigentes, de tipo de: salud, comercio, turismo, industria, laborales, educación, culturales, movilidad geográfica, economía y sociedad en general.

Con base en los cruces realizados de peligros medios, altos y muy altos por covid-19 contra la vulnerabilidad arrojan que dentro de las zonas urbanas de Cabo San Lucas y San José del Cabo se concentra la mayor cantidad de personas con un nivel de estimación de daños muy alto y alto que equivale a poco más 131 mil habitantes.

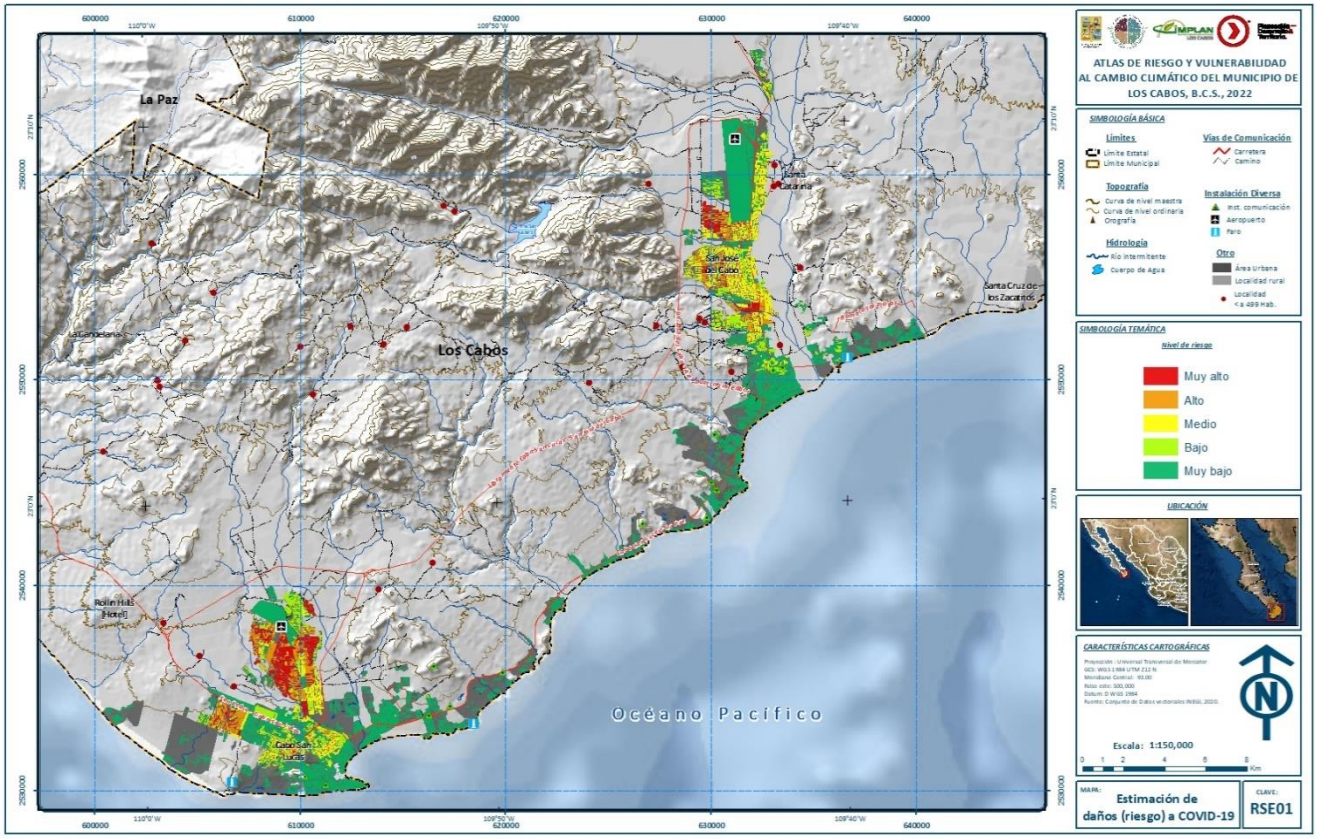
**Tabla 249. Estimacion de daños por covid-19**

| Tipo | Fenómeno | Estimación de daños | Sistemas expuestos | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 |
| Sanitario - Ecológico | Covid-19 | Muy Alto | 63,911 | 16,229 |
| | | Alto | 67,823 | 18,281 |
| | | Medio | 78,007 | 22,973 |
| | | Bajo | 31,310 | 9,825 |
| | | Muy Bajo | 7,332 | 2,332 |

Fuente: Elaboración propia.

El mapa muestra que los niveles estimados con mayor probabilidad de presentar altos valores de daños se encuentran en las zonas urbanas de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

**Mapa 400. Estimación de daños (riesgo) por COVID-19, para el municipio de Los Cabos**




Fuente: Elaboración propia.

En la localidad de Los Cabos varias manzanas registran un nivel de estimación de daños muy alto y alto las cuales forman parte de las siguientes colonias: Tierra y Libertad, Obrera, Miramar, Mesa Colorada, Matamoros, Los Cangrejos, Lomas del Sol, Lomas del Pacifico, Leonardo Gastelum etapa 3, Leonardo Gastelum Quinta etapa, Las Palmas, Lagunitas, Juárez, Ildelfonso Green, Ejidal, El Caribe, Chulavista, Caribe Bajo, Cabo Bello, 4 de marzo, etc.

Para la localidad de San José del Cabo las manzanas que presentan un nivel de estimación de daños muy alto y alto forman parte de las siguientes colonias: Ampliación el Zacatal, El Zacatal, Guaymitas, la Ballena, Las Veredas, Lomas de Guaymitas, Lomas del Rosarito, Santa Rosa, Vado de Santa Rosa, Villas del Cortez, San José Viejo, Vista Hermosa, Zacatal II, etc.

**Ilustración 106. Circuito de pruebas por covid-19 en Los Cabos**



Fuente. Secretaría de Salud de Baja California Sur

**Ilustración 107. Hospital móvil para enfermedades respiratorias Los Cabos**




Fuente. Secretaría de Salud de Baja California Sur

## Socio Organizativos

Conforme a la Guía de Contenido Mínimo para la Elaboración de Atlas publicada por el CENAPRED, se entiende por mapa de riesgo a la representación gráfica de la distribución espacial y temporal de pérdidas económicas esperadas de los bienes expuestos, ante la presencia de un agente perturbador y se estimarán tomando en cuenta las intensidades del fenómeno perturbador, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos.

Cuando no se pueda estimar el peligro de algunos agentes perturbadores, se podrá recurrir a mapas de estimación de daño y no a la cuantificación del riesgo. Los mapas de estimación de daños estarán conformados por el costo del daño histórico o la pérdida del sistema expuesto que se analice: edificación de vivienda e infraestructura básica.

**Ilustración 108. Subdelegación Cabo San Lucas**




Fuente. Trabajo de campo

Para el caso del presente Atlas, se realizó la identificación de los sistemas expuestos conforme a diversos agentes perturbadores de tipo Socio-Organizativos. Dichos sistemas expuestos son el resultado de cruzar el nivel de peligro de cada fenómeno perturbador versus cada sistema afectable (agrícola, vivienda, educación, salud, infraestructura estratégica, etc).

Una vez obtenido el resultado anterior se asignaron valores de vulnerabilidad social y física para cada manzana en el caso de las localidades urbanas y por localidad para el caso de las localidades rurales, posteriormente se realizó un nuevo cruce conforme a la siguiente matriz:

Por medio de un sistema de información geográfica se logra identificar equipamiento de tipo restaurantes, hoteles, playas, oficinas de administración pública, plazas, espacios públicos, plazas comerciales, comercios al por mayor y al por menor, templos, cementerios, deportivos, bibliotecas, industria, etc e infraestructura de tipo vial, aérea, marítima, hidráulica, eléctrica, plantas de tratamiento de aguas residuales y de comunicación expuesta a diversos fenómenos perturbadores.

**Ilustración 109. Plaza Puerto Paraíso**




Fuente. Trabajo de campo

Así mismo se identifica población expuesta, equipamiento de salud, equipamientos de educación, viviendas, vialidades, puentes, cultivos, servicio de agua potable, servicios gubernamentales, etc. Es preciso aclarar, que únicamente se logra obtener la estimación de daños ya que no se cuenta con el valor monetario de cada equipamiento y/o infraestructura.

**Ilustración 110. Hospital**




Fuente. Trabajo de campo

Derivado del análisis descrito con anterioridad, se presentan los siguientes resultados por colonia para los niveles Medio, Alto y Muy Alto:

**Tabla 250. Estimacion de daños en Equipamientos por Concentraciones Masivas de Población**

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST/ HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND | PATR CULT |
| 1RO DE MAYO | MA | 2 | | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | | |
| | A | 5 | | | | 8 | 1 | | | | 1 | |
| | M | 10 | 6 | | | 6 | 3 | 3 | | | | |
| 4 DE MARZO | A | 4 | | 1 | | 7 | | | | | | |
| | M | 10 | | | 1 | 20 | 11 | 3 | | | | |
| 5 DE FEBRERO | MA | 1 | | | | | | 1 | | | | |
| | A | 3 | | | 1 | 20 | 1 | 2 | | | | |
| | M | 1 | | 2 | | 23 | 1 | 6 | | | | |
| 8 DE OCTUBRE | M | | | 6 | 1 | 5 | 3 | 2 | | | | |
| AMALFI | M | | | | | | 2 | | | | | |
| AMPL 4 DE MARZO | A | | | | | 3 | | | | | | |
| | M | 1 | | | | 7 | | 1 | | | | |
| AMPL JUAREZ | MA | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| | A | 1 | | | | 2 | | | | | | |
| | M | 3 | | | | 6 | 2 | 1 | | | | |
| AMPL MARIANO MATAMOROS | A | 2 | | | | 3 | | 1 | | | | |
| | M | | | | | | 1 | | | | | |
| ARCOS DEL SOL | MA | 2 | | | | | | 1 | 1 | | | |
| | A | | | | | 2 | | 3 | | | | |

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 REST/ HOTE | 7 ADMON PUB | 10 COMER X MAY | 11 COMER X MEN | 12 SERV | 13 ESCUELA | 14 HOSP | 16 RECRE DEPOR | 17 TRANS | 18 FAB IND | 20 PATR CULT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ARENAL | A | 1 | | 1 | | 2 | | | | | | |
| | M | | | | | | | | | | | |
| AURORA | MA | 6 | | | | 4 | | | | | | |
| | A | | | | | | 1 | | | | | |
| | M | | | 11 | | 1 | 3 | 1 | | | | |
| BENITO JUAREZ | M | 22 | | | 2 | 39 | 3 | 2 | 2 | | | |
| BUENA VISTA | M | 1 | | | | | | | | | | |
| CABO BELLO | A | 1 | | | | | | | | | | |
| CABO GLORIETA | M | | | | | | 1 | | 1 | | | |
| CENTRO | MA | 36 | 3 | | | 155 | | | 2 | | 4 | |
| | A | 9 | | 1 | | 87 | | | | | 2 | 4 |
| | M | 35 | | 1 | | 37 | | | 2 | | 9 | 1 |
| CERRO DE LA CRUZ | M | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| CERRO DE LOS VENADOS | MA | 3 | | 1 | | 4 | 3 | 1 | | | | |
| | A | 3 | | | | 13 | | 1 | | 1 | | |
| | M | 5 | | | | 17 | 10 | 1 | | | | |
| CHULA VISTA | A | 1 | | | | 3 | | 1 | | | | |
| | M | 5 | | | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 1 | |
| CLUB DE GOLF RESIDENCIAL | MA | 30 | 1 | | 1 | 26 | | 3 | 2 | | | |
| | A | 2 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| | M | 2 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | |
| COSTA AZUL | MA | 1 | | | 1 | 1 | | | | | | |
| EL CHAMIZAL | A | 2 | | | | 3 | 1 | 1 | | | | |
| | M | 6 | | | 2 | 21 | 3 | 5 | | | | |
| EL MEDANO | MA | 38 | 3 | 1 | 1 | 29 | | | | | 5 | |
| | A | 7 | | | | 8 | | 2 | 1 | | | |
| | M | 13 | | 6 | | 17 | | 5 | 3 | | | |
| EL PEDREGAL | MA | 1 | | | | | | | | | | |
| | A | | | | | | 1 | | | | | |
| EL RANCHITO | MA | 2 | | | | 1 | | | | | | |
| EL ZACATAL | Alto | 47 | | | 6 | 100 | 6 | 5 | 3 | | | |
| | M | 10 | | | 2 | 21 | 9 | 8 | 1 | | | |
| FRACC ARCOS DEL SOL II | MA | | | | | | | 2 | | | | |
| | A | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | |
| | M | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| FRACC AURORAS | A | 8 | | | 2 | 9 | 1 | | | 2 | | |
| | M | 3 | | 1 | | 2 | 2 | 1 | | | | |
| FRA. CARIBE VIVAH | M | | | | | | | 1 | | | | |
| FRA. COSTA DORADA | M | | | | | | 2 | | | | | |

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST/ HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND | PATR CULT |
| FRA. LAS VEREDAS VIVAH | M | 2 | | 6 | | | 1 | | | | | |
| FRACC MAGISTERIO | M | 1 | | | 1 | 3 | | 3 | | | | |
| FRACC MISIONES DE SANTA FE | A | 1 | | | | 3 | 1 | 1 | | | | |
| | M | 1 | | | | 2 | 1 | 1 | | | | |
| FRAC. NUEVO ARCO IRIS | MA | 2 | | | | | | | | | | |
| GUAYMITAS | A | 8 | 7 | | 2 | 37 | | 1 | | 1 | | |
| | M | 3 | 2 | | 1 | 9 | 2 | 2 | 1 | | | |
| HACIENDA ENCANTADA | MA | 1 | | | | | | | | | | |
| ILDEFONSO GREEN | MA | 4 | | | | 4 | | | | | | |
| | A | 4 | | | | 2 | 3 | 2 | | | | |
| | M | 18 | | 3 | 4 | 29 | 8 | 9 | 2 | | | |
| INFONAVIT | A | 1 | | | | 3 | | | | | | |
| JARDINES DEL SOL | M | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| JESUS CASTRO AGUNDES | A | 1 | | | | 4 | | | 1 | | | |
| | M | 4 | | | | 3 | 2 | | | | 1 | |
| LA JOYA | MA | 2 | | | | 4 | | | | | | |
| | A | 2 | | | | 6 | | | | | | |
| | M | | | | | 1 | | | | | | |
| LA PLAYA | MA | 2 | | | | 6 | 1 | | | | | |
| | M | | | | | | 1 | 1 | | | | 2 |
| LA RIVERA | A | | | 2 | | 3 | | | | | | |
| | M | | 3 | 4 | | | 2 | 1 | 1 | | | |
| LAS BRISAS | A | 1 | | 1 | | | | | | | | |
| LAS PALMAS | MA | 5 | | | | 10 | 3 | 2 | | | | |
| | M | 4 | | | 1 | 3 | 7 | | | | | |
| LAS PALMILLAS | MA | 2 | | | | | | | 1 | | 1 | |
| | A | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| LAS VEREDAS | A | 1 | | | | 5 | | | | | | |
| | M | 2 | | 1 | | 4 | 7 | 1 | 1 | | | |
| LIENZO CHARRO CENTRO | A | 3 | 1 | | | 4 | | | 1 | | | |
| | M | 1 | | | | 1 | | 3 | | | | |
| LOMAS ALTAS | MA | | 2 | | | 2 | 1 | 3 | | | | |
| | A | 10 | | | 2 | 16 | 7 | 5 | | 2 | 2 | |
| | M | 4 | 1 | | | 5 | 3 | | | | | |
| LOMAS DE GUAYMITAS | MA | 6 | | 1 | | 5 | | 2 | 1 | | | |
| LOMAS DE ROSARITO | A | | | | | 1 | | | | | | |
| | M | 1 | | 1 | | | 4 | | | | | |
| LOMAS DEL FARO | A | 2 | | | | 11 | | 1 | | | | |

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST/ HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND | PATR CULT |
| LOMAS DEL SOL | A | 10 | | | | 25 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | |
| | M | 14 | | 2 | | 38 | 15 | 3 | | | | |
| LOS CANGREJOS | A | | | | 2 | | | | | | | |
| | M | 11 | | | | 12 | 2 | | | | | |
| LOS CANGREJOS II Y III | A | 2 | | | | 3 | 1 | | | | 1 | |
| | M | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| LUIS DONALDO COLOSIO | M | 2 | | | | | 2 | | | | | |
| MAGISTERIAL | MA | | | | | 1 | | | | | | |
| | A | | | 1 | | 4 | | 1 | | | | 1 |
| | M | 4 | | 4 | 3 | 3 | 1 | | | | | |
| MARIANO MATAMOROS | A | 13 | | 1 | 1 | 19 | 4 | 3 | | | | |
| | M | 12 | | | 1 | 20 | 12 | 7 | 2 | | | |
| MAURICIO CASTRO | MA | 2 | | | | 1 | | 1 | | | | |
| | A | | | | | 1 | | | | | | |
| | M | 2 | | | 1 | 9 | 6 | 9 | 1 | | 4 | |
| MEDITERRANEA | A | 1 | | | | 1 | | | | | 1 | |
| | M | 1 | | | 2 | | | | | | | |
| MESA COLORADA I | A | 1 | | | 1 | 4 | | | | | | |
| | M | 2 | | | | 3 | 2 | | | | | |
| MESA COLORADA II | M | 2 | | | | 9 | 2 | 1 | | | | |
| MESA COLORADA III | A | 1 | | | | | 1 | | | | | |
| | M | 4 | | | | 9 | 6 | | | | | |
| MIRAFLORES | A | | | | | | 1 | 1 | | | | |
| | M | 1 | | 3 | 1 | 6 | | 2 | | | | |
| MIRAMAR | M | | | | | | | 1 | | | | |
| MISIONES DEL CABO | MA | 5 | | | | 8 | | | | | | |
| | A | 2 | | | | 2 | | | | | | |
| | M | 1 | | | | 1 | | | | | | |
| PABLO L MARTINEZ | MA | 2 | | | | 2 | 1 | | | | | |
| | A | 4 | | | | 6 | 1 | | | | | |
| | M | 4 | | | | 5 | 1 | 1 | | | | |
| PARAISO DEL SOL | A | 2 | | | | 4 | | | | | | |
| | M | 1 | | | | | 2 | | | | | |
| PUNTA ARENA | M | | | | | | 1 | | | | | |
| PUNTA BALLENA | MA | 1 | | | | | | | | | | |
| ROSARITO | MA | 3 | | | | 1 | | 1 | 1 | | | |
| | A | 10 | | 1 | | 22 | 2 | 2 | | 1 | | |
| | M | 1 | | | 1 | 6 | 3 | 1 | | | | |
| SAN BERNABE | A | | | | 3 | | | | | | | |
| | M | 3 | | | 3 | | 4 | 1 | | | | |

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST/ HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND | PATR CULT |
| SAN JERONIMO | M | | | | | | 1 | | | | | |
| SAN JOSE DEL CABO CENTRO | MA | 16 | | 5 | 1 | 73 | 1 | 3 | 2 | | | 6 |
| | A | 9 | | 1 | | 25 | | | | | | |
| | M | 15 | | 3 | 1 | 21 | 5 | 8 | 1 | | | 2 |
| SAN JOSE VIEJO | A | | | | 1 | 11 | 1 | | | | | |
| | M | 8 | | 1 | | 3 | 11 | 1 | | | | |
| SANTA ANITA | M | 1 | | | | | 2 | | | | | |
| SANTA ROSA | MA | | | 2 | | 6 | 3 | 2 | | | 2 | |
| | A | 5 | | 1 | 3 | 34 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| | M | 8 | | | 1 | 21 | 11 | 1 | 1 | | | |
| TAMAR RESIDENCIAL | M | | | | | | 1 | | | | | |
| VILLALOBOS | M | 1 | | | | 3 | 4 | | 1 | | | |
| VILLAS DE LA JOYA | M | 2 | | | | 5 | 1 | | | | | |
| VISTA HERMOSA | A | 4 | | 1 | | 7 | 4 | | | | | |
| | M | 7 | | 1 | | 12 | 18 | 5 | | | | |

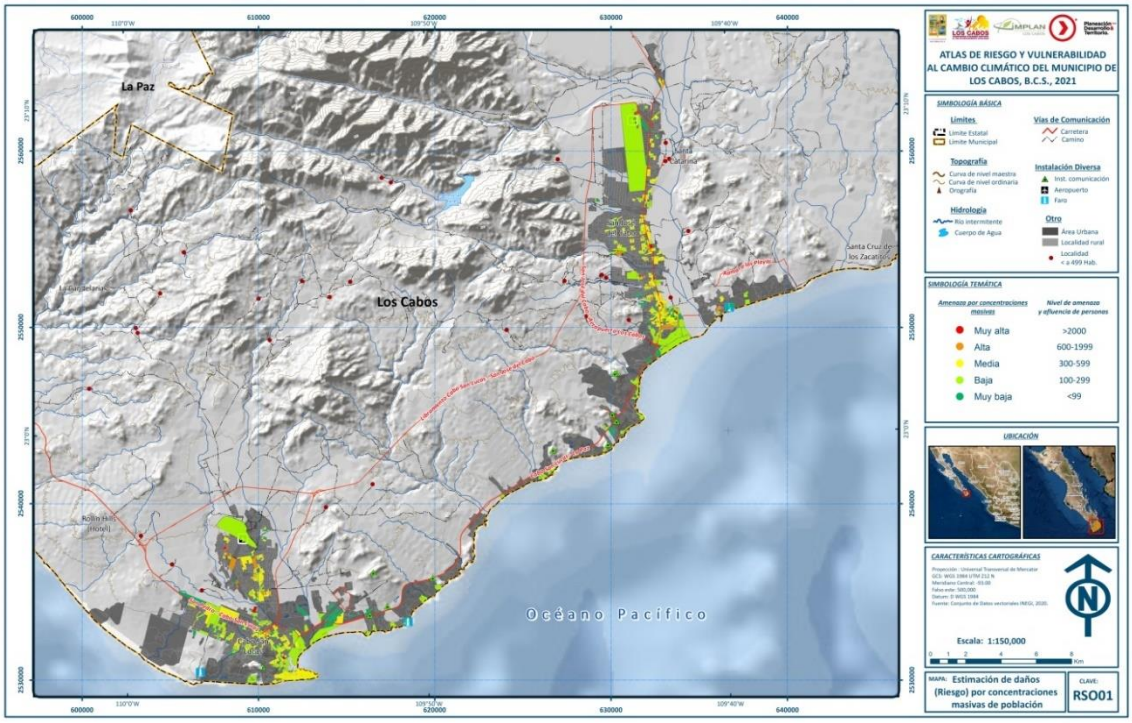
Fuente. Elaboración Propia

**Ilustración 111. Misión San José Del Cabo**



Fuente. Trabajo de campo

**Mapa 401. Estimación de daños (riesgos) debido a la amenaza de concentraciones masivas, para el municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 251. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Concentraciones Masivas de Población**

| CLAVE LOCAIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | ESTIMACIÓN DE DAÑOS | POBLACIÓN | VIVIENDA |
|---|---|---|---|---|
| **030080001** | San José Del Cabo | Muy alto | 251 | 79 |
| | | Alto | 2,282 | 685 |
| | | Medio | 16,200 | 4,919 |
| | | Bajo | 3,889 | 1,301 |
| | | Muy bajo | 1,443 | 478 |
| **030080048** | Buenavista | Medio | 405 | 234 |
| **030080054** | Cabo San Lucas | Muy alto | 757 | 200 |
| | | Alto | 3,784 | 1,050 |
| | | Medio | 17,834 | 5,253 |
| | | Bajo | 7,865 | 2,599 |
| | | Muy bajo | 2,151 | 695 |
| **030080159** | Miraflores | Medio | 1,352 | 409 |
| **030080217** | La Ribera | Medio | 2,320 | 688 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 112. Pabellón Cultural**




Fuente. Trabajo de campo

**Tabla 252. Estimacion de daños en Equipamientos por Manifestaciones de Inconformidad Social**

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 16 | 17 | 18 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND | PATR CULT |
| 1RO DE MAYO | A | 2 | 1 | | | 1 | 2 | 1 | | | | |
| | M | 1 | 3 | | | 1 | | 2 | | | | |
| 5 DE FEBRERO | M | 1 | 2 | | 16 | 1 | | 2 | | | | |
| 8 DE OCTUBRE | M | | 6 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | | | | |
| ARENAL | A | 1 | 1 | | 2 | 1 | | | | | | |
| CENTRO | M | 6 | | | 25 | 5 | | | 21 | 7 | | |
| CERRO DE LOS VENADOS | M | | | | | | | 1 | | | | |
| EL CHAMIZAL | A | 1 | | | 3 | | | | | | 1 | |
| GUAYMITAS | A | 2 | 2 | | 6 | 5 | | | | | 1 | |
| | M | 2 | 6 | | 8 | 2 | | 1 | | | | |
| JESUS CASTRO AGUNDES | M | 2 | | | 3 | 1 | | | | 1 | | |
| LA RIVERA | A | 2 | | | 3 | | | | | | | |
| LAS BRISAS | A | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| LAS VEREDAS | M | | 1 | | | | | | | | | |
| LOMAS ALTAS | M | | 1 | | 1 | 3 | | 2 | | | | |
| MAGISTERIAL | A | | 1 | | | 1 | | 1 | | | | |
| MARIANO MATAMOROS | A | 4 | | 1 | 8 | 4 | | 1 | | | | |
| MIRAFLORES | M | 1 | 3 | | 4 | 2 | | 1 | 1 | | | |

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 REST HOTE | 7 ADMON PUB | 10 COMER X MAY | 11 COMER X MEN | 12 SERV | 13 ESCUELA | 14 HOSP | 16 RECRE DEPOR | 17 TRANS | 18 FAB IND | 20 PATR CULT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ROSARITO** | A | 3 | 1 | | 5 | 1 | | 1 | | | | |
| **SAN JOSE DEL CABO CENTRO** | A | 8 | 5 | | 39 | 9 | | | | | 2 | 2 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 113. Palacio Municipal**



Fuente. Trabajo de campo

**Mapa 402. Estimación de daños por Manifestaciones de Inconformidad Social, para el municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 253. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Manifestaciones de Inconformidad Social**

| CLAVE LOCAIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | ESTIMACIÓN DE DAÑOS | POBLACIÓN | VIVIENDA |
|---|---|---|---|---|
| **030080001** | San José Del Cabo | Muy alto | 25 | 6 |
| | | Alto | 12 | 4 |
| | | Medio | 839 | 266 |
| | | Bajo | 119 | 43 |
| **030080054** | Cabo San Lucas | Alto | 29 | 20 |
| | | Medio | 466 | 173 |
| | | Bajo | 11 | 8 |
| **030080159** | Miraflores | Medio | 1,352 | 409 |
| **030080217** | La Ribera | Medio | 2,320 | 688 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 114. Espacio Público**



Fuente. Trabajo de campo

**Tabla 254. Estimacion de daños en Equipamientos por Interrupción de servicios en Instalaciones Estratégicas**

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST HOTE | ADMON PUB | INFRA | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | HOSP | TEMPLO PANTEÓN | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND |
| CENTRO | A | 1 | | | | | 8 | | | | 2 | |
| CHULA VISTA | MA | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | |
| | M | 2 | | | | 1 | 4 | 1 | | | | |
| EL PEDREGAL | A | | | | | | 4 | | | | | |
| EL ZACATAL | M | 1 | | | 1 | 2 | | | | | | 3 |
| LOMAS ALTAS | A | 2 | 1 | | | 7 | 13 | 2 | | 1 | 4 | 1 |
| | M | | | | 1 | 2 | | | | | | |
| MARIANO MATAMOROS | MA | | 7 | 1 | | 9 | | | 1 | | | 3 |
| MAURICIO CASTRO | M | 3 | | | | | | | | | | |
| MIRAFLORES | M | 2 | | | | 4 | | | | | | 1 |
| SAN JOSE DEL CABO CENTRO | MA | 4 | 2 | | | 3 | 4 | 1 | | | 1 | |
| SAN JOSE VIEJO | A | | | | | 3 | | | | | | |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 115. Terminal de Autobuses**




Fuente. Trabajo de campo

**Mapa 403. Estimación de daños por Interrupción de servicios en Instalaciones Estratégicas, para el municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 255. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Interrupción de Servicios en Instalaciones Estratégicas**

| CLAVE LOCAIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | ESTIMACIÓN DE DAÑOS | POBLACIÓN | VIVIENDA |
|---|---|---|---|---|
| **030080001** | San José Del Cabo | Medio | 995 | 316 |
| | | Bajo | 281 | 88 |
| **030080054** | Cabo San Lucas | Muy alto | 50 | 14 |
| | | Alto | 75 | 31 |
| | | Medio | 290 | 107 |
| | | Bajo | 76 | 28 |
| **030080159** | Miraflores | Medio | 1,352 | 409 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 116. CFE Subestación Eléctrica Cabo Falso**



Fuente. Trabajo de campo

### Tabla 256. Estimacion de daños en Equipamientos por Accidentes Terrestres

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | TEMPLO PANTEÓN | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND |
| CLUB DE GOLF RESIDENCIAL | A | 2 | | | 1 | 3 | | 1 | | | | |
| EL ZACATAL | A | 47 | | 6 | 103 | 9 | 6 | 5 | 3 | | | 14 |
| FRACC AURORAS | A | 8 | | 1 | 5 | | | | | 2 | | 1 |
| GUAYMITAS | A | 4 | 1 | 2 | 25 | 3 | | 1 | | 1 | | 1 |
| INFONAVIT | A | 1 | | | 4 | 1 | | | | | 1 | |
| JESUS CASTRO AGUNDES | A | 1 | | | 4 | 1 | | | 1 | | | |
| LA JOYA | A | 2 | | | 6 | 1 | | | | | | 2 |
| LAS VEREDAS | A | 1 | | | 5 | | | | | | | |
| LOMAS ALTAS | A | 6 | | 1 | 12 | 17 | 5 | 5 | | 2 | 2 | 1 |
| LOMAS DE ROSARITO | A | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| LOMAS DEL FARO | A | 2 | | | 11 | | | 1 | | | | |
| LOMAS DEL SOL | A | 10 | | | | 17 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LOS CANGREJOS | A | | | 2 | | | | | | | | |
| MAGISTERIAL | A | | | | 4 | | | | | | | 1 |
| MARIANO MATAMOROS | A | 1 | 1 | | 4 | 2 | 1 | 2 | | | | |
| MAURICIO CASTRO | A | | | | 1 | | | | | | | |
| MESA COLORADA I | A | 1 | | 1 | 4 | | | | | | | |
| PABLO L MARTINEZ | A | 4 | | 6 | | | 1 | 1 | | | | 1 |
| PARAISO DEL SOL | A | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| ROSARITO | A | 4 | | | 12 | 6 | | | | 1 | | 2 |
| SN BERNABE | A | | | | 3 | | | | | | | |

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | TEMPLO PANTEÓN | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND |
| SAN JOSE DEL CABO CENTRO | A | | | | | 1 | | 1 | | | | |
| SAN JOSE VIEJO | A | | | 1 | 9 | 1 | | | | | | 1 |
| SANTA ROSA | A | 5 | 1 | 3 | 34 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| VILLAS DE LA JOYA | A | | | | | 1 | | | | | | |
| CLUB DE GOLF RESIDENCIAL | A | 2 | | | 1 | 3 | | 1 | | | | |
| EL ZACATAL | A | 47 | | 6 | 103 | 9 | 6 | 5 | 3 | | | 14 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 117. Autopista Los Cabos - La Paz**



Fuente. Trabajo de campo

## Mapa 404. Estimación de daños por Accidentes Terrestres, para el municipio de Los Cabos.




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 257. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Accidentes Terrestres

| CLAVE LOCAIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | ESTIMACIÓN DE DAÑOS | POBLACIÓN | VIVIENDA |
|---|---|---|---|---|
| **030080001** | San José Del Cabo | Muy alto | 65 | 17 |
| | | Alto | 741 | 230 |
| | | Medio | 5,733 | 1,864 |
| | | Bajo | 638 | 259 |
| **030080054** | Cabo San Lucas | Muy alto | 8 | 6 |
| | | Alto | 773 | 222 |
| | | Medio | 2,372 | 698 |
| | | Bajo | 644 | 219 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 118. Nodo Conflictivo Carretera Transpeninsular esquina Avenida Baja California**



Fuente. Trabajo de campo

**Tabla 258. Estimacion de daños en Equipamientos por Accidentes Aéreos**

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | REST HOTE | ADMON PUB | COMER X MAY | COMER X MEN | SERV | ESCUELA | HOSP | TEMPLO PANTEÓN | RECRE DEPOR | TRANS | FAB IND |
| CARIBE BAJO | A | | | | 6 | | | | 3 | | | 1 |
| COLA DE BALLENA | MA | 8 | | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| CARIBE VIVAH | A | 15 | | 4 | 43 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | |
| COSTA DORADA | MA | 3 | | 1 | 4 | 1 | 3 | | | | | 2 |
| LAS PALMAS | A | 5 | | | 41 | 4 | 1 | | | | | 5 |
| LAS VEREDAS | MA | 18 | 1 | 15 | 69 | 7 | 1 | 3 | 3 | 6 | 9 | |
| MESA II COLORADA | A | 8 | 1 | | 37 | 3 | 3 | 1 | 2 | 9 | | |
| MESA III COLORADA | A | | | | 2 | | | | | | | 1 |
| SAN BERNABE | MA | 7 | | 2 | 38 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 14 | |
| SAN JOSE VIEJO | MA | 27 | | 5 | 75 | 9 | 9 | 4 | 6 | 3 | 1 | 19 |
| VILLALOBOS | Alto | 4 | | | 32 | 3 | 1 | 4 | 1 | | | 7 |

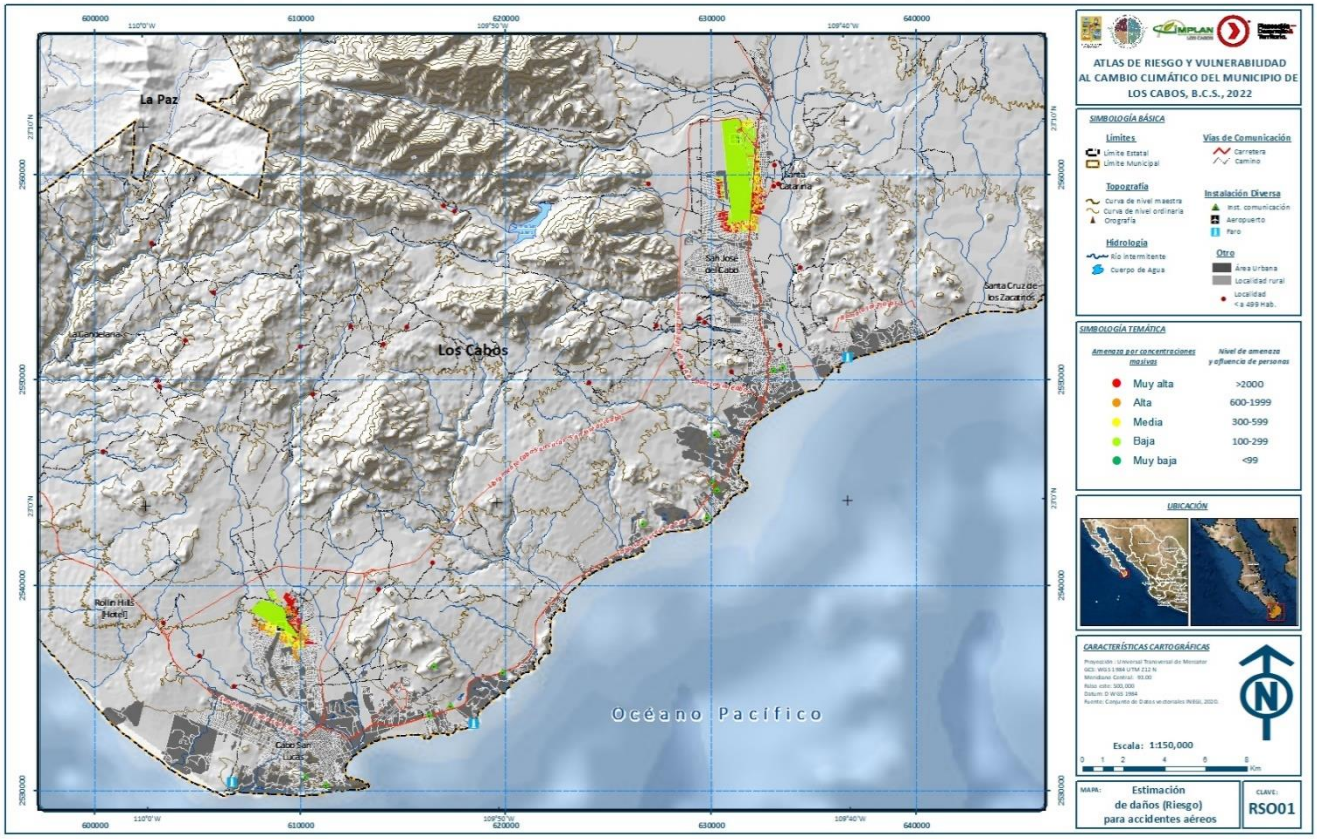
Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 119. Aeropuerto Internacional Los Cabos**




Fuente. Trabajo de campo

## Mapa 405. Estimación de daños por Accidentes Aéreos, para el municipio de Los Cabos.




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 259. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Accidentes Aéreos

| CLAVE LOCAIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | ESTIMACIÓN DE DAÑOS | POBLACIÓN | VIVIENDA |
|---|---|---|---|---|
| **030080001** | San José Del Cabo | Muy alto | 5,250 | 1,447 |
| | | Alto | 4,958 | 1,410 |
| | | Medio | 3,540 | 1,041 |
| **030080054** | Cabo San Lucas | Muy alto | 3,406 | 833 |
| | | Alto | 7,407 | 1,851 |
| | | Medio | 7,531 | 1,953 |
| | | Bajo | 144 | 16 |
| **030080280** | Santiago | Medio | 644 | 139 |

Fuente: Elaboración propia.

## Ilustración 120. Aeropuerto Internacional de Cabo San Lucas



Fuente. Trabajo de campo

**Tabla 260. Estimacion de daños en Equipamientos por Accidentes Marítimos**

| COLONIA | Nivel de Riesgo | 5 REST HOTE | 7 ADMON PUB | 10 COMER X MAY | 11 COMER X MEN | 12 SERVI | 13 ESCUELA | 14 HOSP | 15 TEMPLO PANTEÓN | 16 RECRE DEPOR | 17 TRANS | 18 FAB IND |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **AMPL JUAREZ** | A | 14 | | 1 | 1 | 3 | 14 | 11 | | | 1 | |
| **BENITO JUAREZ** | A | 57 | | 5 | | 4 | 81 | 27 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| **CENTRO** | A | 127 | 5 | 4 | | 1 | 510 | 122 | 1 | 3 | 5 | 60 |
| **EL MEDANO** | A | 86 | 3 | 9 | | 7 | 172 | 107 | 1 | 15 | 4 | 19 |
| **EL PEDREGAL** | A | 3 | | | | | 3 | 20 | | | | |
| **ILDEFONSO GREEN** | A | 69 | | 9 | | 2 | 120 | 48 | 7 | 7 | 4 | 5 |
| **LA CHOYA INFONAVIT** | A | 1 | | | | | 2 | | | | | |
| **LA PLAYA** | A | 12 | 3 | | | 1 | 22 | 6 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| **LIENZO CHARRO CENTRO** | A | 12 | | 1 | | 1 | 10 | 11 | | 2 | 2 | |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 121. Marina Cabo Sn Lucas**



Fuente. Trabajo de campo

## Mapa 406. Estimación de daños por Accidentes Marítimos, para el municipio de Los Cabos.




Fuente: Elaboración propia.

## Tabla 261. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Accidentes Marítimos

| CLAVE LOCAIDAD | NOMBRE LOCALIDAD | ESTIMACIÓN DE DAÑOS | POBLACIÓN | VIVIENDA |
|---|---|---|---|---|
| **030080001** | San José Del Cabo | Muy alto | 10 | 3 |
| | | Alto | 371 | 101 |
| | | Medio | 876 | 269 |
| | | Bajo | 69 | 5 |
| **030080054** | Cabo San Lucas | Muy alto | 18 | 7 |
| | | Alto | 30 | 14 |
| | | Medio | 1,670 | 581 |
| | | Bajo | 656 | 190 |

Fuente: Elaboración propia.

**Ilustración 122. Puerto**



Fuente. Trabajo de campo

# 5. Fase V. Vulnerabilidad al cambio climático

## Introducción

El Municipio de Los Cabos (el Municipio en adelante) está expuesto a múltiples amenazas de origen natural o antropogénico (como las sequías o inundaciones[72]). Las tendencias de crecimiento poblacional, de expansión de suelo urbano y de demanda de recursos suponen un reto para la planeación y manejo de los riesgos.[73] El cambio climático aumenta la intensidad de eventos climáticos extremos como pueden ser las sequías extremas y prolongadas, lluvias torrenciales y ondas de calor, entre otros impactos con posibles afectaciones en la población, la infraestructura y los sistemas estratégicos vulnerables del Municipio.[74] Además, la pandemia del COVID-19 es un claro ejemplo de los eventos sorpresa extremos derivados del cambio global a los que el Municipio y la población pueden estar expuestos.

Este análisis de vulnerabilidad al cambio climático para el Municipio contempla la revisión de los principales efectos adversos del cambio climático a escala regional que tendrían impactos sobre Baja California Sur a partir de literatura académica, reportes técnicos e instrumentos de política pública en materia de cambio climático. Para cada uno de los efectos adversos del cambio climático seleccionados se consideraron las proyecciones de dos escenarios (uno de nivel de emisiones de gases de efecto invernadero moderado, RCP 4.5, y otro muy alto, RCP 8.5) para distintos períodos. La identificación de las amenazas se llevó a cabo mediante un análisis de los activos y los elementos socioambientales susceptibles de ser impactados por los efectos adversos del cambio climático identificados.

## Marco teórico

En la atención a la vulnerabilidad en México prevalece un enfoque derivado de la Ley General de Protección Civil (LGPC) reactivo a todo tipo de riesgos, mientras que la contribución del enfoque planteado en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) agrega la consideración a riesgos tanto actuales como futuros y aquellos asociados al cambio climático. En este sentido, resulta determinante la articulación de los enfoques de riesgo (LGPC) y de cambio climático (LGCC) a partir de la inclusión de

[72] Oppenheimer, Michael, Maximiliano Campos, Rachel Warren, Joern Birkmann, George Luber, Brian O'Neill, y Kiyoshi Takahashi. (2014). "Emergent Risks and Key Vulnerabilities." Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

[73] Instituto Municipal de Planeación de Los Cabos. (2018). *Programa Municipal de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial en Los Cabos, BCS.*

[74] Ivanova A. y Gámez A. E. (ed.). 2012. *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)*. UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CICESE, CONACYT, INE, SEMARNAT, La Paz, BCS

escenarios de amenazas climáticas y de criterios de vulnerabilidad al cambio climático en los atlas municipales de riesgo (Evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático).[75]

Si bien en este capítulo se busca establecer un puente teórico-analítico que permita articular el enfoque de cambio climático de la LGCC en la formulación del Atlas Municipal de Riesgos de Los Cabos, las conceptos teóricos de este capítulo son los definidos en la LGCC. En el artículo 3º, fracción XLII, se define la vulnerabilidad al cambio climático como:

> "*nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación*".

Así, la vulnerabilidad depedende de la *exposición* –definidia por el carácter, magnitud y y velocidad de cambio y variación del clima que afecta a un sistema en condiciones actuales y con cambio climático– así como de la *sensibilidad* – grado en que un sistema es afectado por el cambio y la variabilidad climática debido a las características que lo definen– y la *capacidad adaptativa* –se refiere a las capacidades, recursos e instituciones, en diferentes niveles de análisis, que permitan detonar procesos de adaptación, en acompañamiento del diseño e implementación de medidas de adaptación efectivas para la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas-,lo cual se puede expresar como: [76,77]

$$Vulnerabilidad = f(Exposición + Sensibilidad - Capacidad\ adaptativa)$$

Como contrapeso a los determinantes de la vulnerabilidad, la capacidad adaptativa está en función de los recursos humanos, institucionales y de infraestructura que permiten enfrentar de mejor manera las amenazas relacionadas con el clima, en donde la gobernanza local a través de la participación social es un componente fundamental para la evaluación de vulnerabilidad a escalas detalladas.[78]

La adaptación y resiliencia son enfoques clave para la construcción de estrategias de reducción de la vulnerabilidad del Municipio de Los Cabos. La adaptación se define como las

[75] D.O.F. (2019). Resultados y Recomendaciones de La Evaluación Estratégica Del Avance Subnacional de La Política Nacional de Cambio Climático. México. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5549585&fecha=05/02/2019. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

[76] SEMARNAT-INECC (2018). "Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización Ante La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático." C.D.M.X.

[77] SEMARNAT-INECC (2018)."Atlas nacional de vulnerabilidad al cambio climático" C.D.M.X.

[78] SEMARNAT-INECC (2018)."Atlas nacional de vulnerabilidad al cambio climático" C.D.M.X.

*"medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos."*[79]

En tanto que, desde la parte legal, en la LPCGR para el Estado y Municipios de Baja California Sur, la resiliencia se define como la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse o recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos.[80]

# 5.1. Clima observado

## 5.1.1. Variabilidad climática

En esta sección se describen los factores socioambientales que van a ser modificados por el cambio climático y que van a afectar a la región. Se revisan las tendencias observadas de: 1) aumento del nivel del mar; 2) eventos extremos; y 3) cambios en los patrones de precipitación y temperatura. En general, en el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS) se proyecta un aumento de la temperatura de la superficie terrestre y oceánica, intensificación y cambios en las temporadas de los ciclones tropicales así como una disminución de lluvias[81].

### Aumento del nivel del mar observado

A escala global, el aumento actual del nivel medio del mar (NMM) entre 1902 y 2015 es de 160 ± 5 mm.[82] Se estima que dos terceras partes del aumento del NMM es ocasionado por el derretimiento de glaciares y el resto principalmente por expansión térmica.[83] Entre los impactos observados más importantes debido a este aumento del NMM están la inundación permanente de territorio, el

---

[79] D.O.F. 2012. Ley General de Cambio Climático. México. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf.

[80] Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 01 de Septiembre de 2015, *Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil para el Estado y Municipios de Baja California Sur, art. 2, Fracc. LIII*

[81] Ivanova A. y Gámez A. E. (ed.). (2012). *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)*. UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CICESE, CONACYT, INE, SEMARNAT, La Paz, BCS

[82] IPCC. (2019). Sea Level Change. Accedido en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter13_FINAL.pdf

[83] Fleming, E., J. Payne, W. Sweet, M. Craghan, J. Haines, J.F. Hart, H., ... A. Sutton-Grier. (2018). Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II | U.S. Climate Resilience Toolkit. Accedido en: https://toolkit.climate.gov/reports/impacts-risks-and-adaptation-united-states-fourth-national-climate-assessment-volume-ii ; Oppenheimer, Michael, Maximiliano Campos, Rachel Warren, Joern Birkmann, George Luber, Brian O'Neill, y Kiyoshi Takahashi. (2014). "Emergent Risks and Key Vulnerabilities." Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

incremento de la penetración de mareas astronómicas y mareas de tormenta, los cambios en las corrientes marinas y la erosión costera.[84]

Por distintos procesos, como dinámicas tectónicas o cambios en las aguas subterráneas, las zonas costeras pueden presentar movimientos verticales ganando o perdiendo altitud. Este fenómeno, conocido como subsidencia, da lugar al concepto de nivel medio relativo del mar (NMRM) generando mayores riesgos en zonas donde la placa continental está perdiendo altitud. De acuerdo con los datos de DIVA[85] reportados por CEPAL (2011), la tendencia de elevación de la placa continental costera en la zona del Municipio es de 0.12 mm/año. Estas cifras son consistentes con las tendencias para la costa de la península de Baja California, a excepción de la zona norte del Mar de Cortés donde se presenta subsidencia.[86]

Mediante los datos de la boya mareográfica 830-020 del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) situada en la bahía de Cabo San Lucas, contamos con datos de tendencia del aumento del NMMR con un alto grado de precisión para la costa del Municipio. Si las tendencias actuales se mantienen hasta el año 2050, el aumento del NMMR ascendería a 13.1 ± 15 cm. Sin embargo, como se detalla en la sección de escenarios de aumento del nivel del mar, se espera que conforme la temperatura global continúe aumentando, la tendencia de aumento del NMM se acelere.

### Eventos extremos observados

Eventos extremos se refiere a la variación en la intensidad e incidencia de ciclones y tormentas tropicales. Mediante análisis teórico y modelos climáticos, se estima que existe una relación entre el cambio climático y la intensidad y patrones de los fenómenos hidrometeorológicos extremos como ciclones tropicales y tormentas. Estos cambios pueden estar relacionados con los cambios en el nivel medio del mar, las corrientes, temperatura y humedad atmosférica consecuencia del calentamiento global. Sin embargo, es importante mencionar que existe incertidumbre y un debate sobre la relación del cambio climático y la intensidad futura de los ciclones tropicales.

La Oscilación del Norte El Niño (ENSO por sus siglas en inglés), genera la variación climática interanual más energética del sistema climático planetario.[87] Este fenómeno suscita condiciones extremas de precipitación, temperaturas, vientos, dinámicas oceánicas y sequías dependiendo de la zona geográfica y de si se encuentra en la fase de eventos cálidos (El Niño) o en la de eventos fríos (La Niña). En los estados de México, El Niño y La Niña tienen impactos distintos sobre la precipitación. Durante el invierno

---

[84] UNWTO_UNEP. (2008). *Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges*. En Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges. https://doi.org/10.18111/9789284412341

[85] Hinkel, J. (2005). DIVA: an iterative method for building modular integrated models. Advances En *Geosciences*, 4, 45–50. Retrieved from http://www.adv-geosci.net/4/45/2005/adgeo-4-45-2005.pdf

[86] CEPAL. (2011). *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Dinámicas, tendencias y variabilidad climática*. En ONU-Universidad de Cantabria. Accedido en: http://www.cepal.org/id.asp?id=48025

[87] McPhaden, J, M. Santoso, A. Cai, W. (2021*). El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate*. Wiley-Blackwell; American Geophysical Union.

en la zona del Noroeste del país, la precipitación aumenta durante El Niño mientras que disminuye durante La Niña. Por otro lado, durante el verano, El Niño resulta en anomalías negativas en la precipitación con el potencial de generar sequías severas.[88] La variabilidad climática asociada a los ciclos del ENSO influye también en el nivel del mar, que es el modo dominante de variabilidad interanual en el noroeste del país.[89] Por lo tanto, el ENSO se convierte en un impulsor de la variabilidad interanual de las inundaciones costeras al afectar a la altura de ola significativa asociada a las tormentas.[90]

Aunque aún existen grandes brechas en el entendimiento de la posible evolución ENSO en los próximos años bajo efectos del cambio climático, los últimos modelos sugieren un incremento en la frecuencia de eventos de El Niño y La Niña extremos.[91] Esto se traduciría en una intensificación de las condiciones de precipitación extrema o sequía durante las temporadas de ENSO. Por otro lado, como se menciona en la Sección N, se espera que el cambio climático incremente la intensidad de huracanes en las costas del Pacífico mexicano. En general, las costas mexicanas, existe un efecto sinérgico entre las condiciones de riesgo de ciclones y ENSO. Sin embargo, la literatura sugiere que particularmente en Los Cabos, los riesgos por inundación pluvial durante ciclones tropicales serán mayores durante la fase neutral de ENSO (Tabla 262).[92]

Conforme los efectos del cambio climático se sigan intensificando, e incremente nuestro entendimiento del fenómeno, será posible caracterizar con menor incertidumbre la relación entre el cambio climático y ENSO.[93] Por lo tanto, es importante que se continúen los esfuerzos para entender la interrelación entre estos dos fenómenos y así se cuente con más herramientas para proteger a la población y territorio de la zona de los riesgos climáticos asociados.

---

[88] Magaña, V. O., Vázquez, J. L., Pérez, J. L., & Pérez, J. B. (2003). Impact of El Niño on precipitation in Mexico. Geofisica Internacional, 42(3), 313–330. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56842304

[89] Barnard, P. L., Short, A. D., Harley, M. D., Splinter, K. D., Vitousek, S., Turner, I. L., Allan, J., Banno, M., Bryan, K. R., Doria, A., Hansen, J. E., Kato, S., Kuriyama, Y., Randall-Goodwin, E., Ruggiero, P., Walker, I. J., & Heathfield, D. K. (2015). Coastal vulnerability across the Pacific dominated by El Niño/Southern Oscillation. *Nature Geoscience*, *8*(10), 801–807. https://doi.org/10.1038/ngeo2539

[90] Barnard, P. L., Short, A. D., Harley, M. D., Splinter, K. D., Vitousek, S., Turner, I. L., Allan, J., Banno, M., Bryan, K. R., Doria, A., Hansen, J. E., Kato, S., Kuriyama, Y., Randall-Goodwin, E., Ruggiero, P., Walker, I. J., & Heathfield, D. K. (2015). Coastal vulnerability across the Pacific dominated by El Niño/Southern Oscillation. *Nature Geoscience*, *8*(10), 801–807. https://doi.org/10.1038/ngeo2539

[91] McPhaden, J, M. Santoso, A. Cai, W. (2021*). El Niño Southern Oscillation in a Changing Climate*. Wiley-Blackwell; American Geophysical Union.

[92] Dominguez, C., Jaramillo, A., & Cuéllar, P. (2021). Are the socioeconomic impacts associated with tropical cyclones in Mexico exacerbated by local vulnerability and ENSO conditions? International Journal of Climatology, 41(S1), E3307–E3324. https://doi.org/10.1002/joc.6927

[93] El Sistema Meteorológico Nacional monitorea las condiciones de ENSO y las publica en: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/diagnostico-climatico/estatus-del-nino

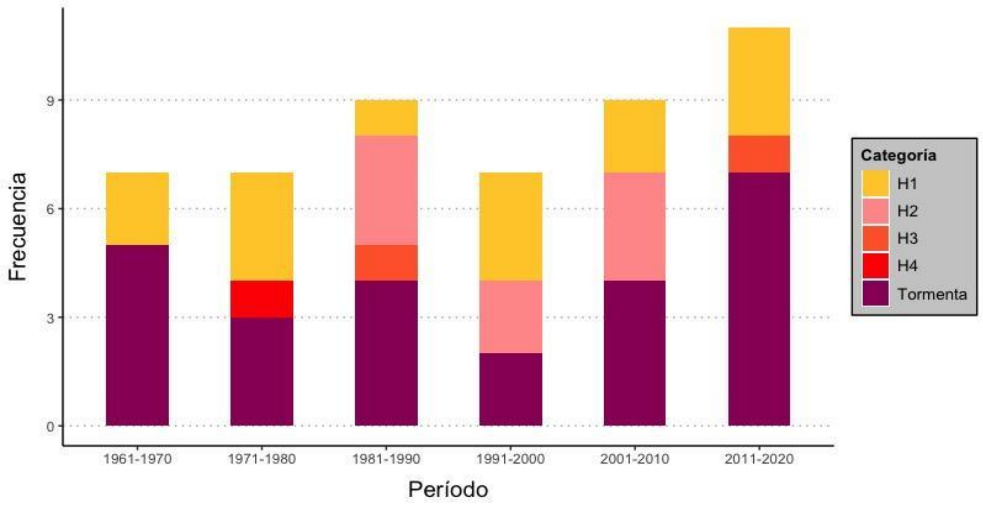
**Tabla 262. Efectos de las fases del ENSO en Baja California Sur.**

| Fase de ENSO | La Niña | Neutral | El Niño |
|---|---|---|---|
| Efectos en Baja California Sur | Reducción en la precipitación acumulada (riesgos de sequía) y en la cantidad de días con precipitación extrema (riesgos de inundación pluvial) | Incremento en la cantidad de días con precipitación extrema (riesgos de inundación pluvial con incremento aproximado de 40% respecto al promedio) | Incremento ligero en la precipitación acumulada |

Fuente: Elaboración propia con datos de Dominguez (2021).

Por otro lado, la base de datos de huracanes de la National Oceanic and Atmospheric Agency (NOAA, por sus siglas en inglés) del Gobierno de los Estados Unidos de América, permite determinar la línea base de distribución de ciclones tropicales y tormentas en la zona (Gráfica 48).

**Gráfica 48. Distribución de ciclones tropicales y tormentas según la escala Saffir-Simpson durante su paso en torno al Municipio de Los Cabos**




Fuente: Elaboración propia con información de NOAA, Historical Hurricane Tracks disponible en: https://coast.noaa.gov/hurricanes

Desde 1961, el Municipio ha sido impactado por 25 tormentas tropicales y 25 ciclones (14 de categoría 1, ocho de categoría 2, dos de categoría 3 y uno de categoría 4). El huracán más intenso del que se tiene registro en la región fue Lisa −de categoría 4−, en 1976, con vientos sostenidos máximos de 222 km/h (ver Fase II, sección 2.2). El huracán Odile, en 2014, pasó directamente sobre el Municipio, tuvo vientos

de hasta 200 km/h cerca de la costa y generó más de 239,000 damnificados y pérdidas económicas estimadas en $15,000 millones de pesos.[94]

## *Cambios en los patrones de precipitación y temperatura*

### Patrones de precipitación observados

El aumento de la temperatura superficial continental y oceánica genera cambios en los ciclos hidrometeorológicos como corrientes de aire, presiones o tasas de evaporación que pueden ocasionar variaciones en los patrones de precipitación. Algunas zonas pueden experimentar un aumento de los niveles anuales de precipitación mientras que otras una disminución. Además, los períodos de lluvias pueden tener cambios de temporalidad e intensidades. Actualmente estos cambios ya se han medido en distintas latitudes, y la tendencia general es hacia un incremento en la variabilidad y la polarización de las condiciones climáticas. Es decir, las zonas secas se están volviendo más secas y las zonas de alta precipitación están recibiendo aún más precipitación.[95]

La precipitación en Baja California Sur está estrechamente ligada con los fenómenos climáticos de *El Niño* (*El Niño-Southern Oscillation*, ENSO por sus siglas en inglés) y su fase fría, denominada *La Niña.*[96] En las temporadas con mayor intensidad de El Niño, la precipitación es mayor por las corrientes de aire cálidas en el Pacífico que aceleran la evaporación. En las temporadas con un fenómeno de La Niña más intenso se pueden acentuar las sequías ya que las ondas frías en el Pacífico disminuyen la posibilidad de precipitación.[97]

Según datos de 11 estaciones meteorológicas del Municipio, obtenidos de la herramienta CLICOM administrada por el CICESE,[98] para el período de 1960 a 2015 la precipitación promedio diaria es de 0.96

---

[94] Ulloa, P., y Vicenteño, D. (2014). Huracán "Odile" toca tierra en Cabo San Lucas.

[95] Dore, M. H. I. (2005). Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? Environment International, 31(8), 1167–1181. https://doi.org/10.1016/j.envint.2005.03.004

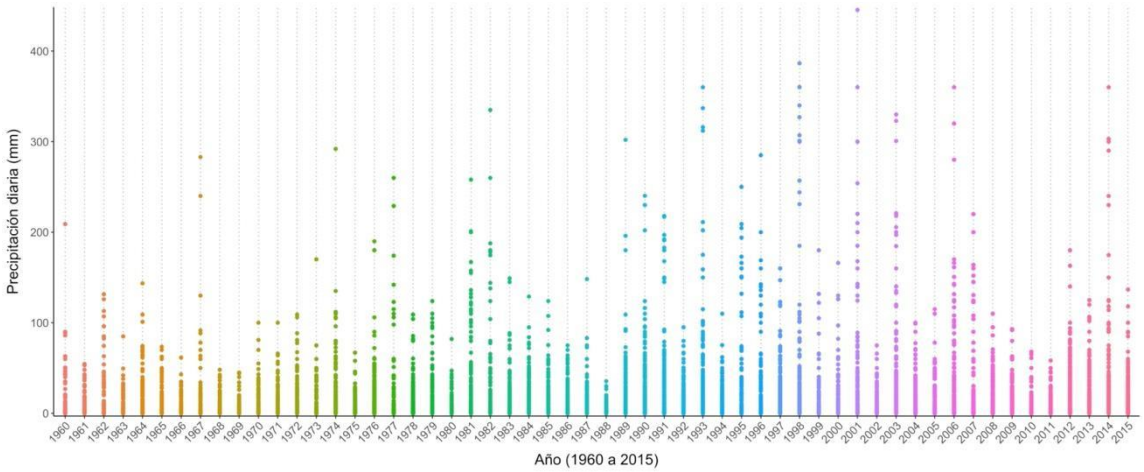
[96] Barnard, P. L., Short, A. D., Harley, M. D., Splinter, K. D., Vitousek, S., Turner, I. L., … Heathfield, D. K. (2015). Coastal vulnerability across the Pacific dominated by El Niño/Southern Oscillation. *Nature Geoscience*, 8(10), 801–807. https://doi.org/10.1038/ngeo2539 ; Ivanova A. y Gámez A. E. (ed.). 2012. *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS).* UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CICESE, CONACYT, INE, SEMARNAT, La Paz, BCS

[97] Dore, M. H. I. (2005). Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? Environment International, 31(8), 1167–1181. https://doi.org/10.1016/j.envint.2005.03.004

[98] Los datos provienen de la Base De Datos Climatológica Nacional (SISTEMA CLICOM) de la página http://clicom-mex.cicese.mx/ que utiliza una base de datos de estaciones climáticas superficiales de México administrada por el Lic. Alejandro González Serratos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). CLICOM es un sistema de software de manejo de datos climatológicos desarrollado por las Naciones Unidas, que signiifca CLImate COMputing project. Las observaciones son diarias del CLICOM representan los datos recopilados durante las últimas 24 horas, finalizando a las 08:00 AM. Si bien algunas estaciones meteorológicas en el municipio tienen datos anteriores a

mm (i.e., 350.40 mm/año) y se aprecia un aumento en la variabilidad interanual (Gráfica 49). Las lluvias en el estado de Baja California Sur ocurren principalmente en verano, debido al efecto de ciclones tropicales, y en menor grado en invierno con una relación de 70-30% respectivamente.[99]

**Gráfica 49. Precipitación diaria por año en el Municipio de Los Cabos para el período de 1960 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos de 11 estaciones meteorológicas100 obtenidos de CICESE, 2021101

El estrés hídrico se reconoce como la principal fuente de vulnerabilidad en Baja California Sur. De hecho, Baja California Sur es uno de los estados del país con menor precipitación, siendo la zona del Municipio la que presenta los máximos registros del estado (con promedios de hasta 400 mm anuales[102]).

Para describir la variabilidad espacial dentro del Municipio se analizaron los datos de cuatro estaciones meteorológicas (Cabo San Lucas (3005), Boca del Salado (3003), La Ribera (3030) y el Mangle (3144)). El Mangle, ubicada en el este del Municipio, es la estación que registró la precipitación anual total más alta del Municipio, mientras que Cabo San Lucas, al sur del Municipio, registró la precipitación anual total más baja. Cabe destacar que los datos de precipitación anual total de la estación de El Mangle son

1960, no se incluyeron estos datos porque no todas las estaciones incluidas en el estudio tenían datos anteriores a 1960. Cabe señalar que el SMN hace un control de calidad inicial de la base de datos del CLICOM.

[99] Wurl, J., García, C. N. M., & Lamadrid, M. Á. I. (2015). Caracterización del peligro por inundaciones en el oasis La Purísima, Baja California Sur, México. *Investigaciones Geográficas*, 87, 76–87. https://doi.org/10.14350/rig.41858

[100] Las 11 estaciones meteorológicas, con datos efectivos mayores a 25 años, son: La Ribera (3030), Las Barracas (3032), Boca del Salado (3003), San José del Cabo (3056), Cabo San Lucas (3005), La Candelaria (3135), La Soledad (3137), San Felipe (3051), Santa Anita (3094), Yeneka (3067), y Mangle (3144).

[101] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx) (Consultado el 17 de mayo de 2021)

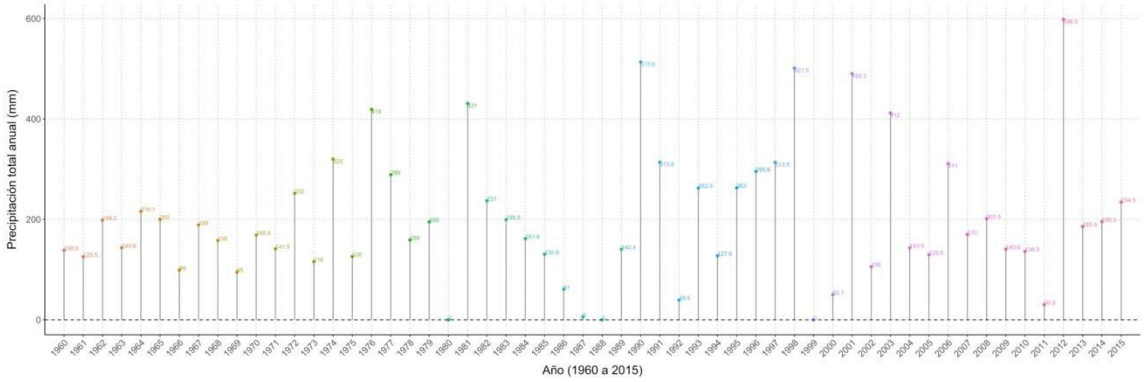
[102] Ivanova A. y Gámez A. E. (ed.). 2012. *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)*. UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CICESE, CONACYT, INE, SEMARNAT, La Paz, BCS

significativamente diferentes[103] de los datos de las demás estaciones lo cual se explica porque esta estación se encuentra en el interior del Municipio y no en la zona costera.

Se calculó el índice de PRCPTOT (*Annual total precipitation in wet days*), que es uno de los 27 índices presentados por los expertos del IPCC (http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml). Este índice es la suma de la cantidad diaria de precipitación en un año dado, es decir la precipitación total anual.

La estación meteorológica de Cabo San Lucas (3005) se encuentra en la misma ciudad de Cabo San Lucas (-109.9 O, 22.9N) y tiene una elevación de 15 m. En esta estación la precipitación promedio para el período de 1960 a 2015 fue de 201.5 mm. El año con la máxima precipitación anual total (598.5 mm) fue en 2012, mientras que en 1980 se registró el mínimo (0 mm; Gráfica 50). En 1988 y 1999 también se registró una precipitación anual total de 0 mm, pero para 1998 no había datos de enero a abril ni de julio a octubre, y en 1999 esta estación tampoco tiene registros de marzo a diciembre.

**Gráfica 50. Precipitación total anual en la estación meteorológica de Cabo San Lucas para el período de 1960 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021104

Para el ajuste de los datos de la precipitación anual total de las cuatro estaciones meteorológicas se utilizó una regresión no-paramétrica. En concreto, se utilizó un ajuste de regresión polinómica local (LOESS, por sus siglas en ingles) que combina la regresión lineal por el método de mínimos cuadrados, con la regresión no lineal mediante el ajuste de modelos sencillos sobre subconjuntos locales de datos. Con ello, en este método no resulta necesario especificar una función global para ajustar un modelo a los datos.[105]

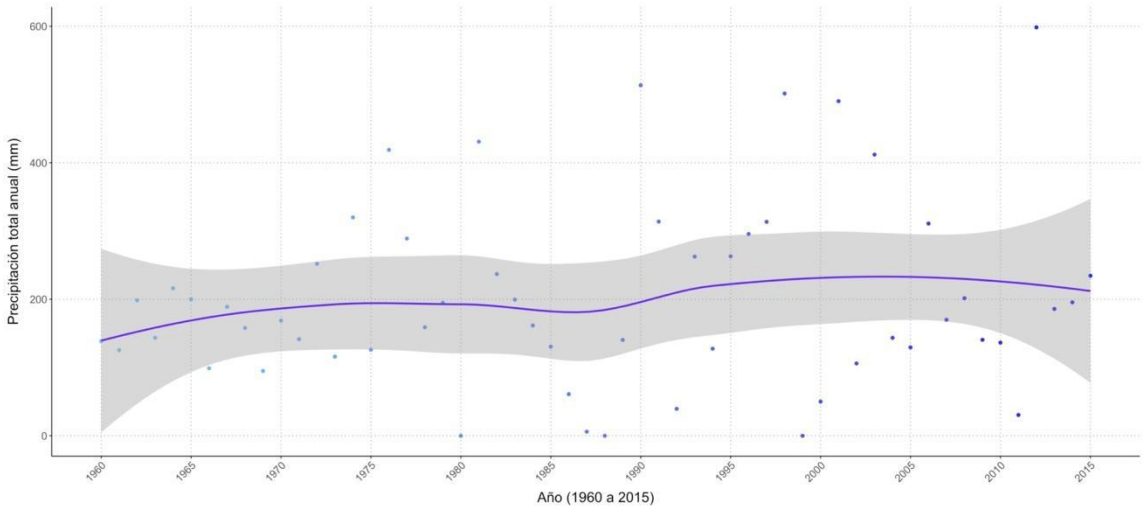
[103] Se realizó el test de Kruskal-Wallis por rango que es una alternativa no-paramétrica a la prueba ANOVA de una vía, para comprobar las diferencias entre tres o más tratamientos o condiciones. En particular, se hicieron comparaciones pareadas mediante la prueba de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad.

[104] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

[105] Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A.A., Smith, G.M. (2009). *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R.* Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/978-0-387-87458-6

Así, la curva de ajuste de los datos de la precipitación anual total en la estación meteorológica de Cabo San Lucas (3005) parece presentar una tendencia cíclica (Gráfica 51), pues presenta una tendencia creciente de 1960 a 1975, luego decrece levemente hasta 1987 y vuelve a crecer por unos 15 años, hasta 2005 momento en que vuelve a decrecer hasta 2015. No obstante, se observa una tendencia creciente general de la precipitación anual total en el período de 1960 a 2015.

**Gráfica 51. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de Cabo San Lucas para el período de 1960 a 2015**

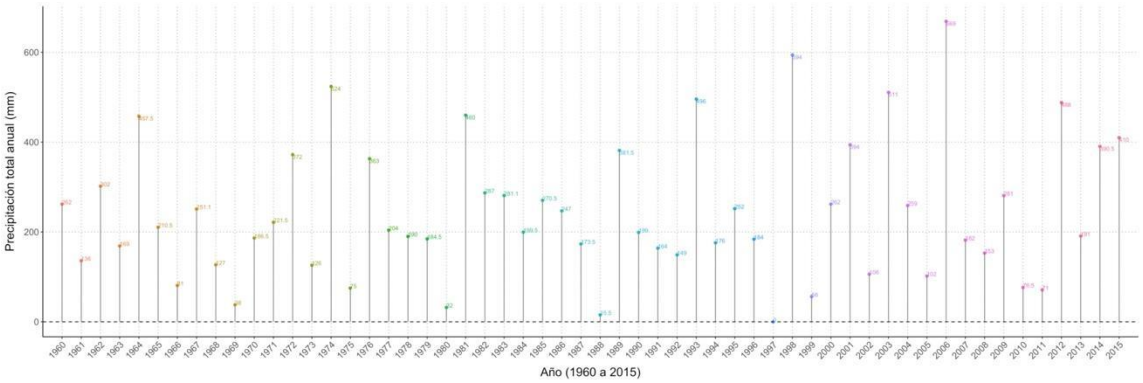



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021106

La estación meteorológica de Boca del Salado (3003) se encuentra al norte de El Cardoncito (-109.4O, 23.3N) y con una elevación de 20 m. En esta estación la precipitación promedio para el período de 1960 a 2015 fue de 243.7 mm. El año con la máxima precipitación anual total (669 mm) fue en 2006, mientras que en 1997 se registró el mínimo (0 mm) si bien esta estación no presenta datos de mayo a noviembre de 1997 (Gráfica 52).

[106] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

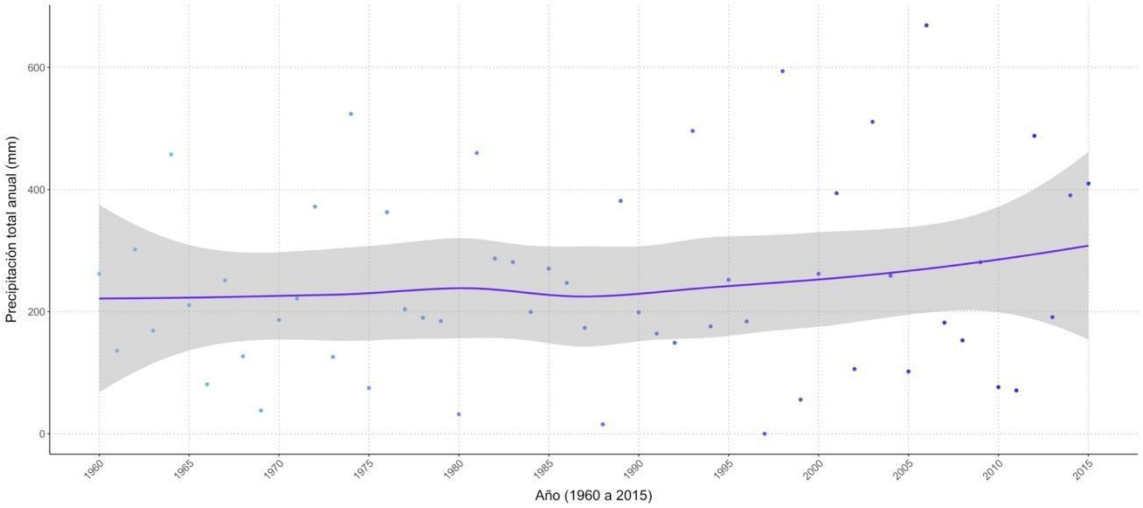
**Gráfica 52. Precipitación total anual en la estación meteorológica de Boca del Salado para el período de 1960 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021107

La curva de ajuste muestra que de 1960 a 1995 la precipitación anual total en la estación meteorológica de Boca del Salado (3003) presenta una tendencia creciente desde 1990 a 2015 (Gráfica 53).

**Gráfica 53. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de Boca del Salado para el período de 1960 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021108

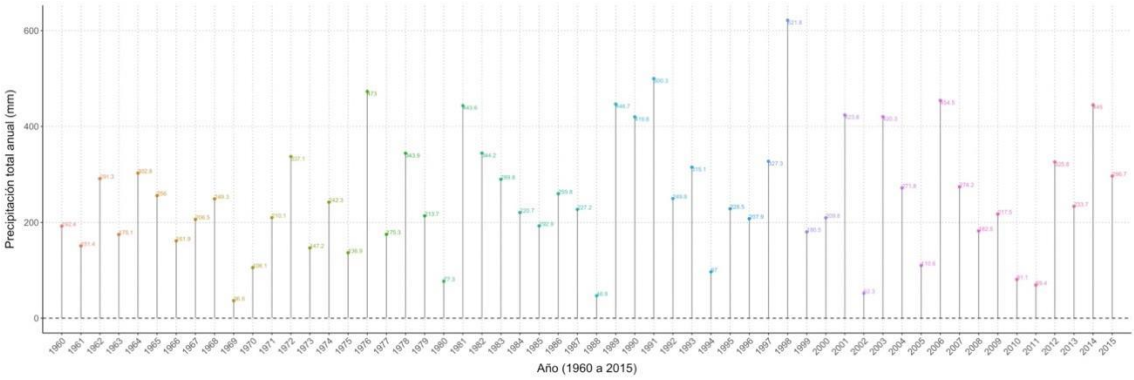
La estación meteorológica de La Ribera (3030) se encuentra en la misma ciudad (-109.6 O, 23.6N) y tiene una elevación de 15 m. En esta estación la precipitación promedio para el período de 1960 a 2015 fue

[107] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

[108] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

de 253.1 mm. El año con la máxima precipitación anual total (621.8 mm) fue en 1998, mientras que en 1969 se registró el mínimo (36.6 mm; Gráfica 54).

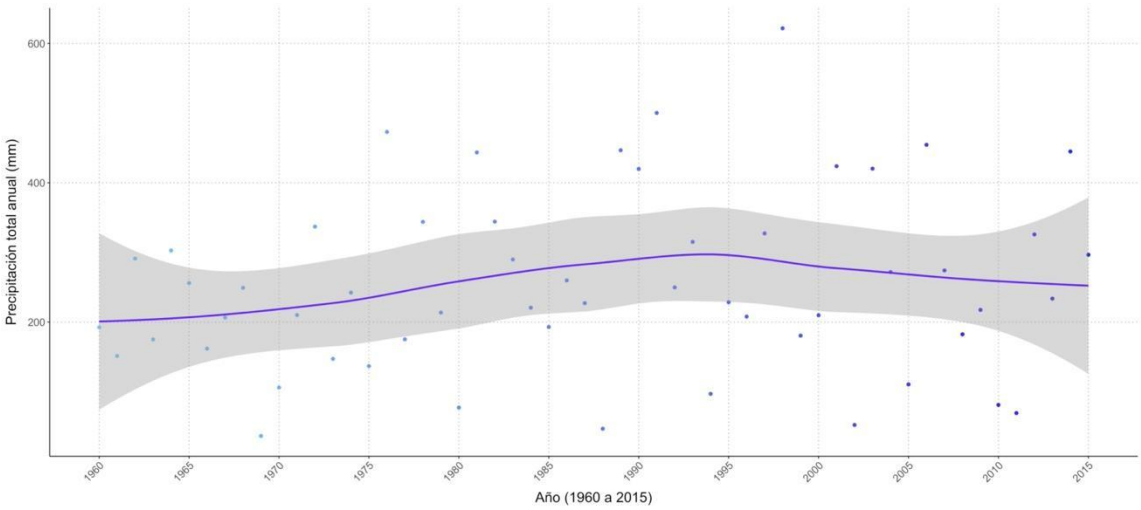
**Gráfica 54. Precipitación total anual en la estación meteorológica de La Ribera para el período de 1960 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021109

La curva de ajuste de los datos de la precipitación anual total en la estación meteorológica de La Ribera (3030) tiende a incrementar de 1960 hasta 1994 y luego presenta una tendencia decreciente hasta 2015 (Gráfica 55). Sin embargo, los valores de la precipitación anual total al final del período son mayores que los valores del inicio.

**Gráfica 55. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de La Ribera para el período de 1960 a 2015**

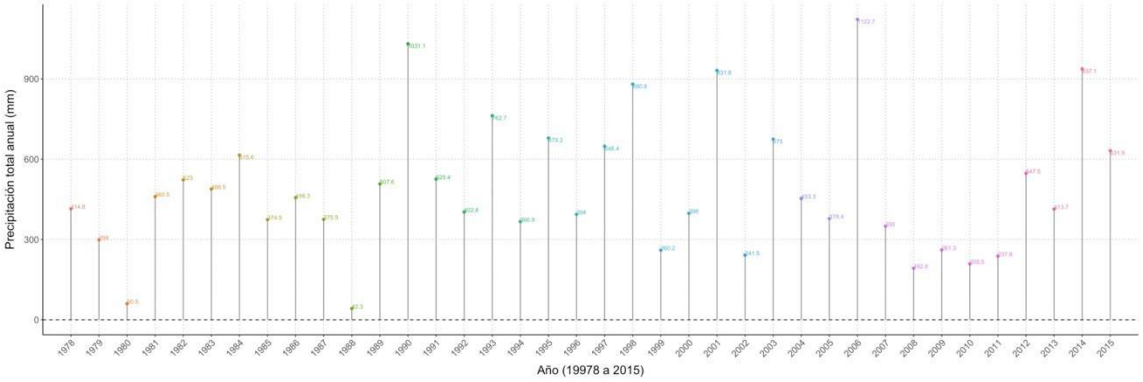



[109] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021110

La estación meteorológica de El Mangle (3030) se encuentra próxima a la localidad de La Calabaza (-109.6 O, 23.3N) y tiene una elevación de 285 m. A diferencia de las otras tres etsaciones meteorológicas consideras, esta estación sólo tiene datos a partir de 1978, por lo que la precipitación promedio para el período de 1978 a 2015 fue de 488.2 mm. El año con la máxima precipitación anual total (1,122.7 mm) fue en 2006, mientras que en 1988 se registró el mínimo (42.3 mm; Gráfica 56).

**Gráfica 56. Precipitación total anual en la estación meteorológica de El Mangle para el período de 1978 a 2015**



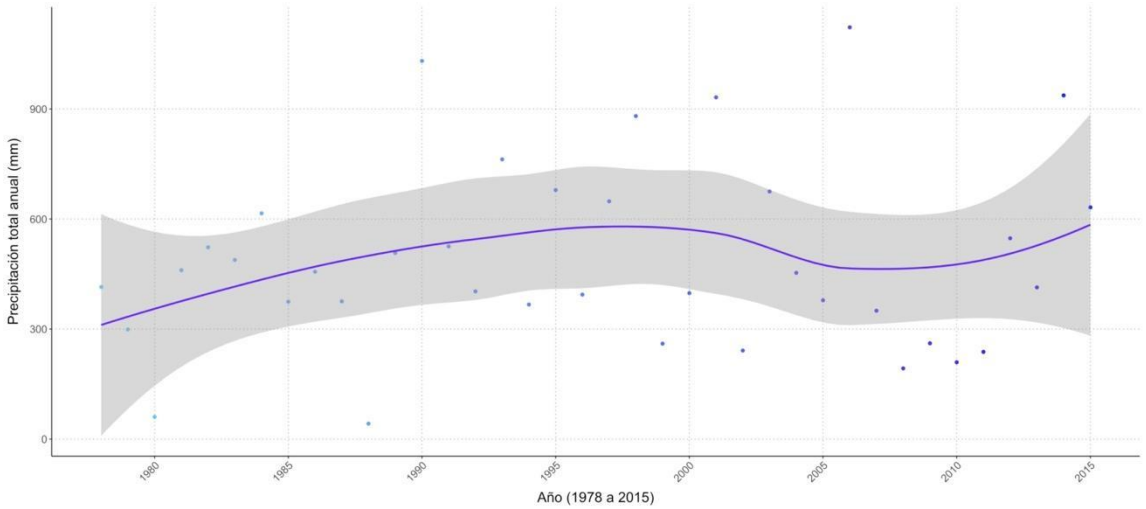

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021111

La curva de ajuste de los datos de la precipitación anual total en la estación meteorológica de El Mangle (3030) tiende a incrementar de 1978 hasta 1997, luego presenta una tendencia decreciente hasta 2008 que vuelve a crecer (Gráfica 57). Como en los casos anteriores, los valores de la precipitación anual total al final del período son mayores que los valores del inicio, por lo que se presenta una pendiente positiva y de forma general se podría decir que hay una tendencia creciente en la precipitación.

[110] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

[111] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

**Gráfica 57. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de El Mangle para el período de 1978 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de CICESE, 2021[112]

La estación del Mangle es la única que no es costera y además está a una altura considerable, lo que puede explicar que tenga un valor promedio de precipitación anual total muy superior al de las otras tres estaciones meteorológicas consideradas. Los años con la máxima precipitación anual total no presentan ningún patrón claro y tampoco se aprecia una relación clara con los ciclones tropicales registrados en torno al Municipio (ver fase II, sección 2.2).

Debido a que los datos de la precipitación tienen gran incertidumbre, no se puede concluir que haya una tendencia clara en el Municipio. Sin embargo, la tendencia de las curvas de ajuste de las cuatro estaciones meteorológicas aquí analizadas coincide con los registros históricos que se obtiene de los datos del explorador de cambio climático y biodiversidad (ECCBio).[113] Ahí se puede observar que la mediana de la precipitación anual en el período de 1950 a 1979 es menor que la mediana del período de 1980 a 2009.

[112] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

[113] Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC (2020). *Explorador de cambio climático y biodiversidad, versión 1.0*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cambio-climatico (consultada el 20 de mayo de 2021).

## Patrones de temperatura observados

El principal efecto del aumento de la concentración de GEI en la atmósfera es el aumento de la temperatura superficial global promedio causado por el exceso de energía solar absorbida por cuerpos terrestres como las placas continentales, los océanos o la atmósfera.[114]

El patrón de temperaturas para el Municipio se obtuvo mediante el análisis de los datos de 11 estaciones meteorológicas para el período de 1960 a 2015 (Gráfica 58). Se utilizaron loas temperaturas promedio diarias (nótese que no hay el mismo número de datos diarios para todos los meses del período de estudio[115]). Para el ajuste de los datos se utilizó un modelo aditivo generalizado (RStudio versión 1.3.1093). Un modelo aditivo generalizado (GAM, por sus siglas en inglés) es una técnica de regresión lineal donde la relación entre la variable independiente y la variable dependiente no necesariamente tiene que ser lineal. De hecho, no se necesita saber qué tipo de función predictiva se requiere. De forma que las variables predictivas se ajustan a través de funciones diferenciables continuas (*smooth functions*, en inglés) que, dependiendo de los patrones subyacentes en los datos, pueden ser no lineales. Todo ello hace que los GAM sean útiles, principalmente, por su fácil interpretación y porque el uso de predictores flexibles puede revelar patrones no evidentes en los datos.[116]

En la Gráfica 58 se observa que de 1960 a 2015 hay una tendencia creciente en las temperaturas promedio diarias (la curva de ajuste pasa de aproximadamente 23.5°C en 1960 a los 25°C en 2015, es decir, un incremento de alrededor de 2°C en 55 años). Estas tendencias se alinean con las observadas a nivel nacional ya que se aprecia también la tendencia de aumento sostenido desde el año 2010[117], y concuerdan con las proyecciones del Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (2012). La variabilidad de las temperaturas promedio diarias en el Municipio también parece aumentar, particularmente en el último quinquenio, pues en 2010 se registró la temperatura promedio diaria máxima (41°C) y en 2011 se registró la temperatura promedio diaria mínima (3.5 °C).

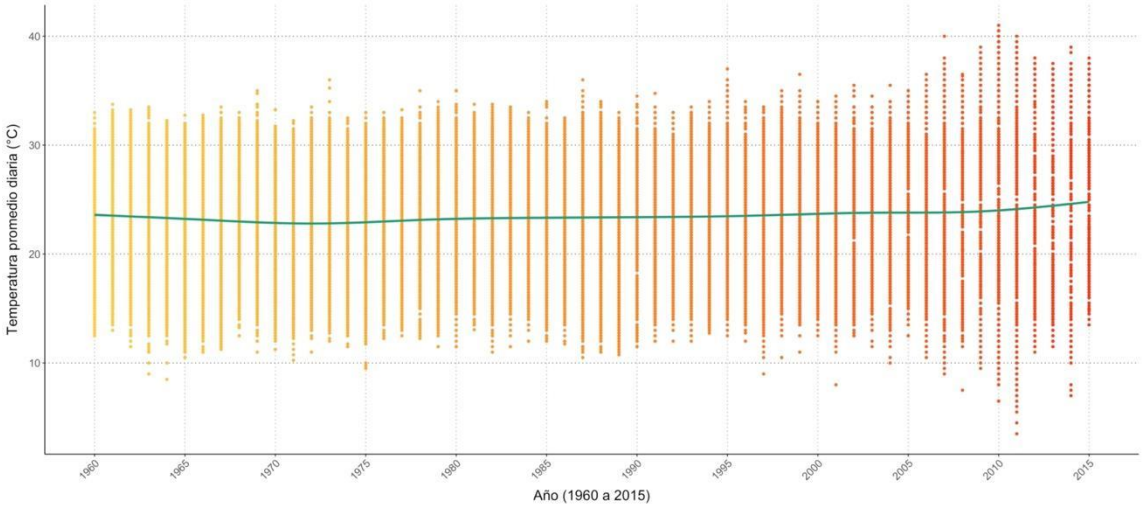
[114] Ivanova A. y Gámez A. E. (ed.). 2012. *Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS)*. UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CICESE, CONACYT, INE, SEMARNAT, La Paz, BCS

[115] Como el número de datos con el que se calcularon los promedios no es el mismo para todos los años, no se puede hacer el promedio total (i.e., el promedio de los promedios) a partir de los datos que se tienen.

[116] Larsen, K. (2015). *GAM: The Predictive Modeling Silver Bullet*. https://multithreaded.stitchfix.com/blog/2015/07/30/gam/ (Consultado el 13 de mayo de 2021)

[117] CONAGUA (2017). *Estadísticas del Agua en México 2017*. https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/publicaciones-estadisticas-y-geograficas-60692 (accedido el 18 de mayo 2021)

**Gráfica 58. Curva de ajuste (línea verde) de las temperaturas promedio diarias en el Municipio de Los Cabos para el período de 1960 a 2015**




Fuente: Elaboración propia con datos de 11 estaciones meteorológicas[118] obtenidos CICESE, 2021[119]

Al ser el estado con mayor extensión costera del país y uno de los que presenta mayor estrés hídrico[120], el cambio climático tiene el potencial de incrementar considerablemente los riesgos e impactos climáticos en la región.

## *Factores socioambientales que van a ser afectados por el cambio climático a escala regional*

### Acuíferos

El cambio climático afecta de diversas formas la recarga y calidad del agua de los acuíferos. Por un lado, el incremento esperado en la temperatura afecta la recarga debido al aumento potencial de la evapotranspiración.[121] Por otro lado, los acuíferos costeros están expuesto al fenómeno de la salinización por el aumento del nivel del mar y de eventos de nivel del mar extremos (por ejemplo, marea de tormenta y oleaje extremo por huracanes y tormentas tropicales).[122] Finalmente, la sostenibilidad de los

[118] Las 11 estaciones meteorológicas, con datos efectivos mayores a 25 años, son: La Ribera (3030), Las Barracas (3032), Boca del Salado (3003), San José del Cabo (3056), Cabo San Lucas (3005), La Candelaria (3135), La Soledad (3137), San Felipe (3051), Santa Anita (3094), Yeneka (3067), y Mangle (3144).

[119] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx) (Consultado el 17 de mayo de 2021)

[120] SEMARNAT y CONAGUA (2015). *Atlas del Agua en México 2015*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

[121] Cruz-Ayala y Megdal S. B. (2020). *An Overview of Managed Aquifer Recharge in Mexico and Its Legal Framework*. Water. 202, 474; doi: 10.3390/w1220474.

[122] Oppenheimer, Michael, Maximiliano Campos, Rachel Warren, Joern Birkmann, George Luber, Brian O'Neill, y Kiyoshi Takahashi (2014). "Emergent Risks and Key Vulnerabilities." Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and

acuíferos es una de las principales medidas de adaptación y resiliencia hídrica frente al aumento de una sequía extrema y prolongada derivada del cambio climático.

El Municipio de Los Cabos tiene una alta dependencia de la extracción de agua subterránea de los acuíferos locales. Como se detalla en la Fase I, sección 1.4, subsección de hidrología subterránea, el Municipio se encuentra dentro de la región IV, Los Cabos. En total hay cuatro acuíferos y una pequeña porción del acuífero Migriño, que pertenece a la región V, Todos Santos. Por el volumen de extracción de agua subterránea el acuífero de San José del Cabo (clave 319) es el más importante para el Municipio; este acuífero se identifica en riesgo su sustentabilidad.[123] En términos de importancia por extracción, le sigue el acuífero Santiago (clave 320) y el acuífero Cabo San Lucas (clave 317). Los principales escurrimientos en la región son de tipo intermitente debido al clima de tipo desértico. CONAGUA (2020) estima que el acuífero Cabo San Lucas está sobreexplotado, con un déficit de 14.5 $hm^3$ anuales.

Los acuíferos son administrados por el Organismo de Cuenca Península de Baja California y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Baja California Sur. El agua extraída cuenta con un nivel de salinidad media lo que quiere decir que se puede utilizar para su uso en riego con precaución[124]. La extracción del recurso se realiza mediante 12 pozos y 25 norias distribuidas en el Municipio. En el Programa de Desarrollo Urbano (PDU) de Los Cabos (2017) se proyecta que para el 2040 la población consumirá 131.8 millones de litros de agua al día, lo que representa un aumento del 309% respecto al 2020.

Tanto las presiones por el aumento de la población y el incremento en el consumo como las afectaciones del cambio climático resultan en un futuro con alto riesgo para las fuentes de abastecimiento principales del Municipio. La sostenibilidad de los acuíferos locales son una de las principales acciones de adaptación frente a una sequía extrema y prolongada para la región que ponga en riesgo el suministro de agua para la población y los servicios que sostienen la economía local como el turismo.

### Factores socioeconómicos

En el Municipio está el 44% de la población estatal, con una población de 351,111 habitantes concentrados especialmente en la cabecera municipal, San José del Cabo, y en Cabo San Lucas[125]. La

Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Collins M., M. Sutherland, L. Bouwer, S.-M. Cheong, T. Frölicher, H. Jacot Des Combes, M. Koll Roxy, I. Losada, K. McInnes, B. Ratter, E. Rivera-Arriaga, R.D. Susanto, D. Swingedouw, & Tibig, L. (2019). Extremes, Abrupt Changes and Managing Risk. In: *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.

[123] El indicador de sustentabilidad para el acuífero de San José del Cabo toma en cuenta la recarga total media anual – la carga natural comprometida – el volumen de extracción concesionado y registrado en el REDPA (Montaño et al., 2017).

[124] SEMARNAT y CONAGUA (2015).

[125] INEGI (2021). Censo de Población y vivienda 2020.

migración es el factor demográfico que tiene mayor incidencia en el crecimiento del Municipio, siendo más de la mitad de los habitantes originarios de otra entidad (ver Fase I, sección 1.5).

En 2010, el destino turístico de Los Cabos registró 80 hoteles. En la zona hay ocho campos de golf, entre febrero y abril generalmente se tiene la mayor ocupación hotelera con valores cercanos al 80%, mientras que, en septiembre, durante la temporada de ciclones y tormentas, la ocupación baja a valores cercanos o menores al 50%. Entre 2018 y 2019 el crecimiento turístico se estimó en un 10%, alcanzando cerca de 4 millones de visitantes en 2019. Con respecto a la población flotante, el 56% trabaja en el sector de servicios y el 18% en comercios.[126] Cabe resaltar que a escala nacional Los Cabos es el segundo municipio con mayor turismo del país solo por detrás de Cancún en Quintana Roo.

La mayor parte del abastecimiento de alimentos para el sector turístico proviene de importaciones por vía marítima del macizo continental mexicano o el extranjero[127]. Se espera que esta dependencia continúe aumentando. Además, la importación de energéticos por barco es uno de los factores que explican que los precios de la energía en B.C.S. son hasta cuatro veces más altos que en otros estados. Se espera que el consumo de energía aumente considerablemente por la expansión urbana, el crecimiento del turismo y la implementación de plantas desaladoras públicas y privadas. Sin embargo, existen distintos planes para aumentar la producción energética en el estado y se proyecta también la expansión de la oferta de energía renovable en la región.

## 5.2. Escenarios de cambio climático

### 5.2.1. Trayectorias de concentraciones representativas (RCP, por sus siglas en inglés)

Para estimar los efectos futuros del cambio climático, es necesario estimar las posibles concentraciones futuras de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera. Estos niveles dependen de las acciones llevadas a cabo a nivel global en mitigación de los GEI y en la transformación hacia una sociedad y economía baja en carbono. Existe incertidumbre asociada a los niveles de acción futura, por lo que, se tienen diversos escenarios que representan distintos futuros posibles, en términos de sus impactos y alternativas de acción. La integración de información climática, biofísica y socioeconómica a una escala regional permite crear escenarios sobre los posibles riesgos y vulnerabilidad del Municipio.

En este estudio se emplean dos escenarios con base en los Escenarios de Concentraciones Representativas (RCP, por sus siglas en inglés) del IPCC (2014), que presentan distintos forzamientos radiativos promedio de la atmósfera asociados a cada futuro posibles. Es decir, se refieren a diferentes

[126] INEGI (2021). Censo de Población y vivienda 2020.

[127] Ganster, P., Arzipe, O. y Ivanova, A. (2012) Los Cabos: Prospectiva de un Paraíso Natural y Turístico. - Google Books. Available at: https://books.google.com.mx/books?id=5XZWk6ObBUYC&pg=PA321&lpg=PA321&dq=importación+de+alimentos+los+cabos&source=bl&ots=F3Zz2b_RFy&sig=ACfU3U0KadOQvlBeX3IM3AZ6kbaAL6rYuw&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiplaTno9fpAhUHgK0KHTfVBbIQ6AEwA3oECBgQAQ#v=onepage&q=importaci

niveles de radiación global de energía expresada en W/m². [128] Las diferencias entre los dos tipos de escenarios se ilustran con las temperaturas globales promedio estimadas para 2031-2050 (Tabla 263).

**Tabla 263. Temperatura superficial global promedio proyectada bajo los RCP 4.5 y 8.5.**

| Escenarios de Concentraciones Representativas | Temperatura global promedio para 2031-2050 | Temperatura global promedio para 2031-2050 |
|---|---|---|
| RCP 4.5 | 1.7 °C [1.3 a 2.2 °C] | 2.5 °C [1.7 a 3.3 °C] |
| RCP 8.5 | 2.0 °C [1.5 a 2.4 °C] | 4.3 °C [3.2 a 5.4 °C] |

Fuente: IPCC (2019).

El escenario con mayores emisiones y mayor calentamiento global se conoce como RCP 8.5, lo que quiere decir que se espera que el forzamiento radiactivo de la atmósfera sea 8.5 W/m², es decir que por cada metro cuadrado de superficie terrestre irradiada por el sol, en promedio 8.5W son absorbidos por la tierra y generan el mayor aumento de temperatura.[129] En contraste, el otro escenario considerado, el de RCP 4.5, implica una menor cantidad de emisiones que suponen un incremento de la temperatura global promedio por debajo de los 2 °C, que corresponde a la meta establecida en el Acuerdo de Paris[130] (Gráfica 59). Cabe destacar que los RCPs no son pronósticos ni recomendaciones de políticas, son escenarios representativos de una amplia gama de resultados climáticos que llevan a unas características radiactivas específicas. En este sentido, el RCP 8.5 no se debe utilizar como un escenario de referencia en el que no hay política climática, sino como una forma de entender las consecuencias climáticas y socioeconómicas de un escenario plausible con niveles muy altos de emisiones de gases de efecto invernadero.[131]

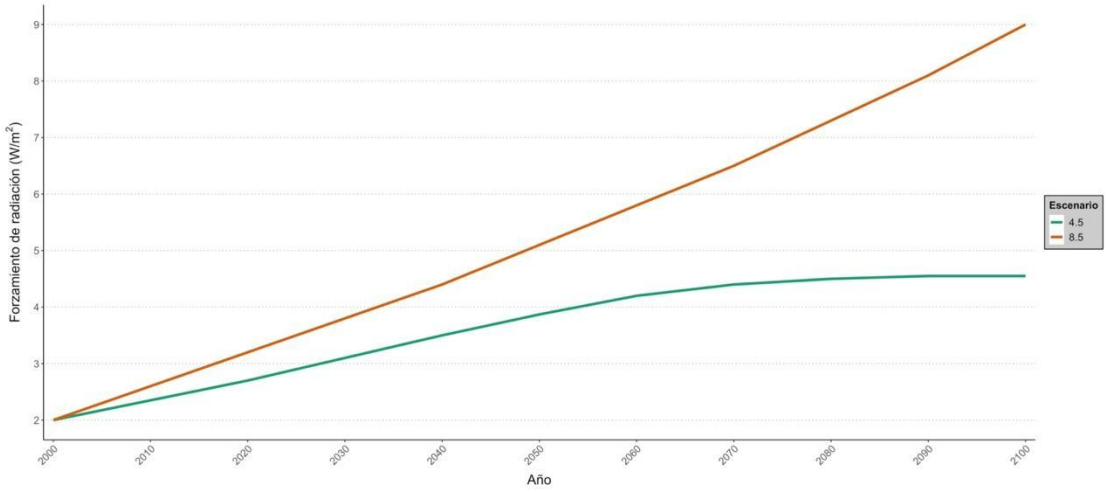
[128] Conde Álvarez, A. C. and López Blanco, J. (eds.) (2016) *Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe: Propuestas para Métodos de Evaluación.* Ciudad de México, México: INECC. Available at: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002498.pdf.

[129] IPCC Working Group 1, I., Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., … Midgley, P. M. (2013). IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In IPCC (Vol. AR5).

[130] United Nations/Framework Convention on Climate Change (2015). Paris Agreement, 21st Conference of the Parties (2015).

[131] Moss, R. H. et al. (2010) 'The next generation of scenarios for climate change research and assessment', *Nature*, 463(7282), pp. 747–756. doi: 10.1038/nature08823.

**Gráfica 59. Cambios en el forzamiento de radiación relacionado a las condiciones pre-industriales para los escenarios de RCP 4.5 y 8.5.**




Fuente: Elaboración propia con base en Moss et al. 2010

*Escenario optimista – RCP 4.5*

Este escenario presenta un futuro en el que los niveles de emisiones aumentan hasta el año 2100 y luego se estabilizan en 4.5 W/m$^2$. Es decir, presenta un escenario con un nivel moderado de emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, se emplean diversas tecnologías, políticas climáticas y otras estrategias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Si bien existen diferentes alternativas para lograr un nivel de forzamiento radiativo de 4.5 W/m, la aplicación del escenario de RCP 4.5 proporciona un objetivo para que los modelos climáticos exploren la respuesta del sistema climático para estabilizar los componentes antropogénicos del forzamiento radiativo. Estas proyecciones constituyen los límites inferiores de los cambios en el sistema climático global.

*Escenario pesimista - RCP 8.5*

Este escenario presenta un futuro en el que continúan los niveles de aumento sostenido de las emisiones a lo largo del siglo. Es decir, presenta un escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero. Pocas acciones de mitigación se llevan a cabo y la economía y sociedad dependen de fuentes fósiles de energía. En este escenario se espera un aumento considerable de todos los factores ambientales que pueden ser alterados por el cambio climático. Estas proyecciones constituyen los límites superiores –pero posibles– de los cambios en el sistema climático global.

## 5.3. Efectos y amenazas del cambio climático

El cambio climático va a incrementar la temperatura media en la mayoría de las regiones terrestres y oceánicas, los episodios de calor extremo en la mayoría de las regiones habitadas, las precipitaciones intensas en varias regiones, el nivel medio global del mar (aproximadamente 0.1 m), así como la temperatura superficial y acidez del océano, acompañada del descenso del nivel de oxígeno. Estos efectos incrementan la amenaza de sequía, del déficit de precipitación en algunas regiones, de

deslizamientos de terrenos, impactos en la biodiversidad y en los ecosistemas, como pérdida y extinción de especies, así como afectaciones a la salud humana, medios de subsistencia, seguridad alimentaria, suministro de agua, seguridad humana y crecimiento económico.[132]

En esta sección se describen los efectos del cambio climático en la región del Municipio de Los Cabos, entendidos en términos de las variaciones en los patrones de precipitación y temperatura, el aumento del nivel del mar y eventos extremos asociados a los escenarios optimista (RCP 4.5) y pesimista (RCP 8.5) de cambio climático. Asimismo, se describen las amenazas de inundaciones y sequías como consecuencia potencial a dichos efectos.

### 5.3.1. Variaciones en los patrones de precipitación y temperatura en el Municipio de Los Cabos

El Proyecto de Inter-comparación de Modelos Acoplados, fase 5 (CMIP5, por sus siglas en inglés) ensambla 15 modelos de circulación global para producir escenarios futuros de forzamiento radiativo bajo (RCP 4.5), medio (RCP 6.0) y alto (RCP 8.5) y reproducir procesos físicos que determinan la variabilidad del clima, es decir, generar las proyecciones de cambio climático. Los escenarios del CMIP5 se utilizaron en el Quinto Reporte del IPCC (AR5). Las instituciones de la Red Mexicana de Modelación del Clima (CICESE, IMTA y CCA-UNAM), que coordina el INECC, realizaron un análisis regional del periodo histórico (1961-2000) y de las proyecciones del CMIP5 (futuro cercano: 2015-2039, y futuro lejano: 2075-2099) y determinaron que los resultados del CMIP5 tienen un sesgo frío en los resultados de la temperatura máxima de otoño-invierno en casi todo México.[133] Sin embargo, se estableció que a nivel nacional se proyectan aumentos de temperatura de entre 1.5 °C hacia finales de siglo bajo un escenario optimista (RCP 4.5) y de 5 °C hacia finales de siglo bajo un escenario de altas emisiones (RCP 8.5).

A continuación, se presentan las proyecciones de precipitación y temperatura obtenidas del Explorador de cambio climático y biodiversidad (ECCBio).[134] Esta herramienta permite consultar los patrones de temperatura y precipitación recientes (1950-1979 y 1980-2009), así como bajo dos escenarios futuros (optimista y pesimista) de cambio climático. En este estudio presentamos los escenarios de cambio climático que corresponden al modelo de circulación global *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory* (GFDL-CM3, de Estados Unidos) y las proyecciones de este modelo de las condiciones climáticas para los períodos de 2015 a 2039, 2045 a 2069 y 2075 a 2099.

---

[132] IPCC (2019). "Informe Especial Sobre Los Impactos Del Calentamiento Global de 1,5 °C." Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático. www.environmentalgraphiti.org.

[133] Cavazos T. (coord.) (2013). *Actualización de Escenarios de Cambio Climático para México como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional*. SEMARNAT, INECC, CICESE, IMTA, CCA-UNAM, México.

[134] Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC (2020). *Explorador de cambio climático y biodiversidad, versión 1.0*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cambio-climatico (consultada el 20 de mayo de 2021).

*Proyecciones de precipitación*

El histórico de la precipitación total anual para el período de 1950 a 1979 fue de 343.7 mm, mientras que para el período de 1980 a 2009 fue de 486.0 mm. Las proyecciones para el Municipio son que, para final de siglo y un escenario optimista (RCP 4.5) esta tendencia se va a invertir y la precipitación total anual (424 mm) será menor que en el período de 1980 a 2009. Ello concuerda con los resultados del CMIP5, donde se proyecta una reducción de las precipitaciones para finales de siglo en la región Noroeste, que incluye al Municipio, de entre 0.9 mm/día hasta 0.7 mm/día en promedio.[135] Para un escenario de cambio climático pesimista (RCP 8.5), en un futuro cercano (i.e., de 2015 a 2039) la proyección es que la precipitación total anual se incrementará, luego descenderá y para final de siglo será ligeramente superior a la precipitación total anual del período de 1980 a 2009 (Tabla 264).

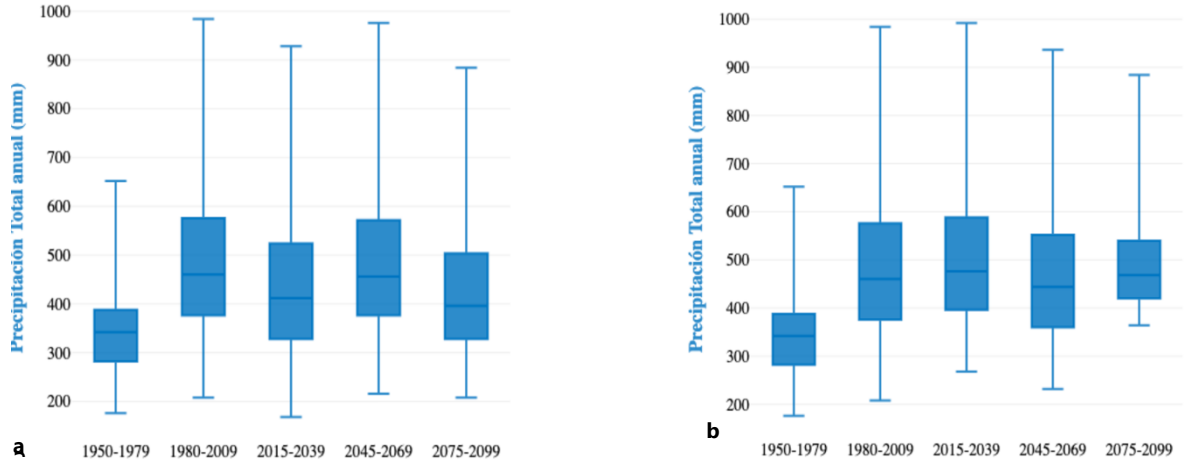
**Tabla 264. Precipitaciones totales anuales (mm) para los dos escenarios de cambio climático del modelo GFDL-CM3 de circulación global para el Municipio de Los Cabos.**

| Escenarios de Concentraciones Representativas | Precipitación total anual proyectada por el GFDL-CM3 |
|---|---|
| RCP 4.5 (2015-2039) | 436.2 |
| RCP 4.5 (2045-2069) | 483.6 |
| RCP 4.5 (2075-2099) | 424.1 |
| RCP 8.5 (2015-2039) | 503.5 |
| RCP 8.5 (2045-2069) | 467.5 |
| RCP 8.5 (2075-2099) | 492.1 |

*Fuente: Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC (2020).*

Respecto a la dispersión de los datos de la precipitación total anual, en la Gráfica 60 se observa que las cajas son más bien alargadas lo que indica que hay bastante variabilidad dentro de los valores de precipitación total anual. Además, en ambos escenarios de cambio climático, los datos presentan una asimetría positiva (i.e., la mediana está próxima al primer cuartil), es decir que la mayoría de los valores de los datos precipitación total anual tienden hacia los valores bajos de la distribución (Gráfica 60-a y b). Por ejemplo, hacia final de siglo para un escenario pesimista (Gráfica 57-b), el 50% de los valores de la precipitación total anual están entre 420 mm y 540 mm, siendo el valor mínimo (bigote inferior) de 364 mm, mientras que el valor máximo proyectado de precipitación total anual es de 884 mm (bigote superior).

**Gráfica 60. Dispersión de la precipitación total anual (mm) proyectada para el Municipio de Los Cabos por el modelo GFDL-CM3 para los escenarios de: a) RCP 4.5 y b) RCP 8.5.**




Fuente: Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC (2020).

## *Proyecciones de temperatura*

El histórico de la temperatura media anual para el período de 1950 a 1979 fue de 21.6 °C, mientras que para el período de 1980 a 2009 fue de 22.2 °C. Las proyecciones para el Municipio son que esta tendencia al incremento en la temperatura media anual va a continuar en ambos escenarios de cambio climático. A finales de siglo para un escenario optimista el aumento proyectado será de 3 °C, mientras que para un escenario pesimista el aumento va a ser mayor de 5 °C respecto al histórico de 1980 a 2009 (Tabla 265).

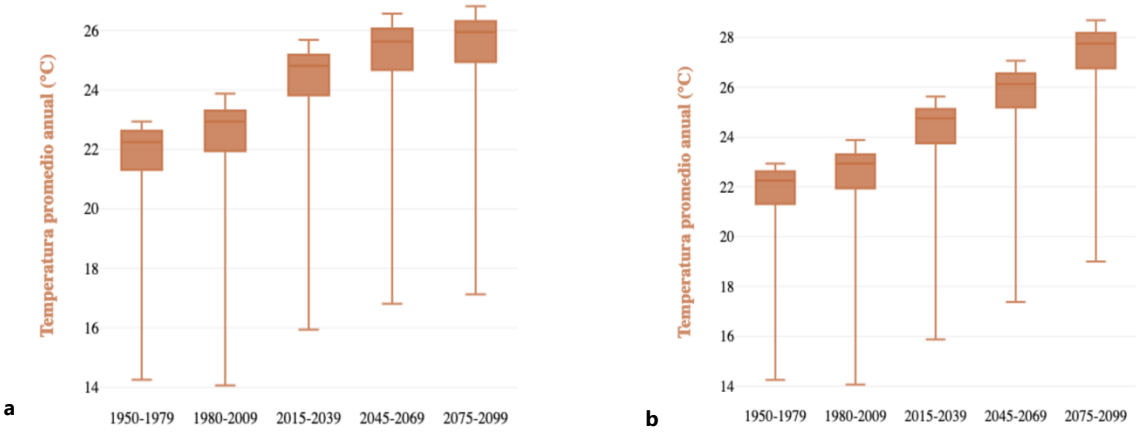
**Tabla 265. Temperaturas medias anuales (oC) para los dos escenarios de cambio climático del modelo GFDL-CM3 de circulación global para el Municipio de Los Cabos.**

| Escenarios de Concentraciones Representativas | Temperatura media anual proyectada por el GFDL-CM3 |
|---|---|
| RCP 4.5 (2015-2039) | 24.0 |
| RCP 4.5 (2045-2069) | 24.9 |
| RCP 4.5 (2075-2099) | 25.2 |
| RCP 8.5 (2015-2039) | 24.0 |
| RCP 8.5 (2045-2069) | 25.4 |
| RCP 8.5 (2075-2099) | 27.0 |

Fuente: Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC (2020).

En ambos escenarios de cambio climático, la mediana de la temperatura media anual proyectada tiende a aumentar hacia final de siglo, particularmente en los escenarios con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP 8.5, escenario pesimista). Además, los datos presentan una asimetría negativa (i.e., la mediana está próxima al tercer cuartil), es decir que la mayoría de los valores de los datos de temperatura media anual tienden hacia los valores altos de la distribución. Por ejemplo, a final de siglo, para un escenario optimista (Gráfica 61-a) la temperatura media anual máxima proyectada es de 26.8 °C (bigote superior) mientras que el valor mínimo proyectado de la temperatura media anual es de 17.1 °C (bigote inferior). Ahora bien, el 50% de los datos (i.e., los datos dentro de la caja) están entre valores de 24.9 °C y 26.3 °C, es decir, más cercanos al valor máximo que al valor mínimo proyectado de la temperatura media anual. De forma análoga, para un escenario pesimista (Gráfica 61-b) a final de siglo la temperatura media anual máxima proyectada es de 28.7 °C (bigote superior), es decir, 1.9 °C más que en el escenario optimista. El 50% de los valores (i.e., los datos dentro de la caja) de la temperatura media anual proyectada en el escenario de RCP 8.5 para final de siglo están entre 26.8 °C y 28.2 °C, lejos del valor mínimo proyectado (19 °C) para ese escenario.

**Gráfica 61. Dispersión de la temperatura media anual proyectada para el Municipio de Los Cabos por el modelo GFDL-CM3 para los escenarios de: a) RCP 4.5 y b) RCP 8.5 (nótese la diferencia de escalas).**




Fuente: Conabio, IB-UNAM, Conanp, PNUD, INECC (2020).

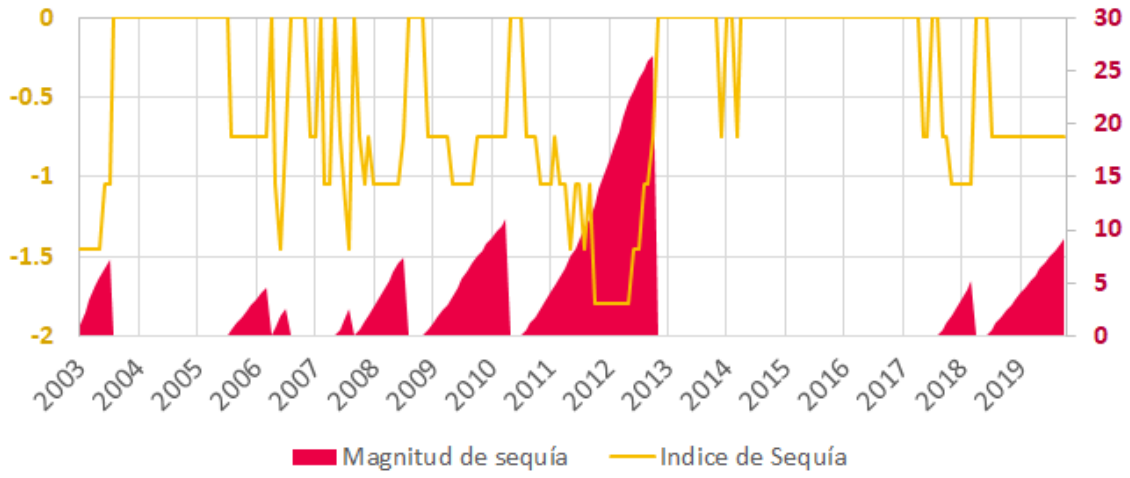
## *Amenaza de sequías*

A escala global, se proyecta un aumento de los períodos prolongados de falta de lluvias conocidos como sequías meteorológicas en las zonas que ya son afectadas por esta problemática como en el Municipio. La falta de precipitación puede incrementar considerablemente los riesgos de incendios forestales y generar otras afectaciones ambientales y sociales como salinización de suelos, pérdidas de flora y fauna y pérdidas de cosechas.

La falta de agua para uso humano se conoce como sequía meteorológica y puede ser causada por disminución en los cuerpos de agua, o asociarse a fallas o cambios en los sistemas de suministro y distribución de agua potable. En el Municipio la mayor parte del suministro de agua potable proviene de aguas subterráneas ya que no existen cuerpos de agua permanentes. Por lo tanto, la disminución en

la recarga representa el principal riesgo de sequía socioeconómica a gran escala en el Municipio. La recarga resulta de la precipitación menos los escurrimientos y la evapotranspiración. Mientras que en promedio se proyecta un aumento en la precipitación, el incremento de las tasas de evaporación ocasionado por el aumento de temperatura puede ocasionar una disminución en la recarga de los acuíferos locales.[136]

**Gráfica 62. Magnitud e índice de sequía en el Municipio de Los Cabos para el período de 2003 a 2019.**



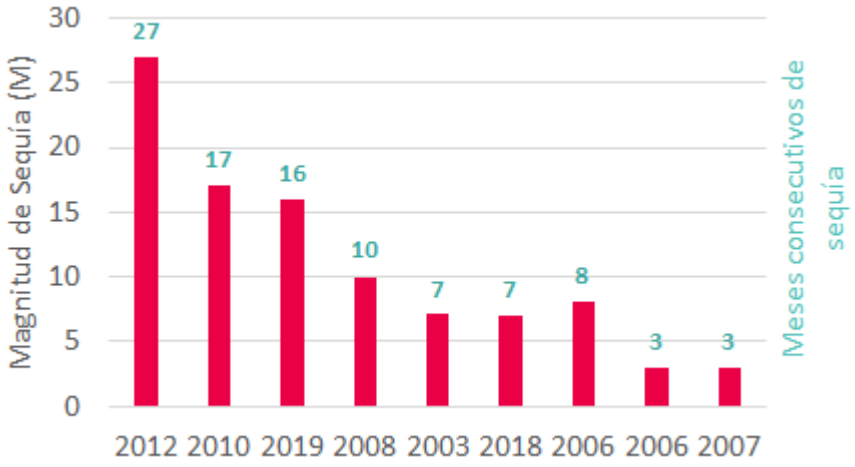

Fuente: Elaboración propia mediante datos del Monitor de Sequía de México (Agua, 2020)

Para estimar los riesgos de afectaciones sociales y ambientales derivados de las sequías meteorológicas y el incremento del riesgo de falta de agua por disminución en la recarga, es necesario entender el efecto acumulativo de las sequías. Como se muestra en la Gráfica 59, el indicador de magnitud se construye mediante un promedio ponderado del índice de sequía mensual de los meses consecutivos de condiciones de sequía. En la historia reciente del Municipio, como se muestra en la Gráfica 63, se han presentado siete sequías de más de seis meses de las cuales la más intensa duró dos años y tres meses en condiciones promedio de sequía severa (un valor del índice de sequía de -1.3).

Por efectos del cambio climático se espera que se presenten sequías más prolongadas e intensas en el Municipio alternadas por temporadas de precipitación extrema e inundaciones asociadas a huracanes de intensidades cada vez mayores.

[136] Rodríguez-Huerta, Edgar, Martí Rosas-Casals, y Laura Margarita Hernández-Terrones (2020). "A Water Balance Model to Estimate Climate Change Impact on Groundwater Recharge in Yucatan Peninsula, Mexico." *Hydrological Sciences Journal* 65 (3): 470–86. https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1702989.

**Gráfica 63. Magnitud de la sequía y meses consecutivos de sequía en el Municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración propia mediante datos del Monitor de Sequía de México (Agua, 2020)

### 4.3.2. Aumento del nivel del mar y eventos extremos

De acuerdo con estimaciones del IPCC, el nivel del mar seguirá aumentando mucho más allá de los 2100, y la magnitud y la velocidad de este aumento dependerá de las futuras emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).[137] El aumento del nivel del mar conlleva la inundación permanente de territorio, ello aunado al incremento de la penetración de mareas astronómicas y mareas de tormenta, cambios en las corrientes marinas y erosión costera entre otros.[138]

#### *Proyecciones de aumento del nivel del mar*

Debido a condiciones como corrientes marinas, batimetría y anomalías gravitacionales atmosféricas, el aumento del nivel del mar no será homogéneo en todo el planeta. Por ejemplo, las zonas de movimientos verticales rápidos de tierra, incluidos aquellos derivados de actividades humanas locales (p.ej. extracción de aguas subterráneas) pueden contribuir a determinar el alcance de las inundaciones asociadas al aumento del nivel del mar (IPCC, 2019).[139] Aunque aún no hay suficientes estudios de escenarios de aumento del nivel del mar regionalizados para el Golfo de California, al presentar una tendencia histórica de aumento del NMM similar al promedio global, se considera que las proyecciones

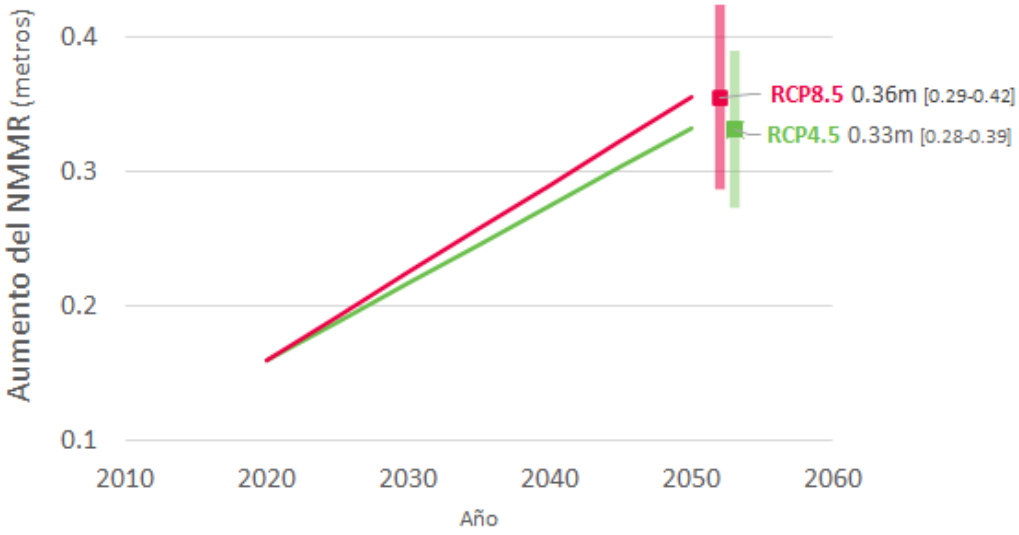
[137] IPCC (2019). "Informe Especial Sobre Los Impactos Del Calentamiento Global de 1,5 °C." *Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*. www.environmentalgraphiti.org.

[138] UNWTO_UNEP. (2008). Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges. In Climate Change and Tourism – Responding to Global Challenges. https://doi.org/10.18111/9789284412341

[139] IPCC (2019). "Informe Especial Sobre Los Impactos Del Calentamiento Global de 1,5 °C." Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático. www.environmentalgraphiti.org.

promedio globales representan una estimación aceptable para el municipio. Considerando la tendencia actual de subsidencia de las costas de los Cabos de Cepal (2011)[140] y los escenarios de aumento del NMM global de Mengel et al. (2016),[141] se estimaron dos escenarios de aumento del NMRM para las costas del Municipio presentados en la Gráfica 64.

**Gráfica 64. Escenarios de aumento del NMRM para el Municipio al 2050**




Fuente: Elaboración propia mediante el valor de subsidencia para Los Cabos de CEPAL (2011), el aumento del NMM al año 2000 de NASA (2020) y proyecciones de aumento del NMM global de Mengel et al. (2016).

## *Eventos extremos*

El IPCC (2019) reitera la importancia de esperar una relación entre el aumento del NMM y la temperatura global promedio y la intensidad de ciclones y tormentas. A nivel global se espera un incremento de la proporción global anual de ciclones tropicales de categoría H4 o H5.[142] Aunque no es posible estimar mediante modelos climáticos los cambios en las dinámicas ciclónicas, se pueden realizar escenarios

[140] CEPAL. (2011). *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Dinámicas, tendencias y variabilidad climática*. En ONU - Universidad de Cantabria. Retrieved from http://www.cepal.org/id.asp?id=48025

[141] Mengel M, Levermann A, Frieler K, Robinson A, Marzeion B, Winkelmann R. (2016) "Future Sea level rise constrained by observations and long-term commitment" *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 113(10) 2597–2602, https://www.pnas.org/content/113/10/2597

[142] IPCC. (2019). *Informe Especial Del IPCC Sobre El Océano y La Criosfera En Un Clima Cambiante - Informe Especial Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*. https://www.ipcc.ch/2019/09/23/b-roll-ipcc-srocc/.

cualitativos basados en referencias y estudios previos. En el escenario optimista, se espera que las distribuciones de ciclones y tormentas en los próximos 50 años sean similares a los valores de los últimos 50 años. En los escenarios medio y pesimistas se considera un desbalance considerable al sistema climático de la región, con un aumento de temperatura superficial atmosférica y del mar y altos niveles de aumento del nivel del mar además del posible efecto sinérgico del fenómeno El Niño. En el escenario optimista se espera un incremento en la incidencia de huracanes H2 y H3 y la posibilidad de impacto de un huracán H4. En el escenario más pesimista, además de un incremento en la intensidad de los eventos en general, existe la posibilidad de que un huracán H5 toque tierra por primera vez en la región con vientos de más de 252 km/h. Actualmente se han gestado al menos ocho huracanes H5 en el Pacífico Norte Mexicano. Aunque ninguno ha tocado tierra con esa intensidad, se debe considerar esa posibilidad en un escenario pesimista de cambio climático para reducir la probabilidad de daños catastróficos en las zonas costeras del municipio. Además, en un escenario pesimista, se proyecta la posibilidad de cambios en la temporada de ciclones y tormentas. Por lo tanto, surge la posibilidad de que sucedan eventos ciclónicos en temporadas de mayor afluencia turística como noviembre.

### *Inundaciones costeras por eventos de nivel del mar extremo*

Los eventos de nivel del mar extremo (ENME) representan los mayores valores del nivel del mar esperados y por lo tanto límites superiores de inundaciones costeras potenciales. Se presentan por la interacción de tres fenómenos: el aumento del NMRM; la pleamar (fase del ciclo mareal con una marea más elevada); y la marea de tormenta.[143]

Para estimar los niveles del mar durante ENME presentados en la Tabla 266 se sumaron los valores de marea de tormenta en relación con la categoría de huracanes con base en CENAPRED (2007), los valores publicados por CEPAL (2012) de marea astronómica para las costas de los Cabos y los escenarios de aumento del nivel del mar presentados en la Gráfica 65. Sólo se presentan los valores para el escenario RCP8.5 para entender los valores máximos de inundación costera potencial considerando efectos del cambio climático.

Como se menciona en la sección anterior, se espera que los huracanes de alta intensidad sean más frecuentes, con el potencial de enfrentar huracanes H5 en el escenario RCP8.5. Por lo tanto, la sobre elevación del mar superior a seis metros será cada vez más frecuente generando un retorno de riesgos cada vez mayor para la población e infraestructura ubicada en zonas de baja altitud cercanas a la línea de costa.

**Tabla 266. Relación entre categorías de huracanes y niveles del mar durante ENME al 2050**

| Categoría de huracán | RCP8.5 |
|---|---|
| **H1** | **3.3 m** [3.1-3.5 m] |

[143] IPCC. (2019). *Informe Especial Del IPCC Sobre El Océano y La Criosfera En Un Clima Cambiante - Informe Especial Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*. https://www.ipcc.ch/2019/09/23/b-roll-ipcc-srocc/.

| Categoría de huracán | RCP8.5 |
|---|---|
| **H2** | **4.0 m** [3.7-4.4 m] |
| **H3** | **5.1 m** [4.6-5.7 m] |
| **H4** | **6.7 m** [5.9-7.5 m] |
| **H5** | **≥7.4 m** |

Fuente: Elaboración propia con base en CENAPRED (2002)

El aumento en el nivel del mar y la marea de tormenta asociada a eventos extremos incrementan los patrones erosivos en costas arenosas y aumentan la penetración del mar tierra adentro. Además, en la temporada de ciclones y tormentas, la población estará expuesta a riesgos asociados a no poder evacuar antes o después de las catástrofes.

En síntesis, se espera que en un escenario pesimista (RCP 8.5), el nivel del mar durante eventos de nivel del mar extremo (ENME) supere los 7.4 metros de elevación y se presenten condiciones de estrés hídrico extremo asociado a sequías severas de más de cinco años de duración.

**Gráfica 65. Resumen de escenarios de impactos del cambio climático**

| | Escenario optimista | Escenario pesimista |
|---|---|---|
| **Nivel del mar durante ENME** | 5.9-7.5 m | >7.4 m |
| **Sequías** | **Alto estrés hídrico**. Sequía extrema o severa de **más de dos años**. | **Estrés hídrico extremo**. Varias sequías severas y extremas de **más de 5 años**. |

Fuente: Elaboración propia

# 5.4. Exposición y Sensibilidad

## 5.4.1. Alcances en el análisis de exposición

En este estudio, las entidades más vulnerables corresponden a la población, a la superficie edificable y a los servicios vitales de los que depende la población, tales como la provisión de agua potable y que son clave en las atribuciones del municipio conforme al artículo 115 constitucional.

Por ello se determinará el nivel de exposición de estas entidades vulnerables a las amenazas de inundaciones y sequías, asociadas a las las variaciones en los patrones de precipitación y temperatura,

el aumento del nivel del mar y eventos extremos, particularmente para el escenario pesimista (RCP 8.5). Con base en los insumos de la fase II (identificación de fenómenos perturbadores) y la fase III (sistemas expuestos a la vulnerabilidad) se identificaron los determinantes de exposición a los efectos proyectados en los escenarios de cambio climático.

Para el caso de las inundaciones costeras, se consideraron en particular el papel de atributos biofísicos y de infraestructura en la determinación del área expuesta y en el grado de exposición. Se tomó en cuenta cómo la presencia de geoformas y de vegetación costera puede modular la magnitud de los eventos de nivel del mar extremo (ENME). Por ejemplo, la presencia de vegetación terrestre y las zonas con dunas costeras hacen que las entidades vulnerables sean menos sensibles a amenazas como la marea de tormenta.

Cabe señalar que la literatura internacional demuestra cómo los embates del cambio climático tienen un efecto más notorio en las personas pobres y, especialmente, en las mujeres, por constituir éstas un mayor grueso de la proporción de las personas que viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema a nivel global y en particular en la región de América Latina y el Caribe. Adicionalmente, debido a aspectos culturales, las mujeres cuentan con menor poder en espacios de decisión, por lo que sus aportes, intereses y necesidades suelen no ser considerados en las respuestas y estrategias de mitigación y adaptación frente al cambio climático.

### 5.4.2. Alcances en el análisis de sensibilidad

En esta sección se analizaron tanto los componentes biofísicos, como socioeconómicos, del sistema que incrementan o reducen la sensibilidad del Municipio a las amenazas climáticas. Por ejemplo, se cosideró el tipo de costa con una clasificación de la génesis de la costa (p.ej. costa arenosa o rocosa) así como la morfodinámica de la costa (i.e., si la costa está en proceso de erosión, acreción o estable).[144]

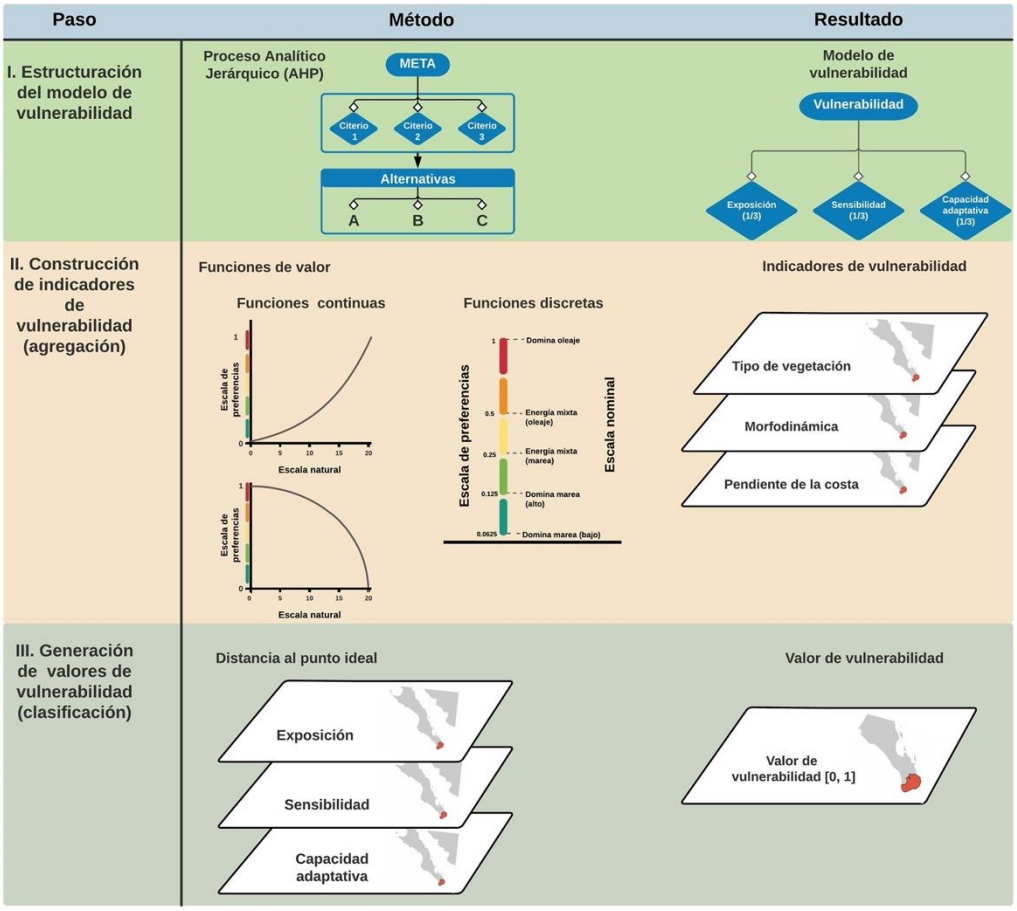
### Análisis de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a inundaciones costeras por cambio climático en el Municipio de Los Cabos

La exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en el Municipio de Los Cabos se caracterizó a partir de los siguientes procedimientos (Figura 34): (i) construcción de un modelo de vulnerabilidad biofísica a partir del Proceso Analítico Jerárquico (AHP); (ii) agregación de la importancia relativa de los criterios de

[144] Silva-Casarín, R., Lacouture, M., Durón, F., Pedroza-Paez, D., Pérez, M. A., Baldwin, E., ... Cid, A. (2014). *Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable*.

vulnerabilidad, derivados del AHP, y de la condición de los criterios, obtenida de funciones de valor;[145] (iii) generación de un índice de vulnerabilidad, clasificado con base en la Ley Weber-Fechner.[146]

**Figura 34. Modelo multicriterio acoplado a sistemas de información geográfica para determinar la vulnerabilidad a inundaciones costeras por cambio climático en el Municipio de Los Cabos.**




Fuente: Elaboración Propia

[145] Saaty, T. (2008). "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process." *International Journal of Services Sciences* 1 (1): 83. y https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590.

Bojórquez-Tapia, L, L Luna-González, G Cruz-Bello, P Gómez-Priego, L Juárez-Marusich, and I. Rosas-Pérez (2011). "Regional Environmental Assessment for Multiagency Policy Making: Implementing an Environmental Ontology through GIS-MCDA." *Environment and Planning B: Planning and Design* 38 (3): 539–63. https://doi.org/10.1068/b36129.

[146] Bojórquez-Tapia, L.A., Gustavo M. Cruz-Bello, L. Luna-González, L. Juárez, and M.A. Ortiz-Pérez. (2009). "V-DRASTIC: Using Visualization to Engage Policymakers in Groundwater Vulnerability Assessment." *Journal of Hydrology* 373 (1–2): 242–55. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.05.005.

## *Construcción del modelo multicriterio*

La modelación multicriterio es una herramienta analítica que permite integrar indicadores heterogéneos en términos de su importancia relativa respecto a una meta. En un modelo multicriterio se pueden analizar con detalle los elementos relacionados a un problema de decisión y plantear, de manera rigurosa, una forma de actuar que satisfaga una meta determinada.[147] La construcción del modelo multicriterio se puede plantear a partir del Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés). El AHP es una teoría de medición a partir de comparaciones pareadas que depende del juicio de expertos para determinar escalas de prioridad relativas y se basa en el supuesto de que los humanos son más capaces de realizar juicios relativos que absolutos[148] . Las fuentes de información provienen de análisis regionales de exposición de la zona costera a los efectos del cambio climático[149], de datos biofísicos, como vegetación (INEGI, n.d.). En este modelo la meta consiste en identificar los elementos de la costa que contribuyen a la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa del Municipio de Los Cabos a las inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático. La zona costera se definió como la zona funcional de la cuenca baja ya que esta delimitación incluye planicies de inundación ordinaria y extraordinaria. [150]

La elaboración del modelo de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa se realizó a partir de literatura científica y de un taller con funcionarios del IMPLAN, Protección Civil y de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente. Los antecedentes de este modelo se encuentran en la elaboración del estudio técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte.[151]

---

[147] Bojórquez-Tapia, L., Luna-González, L., Cruz-Bello, G., Gómez-Priego, P., Juárez-Marusich, L., Rosas-Pérez, I., (2011). Regional Environmental Assessment for Multiagency Policy Making: Implementing an Environmental Ontology through GIS-MCDA. *Environment and Planning B: Planning and Design* 38, 539–563. doi:10.1068/b36129

[148] Saaty, T. (2008). "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process." *International Journal of Services Sciences* 1 (1): 83. y https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590.

[149] CEPAL, (2011). Dinámicas, tendencias y variabilidad climática, ONU - Universidad de Cantabria; Reguero, B.G., Losada, I.J., Díaz-Simal, P., Méndez, F.J., Beck, M.W., (2015). Effects of climate change on exposure to coastal flooding in Latin America and the Caribbean. *PLoS ONE* 10, 1–19. doi:10.1371/journal.pone.0133409

[150] Garrido, A., Pérez Damián, J. L., y Enríquez Guadarrama, C. (2010). Delimitación de las Zonas Funcionales de las Cuencas Hidrográficas de México. En H. Cotler Ávalos (Ed.), *Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización* (pp. 14–17). SEMARNAT-INE.

[151] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

### *Agregación y clasificación*

La condición de cada criterio definido en el AHP se evalúa a partir de funciones de valor, que son transformaciones matemáticas de la escala natural de una variable a una escala de intervalo entre 0 y 1.[152] En este caso, las funciones de valor permiten la comparación de todas las variables en términos de vulnerabilidad.

Los pesos generados a partir del modelo multicriterio y la condición de los indicadores de los criterios se agregan en una puntuación a través de una técnica basada en la distancia al punto ideal —programación comprometida—.[153] El punto ideal corresponde a una abstracción que tiene los atributos más deseados en un espacio matemático multidimensional.[154] La puntuación de vulnerabilidad se clasifica a partir de la Ley de Weber-Fechner[155] (con un factor de progesión de 2, ver Anexo metodológico para más detalle):

$$V_{ij} = \begin{cases} MB \;\; si\, V_{ij} \in [0, 0.063) \\ B \;\; si\, V_{ij} \in [0.063, 0.125) \\ M \;\; si \;\; V_{ij} \in [0.125, 0.25) \\ A \;\; si \;\; V_{ij} \in [0.25, 0.5) \\ MA \;\; si \;\; V_{ij} \in [0.5, 1] \end{cases}$$

### *Modelo de vulnerabilidad por inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en el Municipio de Los Cabos*

El modelo de inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en el Municipio (Gráfica 66) está compuesto por tres componentes generales: la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa.

---

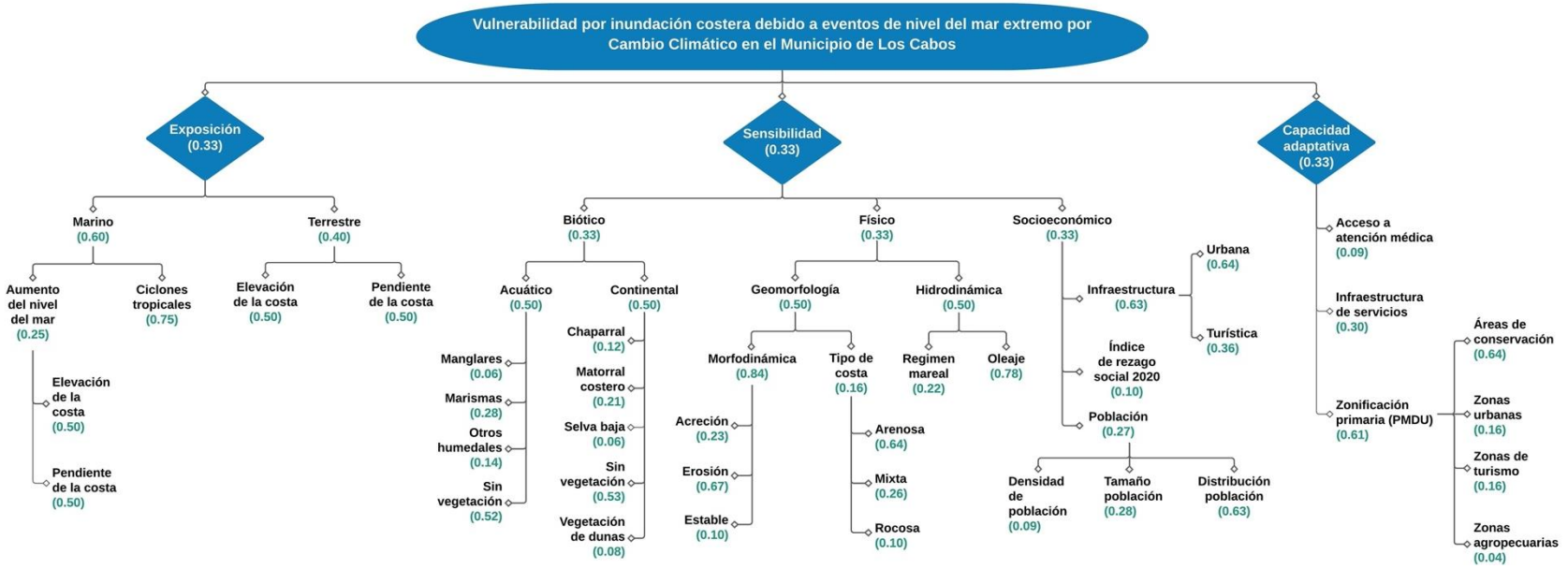
[152] Bojórquez-Tapia, L.A., Díaz Mondragón, S., Ezcurra, E., (2001). GIS-based approach for participatory decision making and land suitability assessment. International *Journal of Geographical Information Science* 15, 129–151. doi:10.1080/13658810010005534

[153] Bausch, C., Bojórquez-Tapia, L., Eakin, H. (2014). Agro-environmental sustainability assessment using multicriteria decision analysis and system analysis. *Sustainability Science* 9, 303–319. doi:10.1007/s11625-014-0243-y

[154] Bojórquez-Tapia, L., Luna-González, L., Cruz-Bello, G., Gómez-Priego, P., Juárez-Marusich, L., Rosas-Pérez, I. (2011). Regional Environmental Assessment for Multiagency Policy Making: Implementing an Environmental Ontology through GIS-MCDA. *Environment and Planning B: Planning and Design* 38, 539–563. doi:10.1068/b36129

[155] Bausch, C., Bojórquez-Tapia, L., Eakin, H., (2014). Agro-environmental sustainability assessment using multicriteria decision analysis and system analysis. *Sustainability Science* 9, 303–319. doi:10.1007/s11625-014-0243-y; Bojórquez-Tapia, L., Luna-González, L., Cruz-Bello, G., Gómez-Priego, P., Juárez-Marusich, L., Rosas-Pérez, I. (2011). Regional Environmental Assessment for Multiagency Policy Making: Implementing an Environmental Ontology through GIS-MCDA. *Environment and Planning B: Planning and Design* 38, 539–563. doi:10.1068/b36129

**Gráfica 66. Estructura jerárquica del modelo de vulnerabilidad por inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en el Municipio de Los Cabos[156]**




Fuente: Elaboración Propia

[156] Entre paréntesis, en verde, se presentan los pesos locales que representan la importancia relativa de cada criterio respecto a la meta general de determinar la vulnerabilidad por inundación costera debido a ENME por cambio climático en el Municipio de Los Cabos.

### 5.4.3.1 Exposición

La estructura jerárquica de la exposición de la zona costera del Municipio ante las inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo (ENME) por cambio climático presenta cuatro niveles. El primer nivel corresponde a la *Exposición*, cuya meta consistió en identificar los atributos ambientales de la zona costera del Municipio que van a recibir las perturbaciones, en particular los eventos de nivel del mar extremos. El segundo nivel está compuesto por dos criterios generales: *Marino* y *Terrestre* (Tabla 267).

**Tabla 267. Criterios generales para Exposición**

| Criterio general | efinición |
|---|---|
| **Marino** | Características de la zona costera que determinan la exposición del Municipio al efecto del aumento del nivel del mar y los ciclones tropicales |
| **Terrestre** | Características de la zona costera que determinan la exposición del Municipio a inundaciones costeras provocadas por eventos de nivel del mar extremos |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[157]

El tercer y cuarto nivel corresponden a los elementos que componen estos dos criterios generales. La importancia relativa de los criterios generales y sus elementos está detallada en la Gráfica 63. El criterio general *Marino* se consideró más importante que el *Terrestre* en la determinación de la exposición de la zona costera del Municipio ante las inundaciones costeras asociadas ENME por cambio climático. Los elementos del criterio *Marino* que representan atributos de la zona costera que determinan dicha exposición son el aumento del nivel mar y los ciclones tropicales (Tabla 268), donde los ciclones se consideran tres veces más importantes que el aumento del nivel mar.

**Tabla 268. Definición de los elementos del criterio Marino**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Aumento del nivel mar** | Aumento del nivel medio del mar relativo |
| **Ciclones tropicales** | Cambios en la intensidad y frecuencia de los ciclones tropicales debido al cambio climático |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[158]

[157] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

[158] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL

El *Aumento del nivel del mar* consta de dos elementos: Elevación de la costa y Pendiente de la costa, que son igualmente importantes (Tabla 269).

**Tabla 269. Definición de los elementos del cúmulo Aumento del nivel mar**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Elevación de la costa** | Zonas dentro de la cuenca baja cuya elevación es menor a 20 m sobre el nivel del mar |
| **Pendiente de la costa** | Zonas en la cuenca baja que presentan una inclinación de a) inclinación de 0 a 2° (llanuras), y b) una inclinación de 2° a 6° (llanuras ligeramente inclinadas) |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[159]

Los *Ciclones tropicales* se representaron a través de los máximos históricos por huracanes representados por la altura significante de la ola máxima asociada a huracanes entre 1995 y 2009 (Hs).[160]

Los elementos del criterio *Terrestre* representan las características de la zona costera que determinan la exposición del sistema ambiental a inundaciones por ENME. Estos elementos son: Elevación de la costa y Pendiente de la costa, que son igualmente importantes la (Tabla 270).

**Tabla 270. Definición de los elementos del criterio Terrestre**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Elevación de la costa** | Zonas dentro de la cuenca baja cuya elevación es menor a 20 m sobre el nivel del mar |
| **Pendiente de la costa** | Zonas en la cuenca baja que presentan una inclinación de a) inclinación de 0 a 2° (llanuras), y b) una inclinación de 2° a 6° (llanuras ligeramente inclinadas) |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[161]

http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

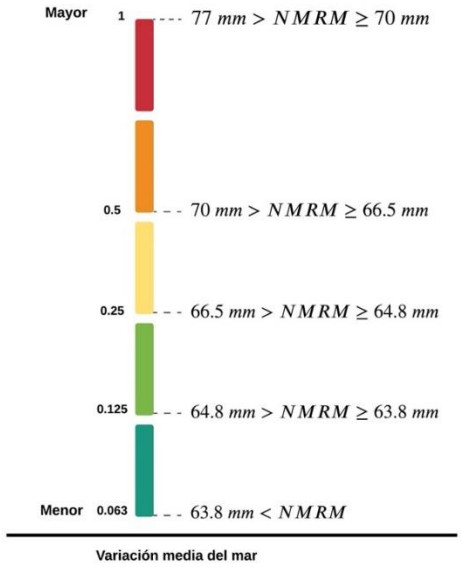
[159] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

[160] CEPAL (2011). *Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Dinámicas, tendencias y variabilidad climática*. En ONU - Universidad de Cantabria. Retrieved from http://www.cepal.org/id.asp?id=48025

[161] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL

Los elementos del criterio *Marino* se representaron con funciones de valor discretas. Para el cúmulo de *Aumento del nivel mar,* la información base para la función de valor de Elevación de la costa es la estimación de las dinámicas meta-oceanográficas del nivel medio del mar, teniendo en cuenta la variación (media) para 2040 de la CEPAL (2011). Ello se evalúa en los primeros 20 metros sobre el nivel del mar y se considera que las zonas con un aumento del nivel mar mayor a 77 mm corresponden a las zonas más expuestas del Municipio (Gráfica 67).

**Gráfica 67. Función de valor de Elevación de la costa respecto al *Aumento del nivel mar* (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala)**

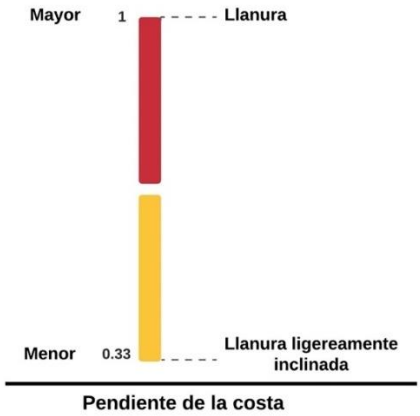



Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN

Para el cúmulo de *Aumento del nivel mar,* la función de valor de Pendiente de la costa se representan las zonas con una pendiente de 0 a 2° (llanuras) y las zonas con una inclinación de 2° a 6° (llanuras ligeremante inclinadas). Se considera que las llanuras son zonas tres veces más expuestas que las llanuras ligeramente inclinadas (Gráfica 68).

http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

**Gráfica 68. Función de valor de Pendiente de la costa**

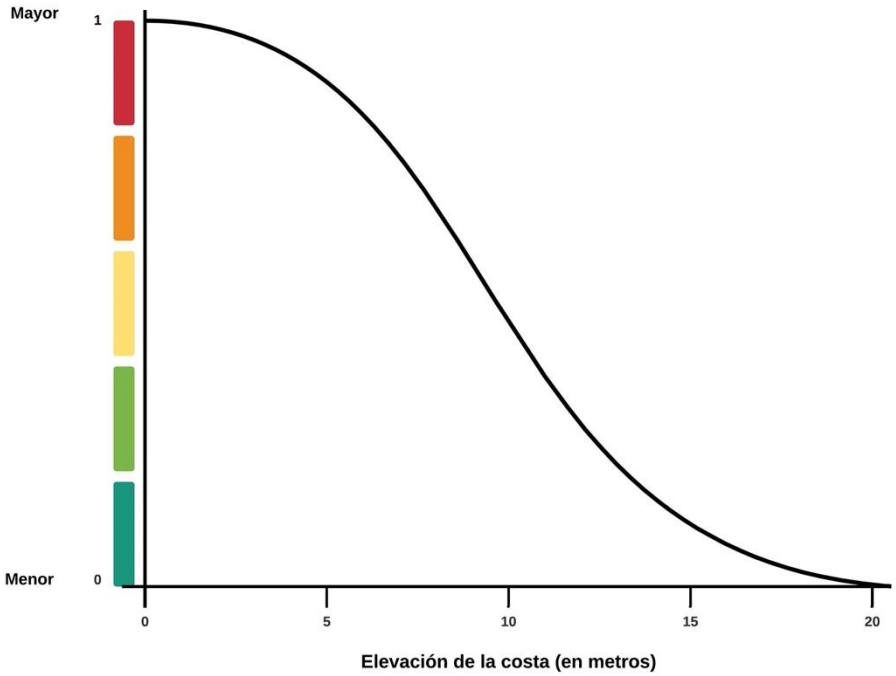



Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN

Para el cúmulo de *Ciclones tropicales* se considera que las zomas más expuestas son aquellas donde el oleaje asociado a huracanes es mayor a 8 m y menor a 10 m.

Los elementos del cúmulo *Terrestre* se representan con una función de valor discreta para el caso de Pendiente de la costa (Gráfica 69) y una continua para el caso de Elevación de la costa que se representa con una curva de campana que tienen un máximo de 20 m y una amplitud de 10 m (Gráfica 69).

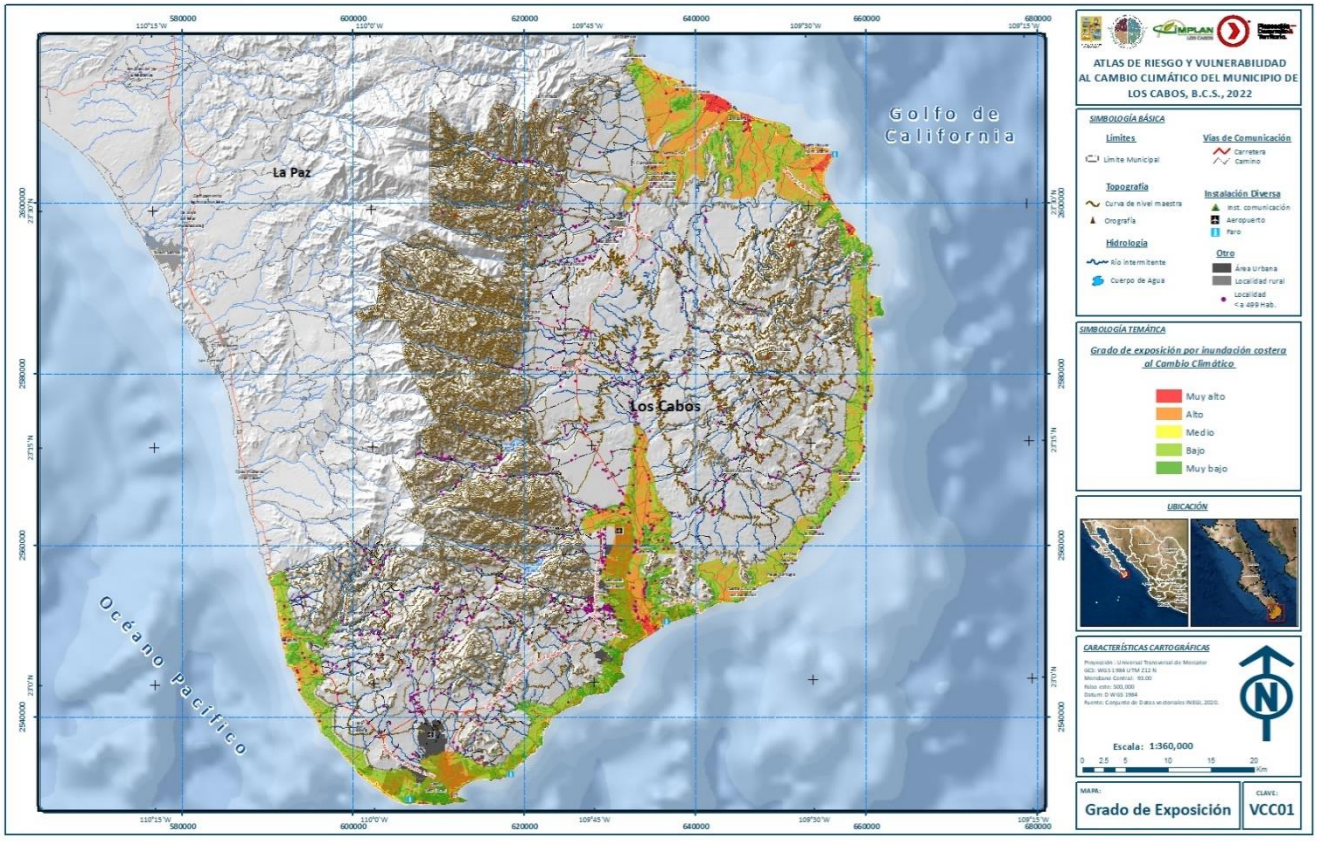
**Gráfica 69. Función de valor de Elevación de la costa respecto al criterio *Terrestre***




Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN

Los resultados finales del modelo de exposición se muestran en el mapa 347. Las zonas donde se presenta la mayor exposición corresponden principalmente a: 1) zonas de playa (Cabo Pulmo y Boca del Salado) y 2) zonas bajas inundables asociadas a cuerpos de agua costeros (desembocadura de El Migriño, Estero San José y desembocadura de los arroyos San Jorge y San Dionisio en La Ribera). El oleaje provocado por eventos hidrometeorológicos extremos y la transgresión debida al aumento del nivel del mar van a afectar principalmente a las zonas bajas arenosas.

**Mapa 407. Exposición del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático**




Fuente: Elaboración propia

### *5.4.3.2 Sensibilidad*

La estructura jerárquica de la sensibilidad de la zona costera del Municipio ante las inundaciones costeras asociadas a ENME por cambio climático presenta cuatro niveles. El primer nivel corresponde a la *Sensibilidad*, cuya meta consistió en identificar los elementos de la zona costera del Municipio que hacen más sensible la costa del Municipio de Los Cabos a eventos de nivel del mar extremo. El segundo nivel está compuesto por tres criterios generales: *Biótico, Físico* y *Socioeconómico* (Tabla 271). Los tres criterios generales son igual de importantes en determinar la sensibilidad del Municipio ante las inundaciones costeras asociadas a ENME por cambio climático.

Tabla 271. Criterios generales para Sensibilidad

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Biótico** | Los elementos vivos que incrementan o reducen la sensibilidad de la zona costera ante las inundaciones costeras |
| **Físico** | Los elementos abióticos que incrementan o disminuyen la sensibilidad de la zona costera ante las inundaciones costeras |
| **Socioeconómico** | Elementos socioeconómicos y características demográficas que median en la sensibilidad a las inundaciones costeras |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[162]

En el siguiente nivel jerárquico se encuentran los elementos que se relacionan con cada uno de los tres criterios generales de la *Sensibilidad*. El criterio general *Biótico* se divide en dos componentes: *Acuático* y *Continental*. Los elementos *Acuáticos* corresponden a la vegetación acuática en la zona costera, mientras que los elementos de *Continental* corresponden a la vegetación terrestre presente en la zona costera (Tabla 272). Se considera que *Acuático* y *Continental* son igualmente importantes.

Tabla 272. Definición de los elementos del criterio Biótico

| Criterio general | Definición | Medida |
|---|---|---|
| **Acuático** | Tipo de vegetación acuática en la zona costera | Presencia de manglar, marismas, otros humedales y áreas sin vegetación |
| **Continental** | Tipo de vegetación terrestre en la zona costera | Presencia de chaparral, matorral costero, selva baja, vegetación de dunas costeras y áreas sin vegetación |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[163]

[162] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

[163] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL

El criterio general *Físico* se divide en atributos del litoral que corresponden a la *Geomorfología* y en procesos físicos que actúan sobre el litoral, considerados en el cúmulo de *Hidrodinámica* (Tabla 273). Se considera que la *Geomorfología* y la *Hidrodinámica* son igual de importantes.

**Tabla 273. Definición de los elementos del criterio Físico**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Geomorfología** | Formas del relieve terrestre emergido y submarino como resultado de la interacción entre los procesos endógenos y exógenos |
| **Hidrodinámica** | Clasificación de la costa de acuerdo al proceso hidrodinámico dominante (i.e., oleaje, marea o ambos) |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[164]

La *Geomorfología* se divide en dos elementos: *Morfodinámica* y *Tipo de costa* (Tabla 274). Se considera que la *Morfodinámica* es cinco veces más importante que el *Tipo de costa.* En la *Morfodinámica* se consideran tres categorías: acreción, erosión o estable (Tabla 275). Para el *Tipo de costa* se considera que la costa arenosa es dos veces más importante que una costa mixta y seis veces más importante que una costa rocosa.

**Tabla 274. Definición de los elementos de Geomorfología del criterio general Físico**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Morfodinámica** | Evolución de las formas del relieve, entendido como el ajuste mutuo entre la topografía y los flujos de materia (erosión, transporte de sedimentos y acumulación) |
| **Tipo de costa** | Clasificación basada en la génesis de la costa |

Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[165]

http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

[164] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

[165] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL

**Tabla 275. Relación de elementos que conforman la Morfodinámica**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Erosión** | Remoción de material por agentes hidrodinámicos o meteorológicos |
| **Acreción** | Avance de la línea de la costa hacia el mar debido al depósito de materiales en la playa |
| **Estable** | Cuando la pendiente, la forma de esta y su distribución de tamaño de sedimentos no varía con el tiempo |

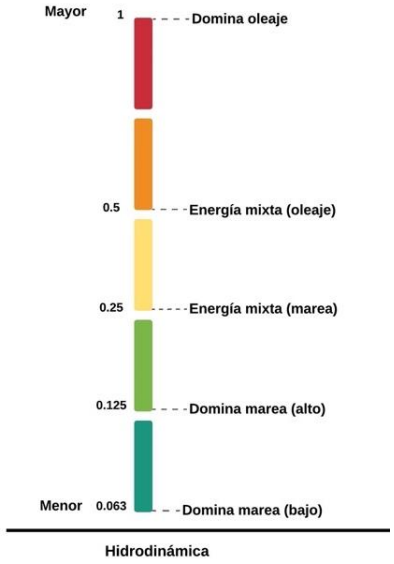
Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN[166]

La *Hidrodinámica* se divide en *Oleaje* y *Régimen mareal.* Para el oleaje se propuso utilizar la altura de ola significante determinada por CEPAL (2011), sin embargo, sólo había un valor (puntual) para todo el Municipio. Además, el rango de marea es el mismo en todo el (mesomareal bajo: de 1 a 2m). Por ello, se utiliza la clasificación de la costa hecha por Silva Casarín et al. (2014), y se emplea una función de valor discreta donde el proceso dominado por oleaje es dos veces más importante que una costa con energía mixta dominada por oleaje, cuatro veces más importante que una costa con energía mixta dominada por marea, ocho veces más importante que una en la que hay un dominio alto de marea y 16 veces más importante que una costa en la que hay un dominio bajo de marea (Gráfica 70).

http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

[166] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

**Gráfica 70. Función de valor de Hidrodinámica respecto al criterio Físico (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala)[167]**




Fuente: Elaboración propia con base en el POEMRPN

El criterio general *Socioeconómico* se divide en tres elementos: *Infraestructura*, *Índice de rezago social (2020)* y *Población* (cuadro 276). Se considera que la *Infraestructura* es dos veces más importante que la *Población* y seis veces más importante que el *Índice de rezago social (2020).* El grado de rezago se consideró como el elemento menos importante dado que, por los procesos mismos del modelo de desarrollo costero en el Municipio, las poblaciones con mayores grados de rezago social no se encuentran en la zona costera.

[167] Gráficamente parecería que la distancia entre categorías es la misma pues el tamaño de los rectángulos es el mismo, sin embargo, estos cortes de categoría no son equidistantes.

Tabla 276. Definición de los elementos del criterio Socioeconómico

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Infraestructura** | Estructuras construidas por el hombre en la costa (cuenca baja). Incluye la infraestructura portuaria (marinas, espigones, diques, etc.) del municipio y sus efectos en la dinámica costera |
| **Índice de rezago social (2020)** | Grado de rezago social por localidad del año 2020 |
| **Población** | Población humana en la costa resultado del modelo de desarrollo en el municipio y su incidencia en los procesos de cambio de uso de suelo |

Fuente: Elaboración propia

La *Infraestructura* se divide en dos elementos: *Urbana* y *Turística* (Tabla 277). La infraestructura turística y urbana en la zona costera del municipio conlleva procesos de deforestación y erosión, por lo que este elemento fue considerado como el más importante que media en la sensibilidad a la inundación costera, seguido del criterio de población.

Tabla 277. Definición de los elementos de Infraestructura del criterio general Socioeconómico

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Urbana** | Infraestructura urbana en la costa |
| **Turística** | Puertos, aeropuertos, infraestructura turística y de comunicación en la costa |

Fuente: Elaboración propia

La *Población* se divide en tres elementos: *Distribución de Población, Tamaño de Población y Densidad de Población* (Tabla 278). Se considera que la *Distribución de Población* es dos veces más importante que el *Tamaño de Población* y siete veces más importante que la *Densidad de Población.* La distribución, densidad y tamaño de las poblaciones son resultado del modelo de desarrollo en el Municipio y conllevan procesos de cambio de uso de suelo, y por tanto, son un elemento clave para la sensibilidad a la inundación costera.

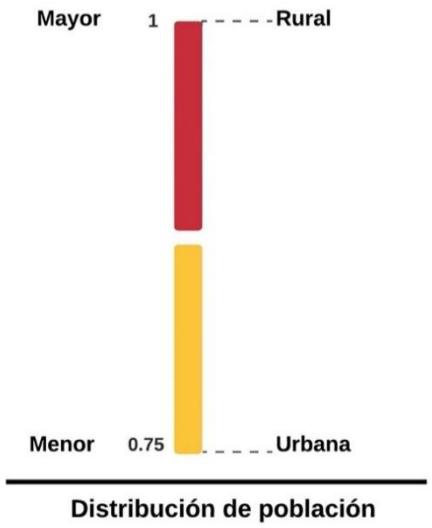
**Tabla 278. Definición de los elementos de Población del criterio general Socioeconómico**

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Distribución de Población** | Distribución de la población relativa al tamaño de las localidades |
| **Tamaño de Población** | Número de personas en las localidades costeras |
| **Densidad de Población** | Número de personas en las localidades costeras por área |

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2020

Los elementos del criterio general de *Población* se representaron con funciones de valor discretas. Para el componente de *Distribución de Población* se considera que la población rural es más importante que la urbana (Gráfica 71).

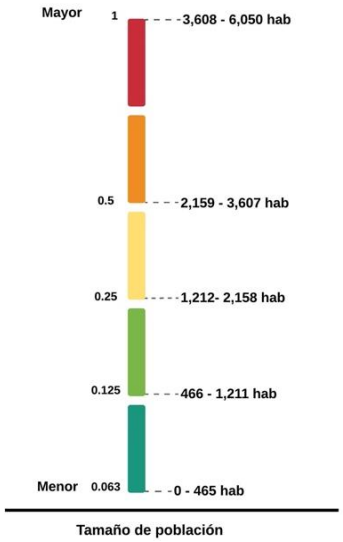
**Gráfica 71. Función de valor de Distribución de Población respecto al criterio Socioeconómico**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI

Para el componente de *Tamaño de Población* se utilizaron los cortes de categoría del mapa 32 (Los Cabos, Población total, 2020) clasificado con base en la Ley Weber-Fechner (Gráfica 72).

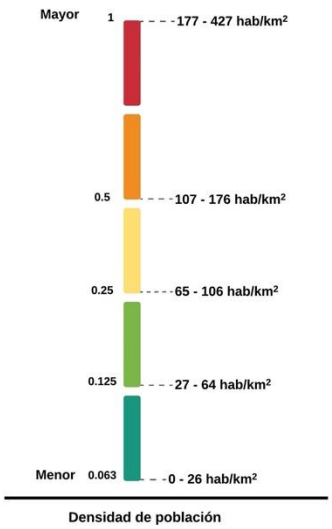
**Gráfica 72. Función de valor de Tamaño de Población (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala)**




Fuente: Elaboración propia con base en INEGI

Para el componente de *Densidad de Población* se utilizaron los cortes de categoría de los mapas 42 y 43 (San José del Cabo y Cabo San Lucas, densidad de población, 2020) clasificado con base en la Ley Weber-Fechner (Gráfica 73).

**Gráfica 73. Función de valor de Densidad de Población (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala)**

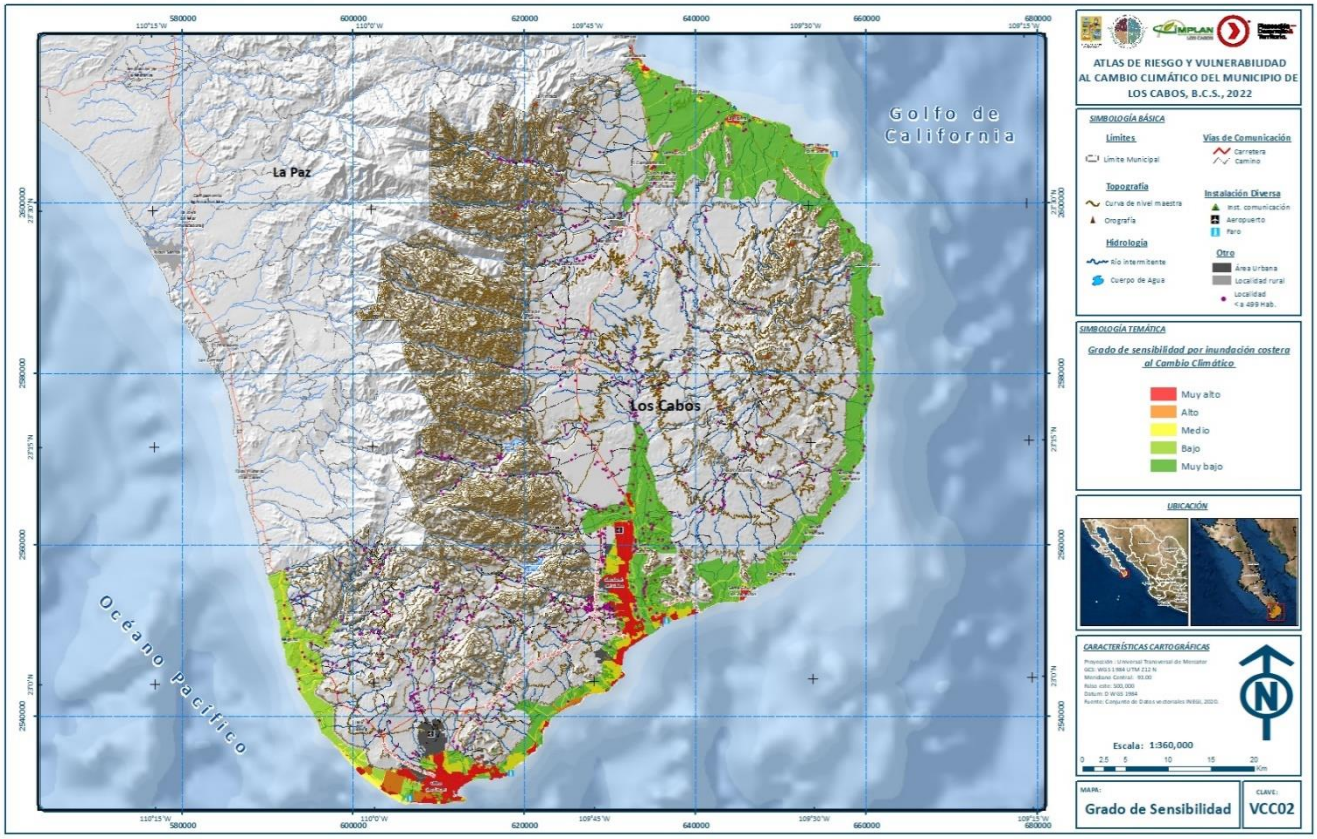



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI

Los resultados finales del modelo de *Sensibilidad* se muestran en el mapa 348. Las zonas más sensibles corresponden principalmente a las zonas con infraestructura urbana y con mayor tamaño de población. Además, las zonas bajas arenosas sin cubierta vegetal también son zonas sensibles ya que el sedimento

de menor tamaño es transportado más fácilmente. En las zonas con cubierta vegetal, ésta absorbe la energía del oleaje asociado a ciclones y actúa como barrera de protección ante los ENME. Por su extensión destacan Cabo San Lucas y San José del Cabo, pero también tienen sensibilidad muy alta a inundaciones costeras las localidades de Buenavista y La Ribera.

**Mapa 408. Sensibilidad del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático**




Fuente: Elaboración propia

### *4.4.3.3 Capacidad adaptativa*

La estructura jerárquica de la capacidad adaptativa de la zona costera del Municipio ante las inundaciones costeras asociadas a ENME por cambio climático presenta tres niveles. El primer nivel corresponde a la *Capacidad adaptativa*, cuya meta consistió en identificar los elementos que contribuyen a que la costa de Los Cabos pueda responder y adaptarse a los efectos adversos de eventos de nivel del mar extremo. El segundo nivel está compuesto por tres criterios generales: *Acceso a atención médica, Infraestructura de servicios* y *Zonificación primaria* (Tabla 279). El criterio general de *Zonificación primaria* se considera que es dos veces más importante que la *Infraestructura de servicios* y siete veces más importante que el *Acceso a atención médica.* La *Zonificación primaria* se considera que es el criterio general más importante puesto que es la misma zonificación la que determina los otros dos criterios. El *Acceso a atención médica* se considera como el criterio menos importante dado que no suele haber una afectación significativa a la salud de la población derivada de los ENME.

Tabla 279. Criterios generales para Capacidad adaptativa

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Acceso a atención médica** | Tiempo de traslado promedio (en automóvil) hacia la infraestructura pública de salud de segundo nivel de atención médica en zonas costeras |
| **Infraestructura de servicios** | Equipamiento y centrales eléctricas, sistemas de abastecimiento de agua potable y demás instalación estratégica |
| **Zonificación primaria** | Responde a criterios de integralidad entre las distintas escalas de planeación con el objeto de abordar los principios que establece la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. |

Fuente: Elaboración propia

El criterio general Zonificación primaria se divide en cuatro zonas: Áreas de conservación, Zonas Urbanas, Zonas de turismo y Zonas agropecuarias (Tabla 280). Se considera que las Áreas de conservación son cuatro veces más importantes que las Zonas Urbanas y las Zonas de turismo, y 16 veces más importantes que las Zonas agropecuarias. Las Zonas agropecuarias se considera como la menos importante puesto que estas áreas son prácticamente inexistentes en la zona costera del Municipio.

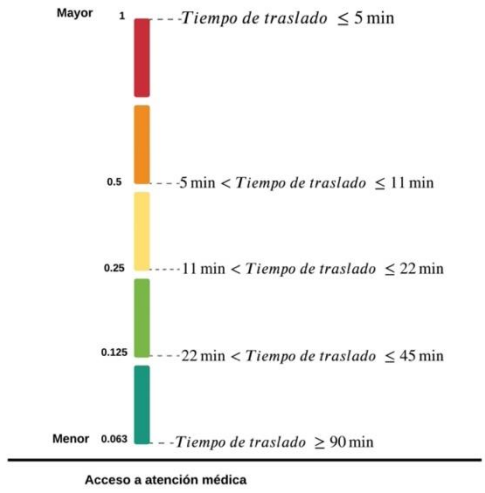
Tabla 280. Definición de los elementos de Zonificación primaria

| Criterio general | Definición |
|---|---|
| **Áreas de conservación** | Áreas no urbanizables naturales (aquellas que por sus características naturales y ambientales requieren estar sujetas a medidas de protección, preservación, restauración o conservación), ANP y áreas de prevención y control (zonas de riesgo por inundación de intensidad media, alta y muy alta con un periodo de retorno de 1,000 años y escurrimientos principales y sus zonas de amortiguamiento) |
| **Zonas Urbanas** | Zonas urbanizables, áreas aptas para el desarrollo urbano con potencial para el crecimiento y consolidación de los asentamientos humanos, zonas que han sido mayormente impactadas por los asentamientos humanos y áreas inmediatas que ya han sido incorporadas a estos (suelo urbano consolidado y suelo suburbano) |
| **Zonas de turismo** | Zonas urbanizables, aptas para del desarrollo turístico residencial y de alojamiento ya establecidas en el PDU 2040 vigente (Áreas de Desarrollo Turístico) y zonas por su valor paisajístico y ambiental, son aptas para el desarrollo turístico de bajo impacto y baja densidad (Suelo Turístico de Bajo Impacto) |
| **Zonas agropecuarias** | Zonas que por sus condiciones particulares geográficas principalmente al margen de arroyos tienen el mayor potencial y uso histórico como zonas agropecuarias |

Fuente: Elaboración propia

Para el criterio general de *Acceso a atención médica* se utiliza una función de valor discreta que establece que a mayor tiempo de traslado promedio (en automóvil) menor capacidad adaptativa (Gráfica 74). Es decir, a mayor tiempo de traslado hacia la infraestructura pública de salud de segundo nivel de atención médica en zonas costeras, menor es el tiempo de respuesta y por ende, se tiene menor capacidad adaptativa (nótese que por consistencia, en la función de valor se mantiene la rampa de colores, si bien en este caso, el color rojo señala una alta capacidad adaptativa, mientras que el verde una baja capacidad adaptativa).

**Gráfica 74. Función de valor de Acceso a atención médica (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala)**




Fuente: Elaboración propia

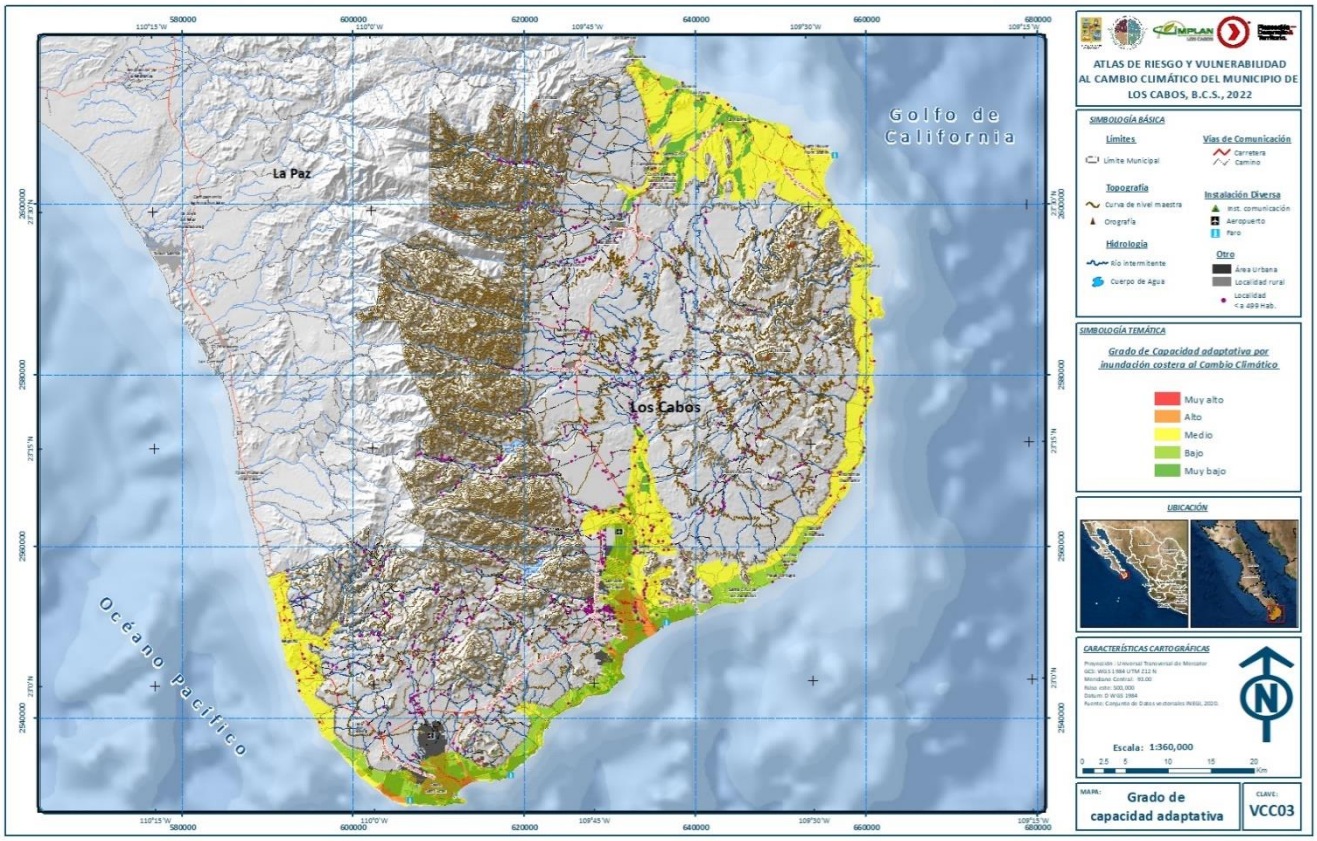
Los resultados finales del modelo de *Capacidad adaptativa* se muestran en el mapa 349 (**nótese que por consistencia, se mantuvo la rampa de colores, pero en este caso, el color rojo señala una alta capacidad adaptativa, mientras que el verde señala una baja capacidad adaptativa**). Las zonas con mayor capacidad adaptativa corresponden a la zonas urbanas con acceso a infraestructura estratégica y con un tiempo promedio bajo de traslado a servicios de atención médica (igual o inferior a los 11 minutos). Estas zonas corresponden principalmente a Cabo San Lucas y San José del Cabo. Las zonas en áreas de conservación (de acuerdo con la clasificación de la zonificación primaria de presentan una capacidad adaptativa media.

Las zonas urbanas fuera de las dos principales ciudades del Municipio presentan una capacidad adaptativa baja. Típicamente, las comunidades costeras que habitan zonas costeras proclives al turismo masivo sufren el impacto social debido a cambios en los patrones tradicionales de producción y de organización social.[168] El peso del turismo en la economía del estado de BCS ha tenido implicaciones

[168] Marzouki, M., Froger, G., & Ballet, J. (2012). Ecotourism versus mass tourism. A comparison of environmental impacts based on ecological footprint analysis. *Sustainability*, 4(1), 123–140. https://doi.org/10.3390/su4010123 ; Murray, G. (2007). Constructing Paradise: The Impacts of Big Tourism in the Mexican Coastal Zone. *Coastal*

demográficas, sociales y culturales con una parte significativa de la población marginada.[169] Estas condiciones han creado fronteras internas dentro del estado e incluso dentro de la región más desarrollada en turismo, como el Municipio de Los Cabos, sobre la base de la exclusión social, económica y geográfica. Por ello, estas poblaciones presentan una menor capacidad adaptativa a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático.

**Mapa 409. Capacidad adaptativa del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático**




Fuente: Elaboración propia

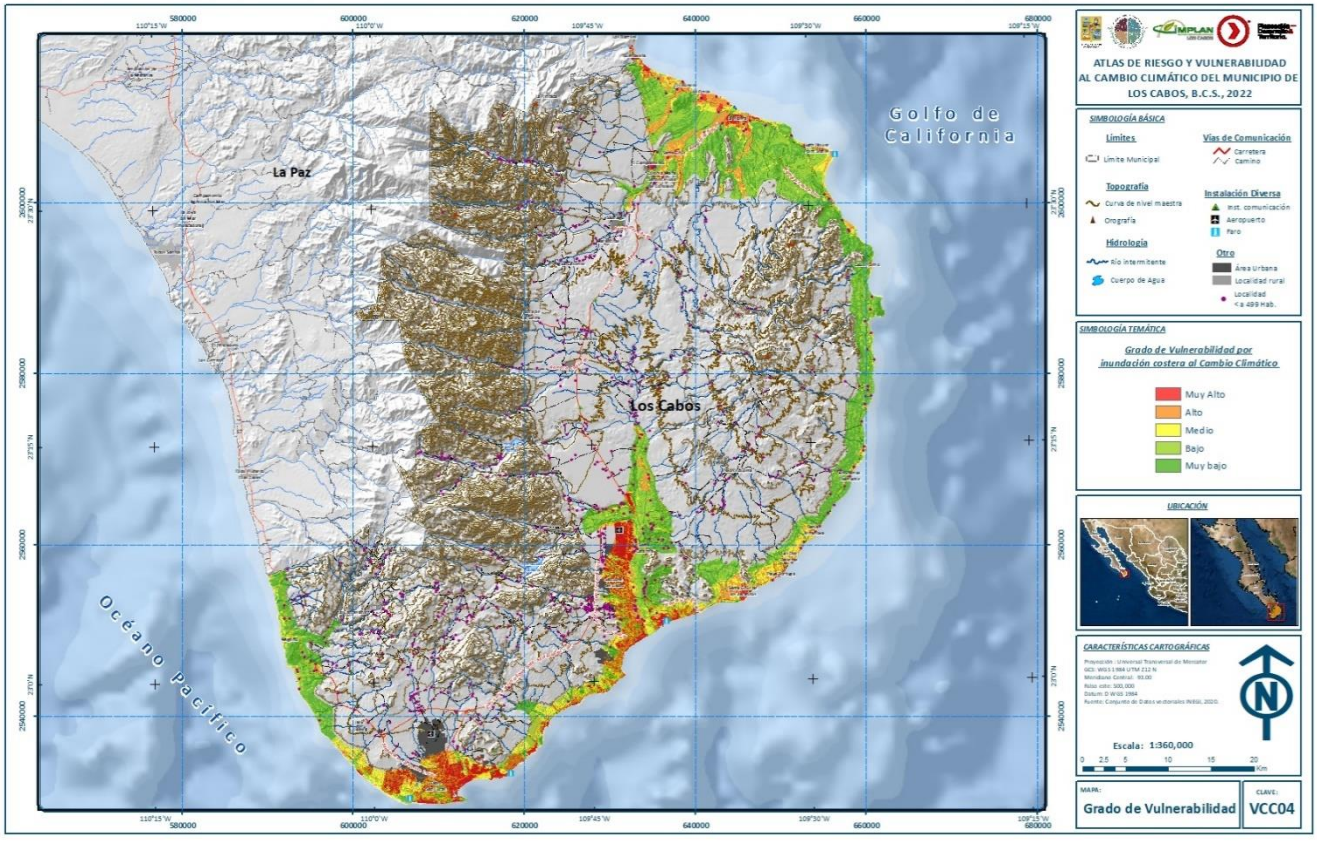
*Management*, 35(2–3), 339–355. https://doi.org/10.1080/08920750601169600 ; Gamez, A., & Angeles, M. (2010). Borders within. Tourism growth, migration and regional polarization in Baja California Sur (Mexico). *Journal of Borderlands Studies*, 5655(May 2012), 37–41. https://doi.org/10.1080/08865655.2010.9695747

[169] Gamez, A., & Angeles, M. (2010). Borders within. Tourism growth, migration and regional polarization in Baja California Sur (Mexico). *Journal of Borderlands Studies*, 5655(May 2012), 37–41. https://doi.org/10.1080/08865655.2010.9695747

### *5.4.3.3 Vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático*

Las zonas más expuestas del Municipio a los efectos de inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático son las zonas de playa, las zonas bajas arenosas y las áreas inundables asociadas a cuerpos de agua costeros. Las más sensibles a las inundaciones costeras son las zonas con infraestructura urbana y con mayor tamaño de población que típicamente no tienen cobertura vegetal. Además, las zonas con menor capacidad adaptativa son las zonas agropecuarias, las áreas urbanizables y las zonas aptas para del desarrollo turístico residencial y de alojamiento, así como las que zonas que carecen de instalaciones estratégicas. En conjunto las zonas del Municipio más vulnerables a inundaciones costeras asociadas a ENME corresponden principalmente a Cabo San Lucas y San José del Cabo. Estas localidades son las de mayor tamaño del Municipio y están en zonas bajas. Además, tienen muy alta vulnerabilidad Buenavista y La Ribera que están en zonas costeras arenosas y Cabo Pulmo y Santa Cruz de los Zacatitos que están en zona de playa (mapa 350).

**Mapa 410. Vulnerabilidad del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático**

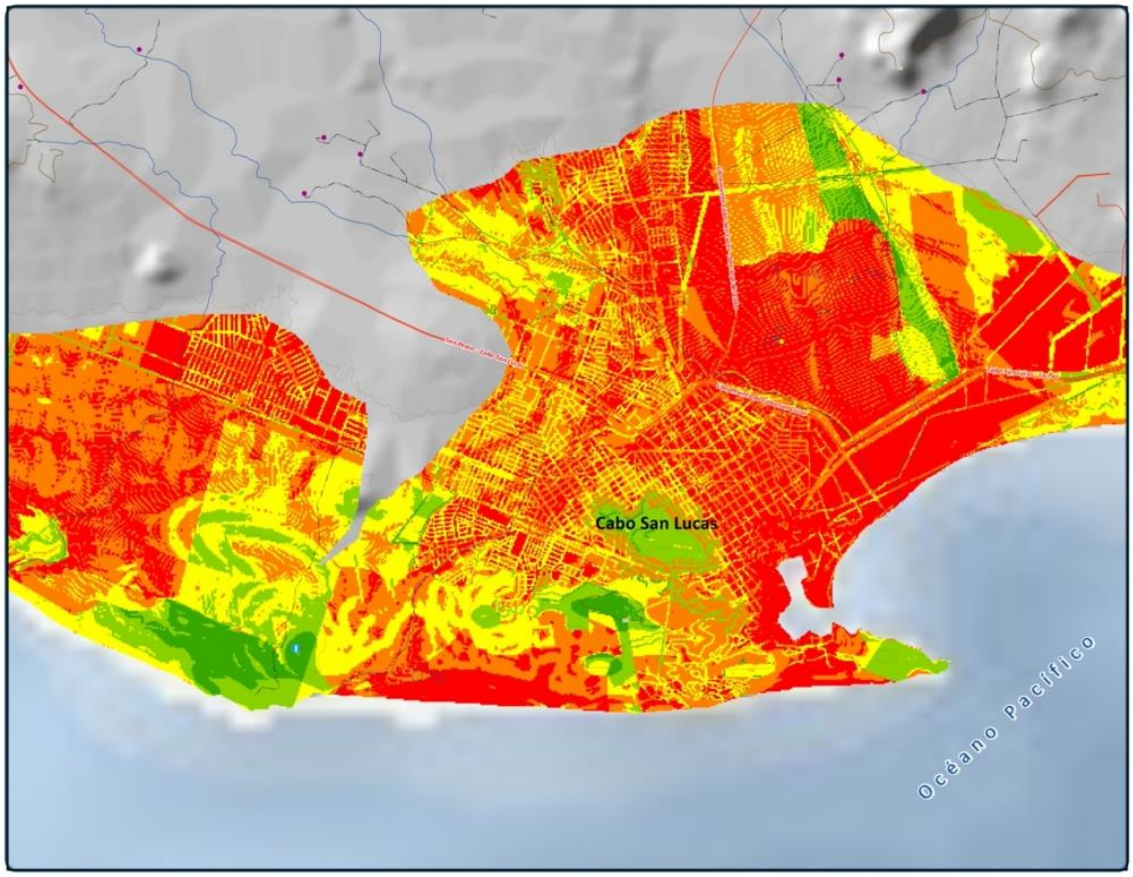



Fuente: Elaboración propia

Respecto a Cabo San Lucas, la mayor parte del área urbana está en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME (mapa 351). Destacan positivamente la zona alrededor de *Diamante Cabo San Lucas,* que presenta vulnerabilidad de muy baja a media,

principalmente, por la presencia de vegetación de dunas y una baja densidad poblacional, así como la zona del *Pedregal (cerro de la Z),* la zona del *Cerro de la Cruz y el Monte Solmar* que son zonas elevadas.

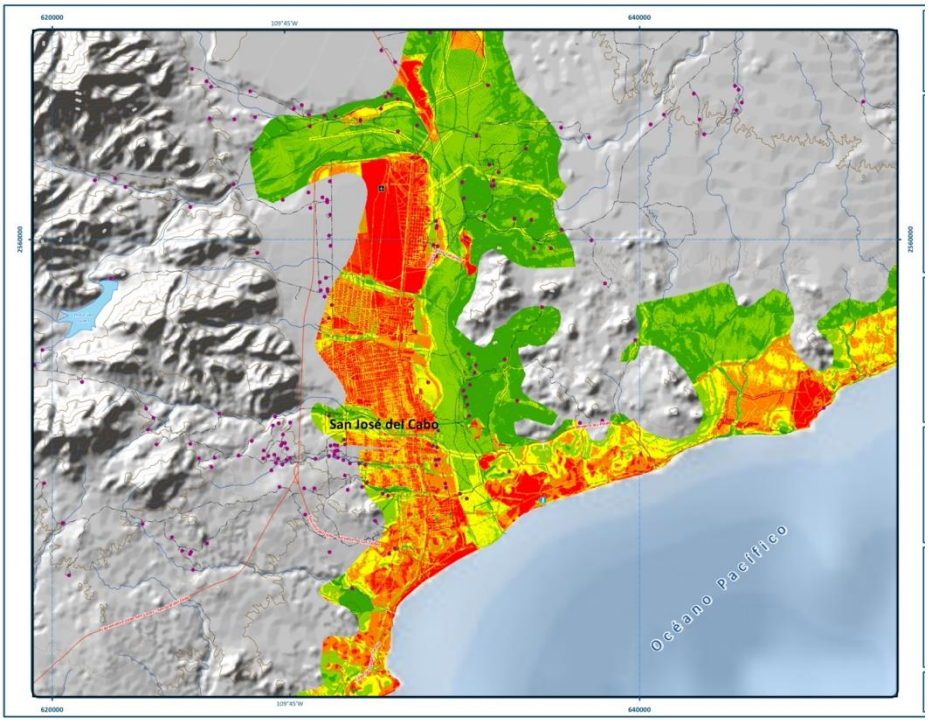
**Mapa 411. Vulnerabilidad de la localidad de Cabo San Lucas a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático**




Fuente: Elaboración propia

Con respecto a San José del Cabo, la mayor parte del área urbana está en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME (mapa 352). Destaca el aeropuerto Internacional de Los Cabos que está en una zona de muy alta vulnerabilidad a inundaciones costeras. Por otro lado, la zona del estero de San José y la mayoría de la margen este del arroyo de San José tienen vulnerabilidad a inundaciones costeras de media a muy baja pues son zonas con baja densidad de población y con pendientes elevadas.

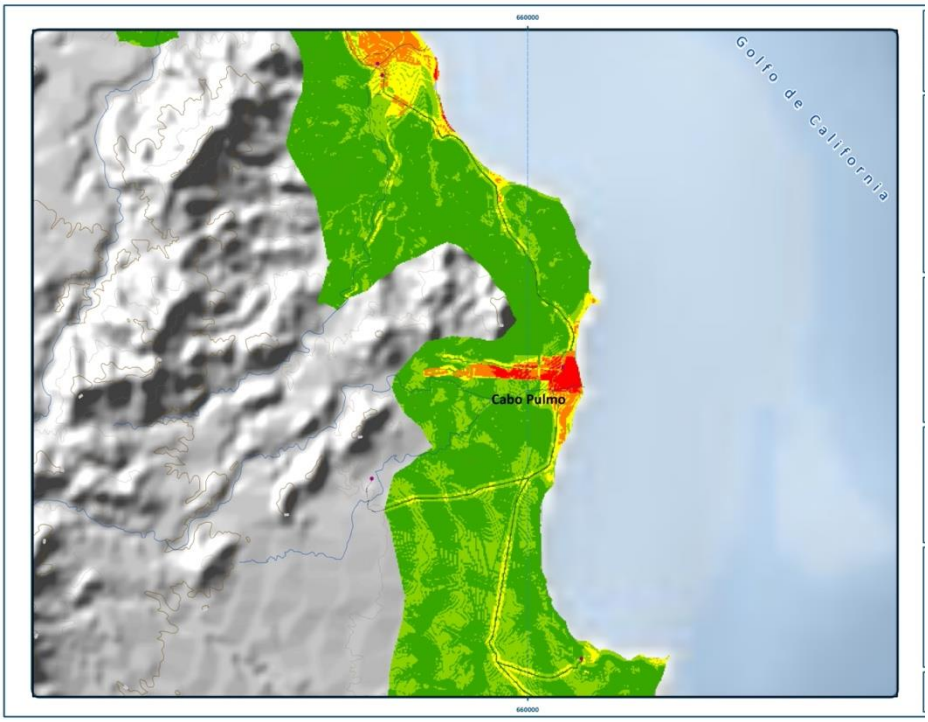
**Mapa 412. Vulnerabilidad de la localidad de San José del Cabo a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático.**




Fuente: Elaboración propia

Con respecto a Cabo Pulmo es una zona de playa donde el oleaje provocado por eventos hidrometeorológicos extremos y la transgresión debida al aumento del nivel del mar hacen que tenga una muy alta exposición. Además, en la zona poblada no hay vegetación ni dunas costeras que disminuyan la sensibilidad de la población a inundaciones costeras. Por ello, está localidad presenta una muy alta y alta vulnerabilidad a inundaciones costeras por ENME (mapa 353).

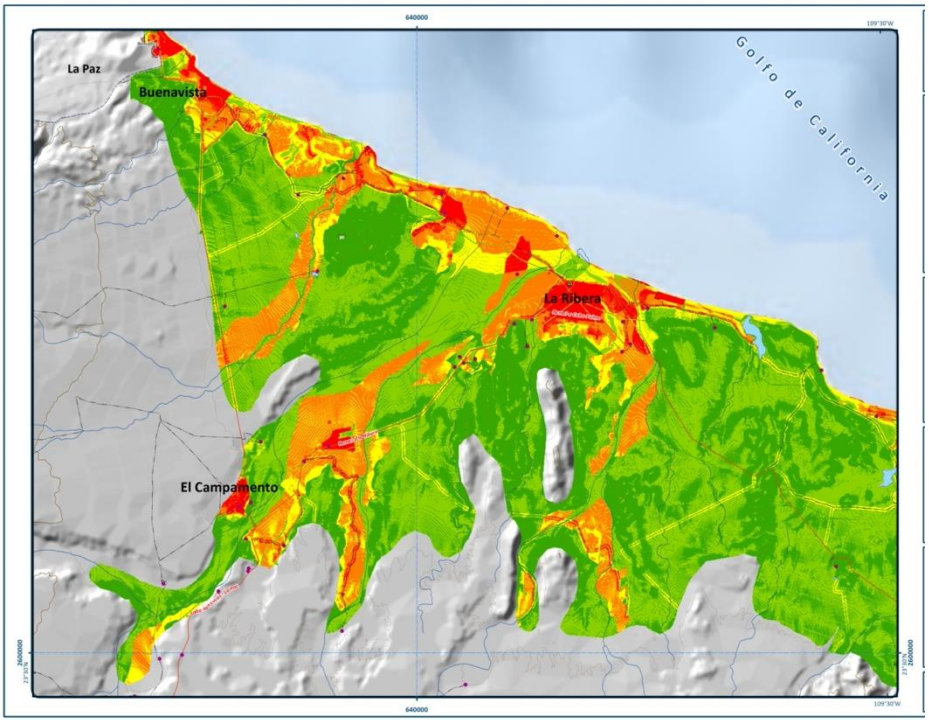
**Mapa 413. Vulnerabilidad de la localidad de Cabo Pulmo a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático.**




Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la zona de Cabo del Este, las localidades de Buenavista, La Ribera, el Campamento presentan muy alta vulnerabilidad a inundaciones costeras. Tanto Buenavista como La Rivera están en zonas bajas, costeras arenosas. Además, estas dos localidades y también El Campamento y la son zonas bajas inundables asociadas a cuerpos de agua costeros (mapa 354).

**Mapa 414. Vulnerabilidad de las localidades de Buenavista, El Campamento y La Ribera a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático.**




Fuente: Elaboración propia

## 5.4.4. Análisis de exposición y sensibilidad a inundaciones pluviales y sequías por cambio climático en el Municipio de Los Cabos

### *Inundaciones pluviales*

Las proyecciones de cambio climático muestran que la intensidad de ciclones y tormentas va a aumentar.[170] De hecho, las proyecciones más recientes respecto a precipitaciones intensas en todo el país predicen una intensificación con niveles de confianza medio a alto. En general, en el capítulo 11 del sexto informe de evaluación del IPCC (AR6, por sus siglas en inglés) desarrollado por Seneviratne y colaboradores (2021, pp. 6-8),[171] se advierte que:

[170] IPCC (2019). *Informe Especial Del IPCC Sobre El Océano y La Criosfera En Un Clima Cambiante - Informe Especial Del Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático*. https://www.ipcc.ch/2019/09/23/b-roll-ipcc-srocc/.

[171] Seneviratne, S.I., X. Zhang, M. Adnan, W. Badi, C. Dereczynski, A. Di Luca, S. Ghosh, I. Iskandar, J. Kossin, S. Lewis, F. Otto, I. Pinto, M. Satoh, S. M. Vicente-Serrano, M. Wehner, B. Zhou, (2021). Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy,

- Es probable que la frecuencia e intensidad de las precipitaciones intensas haya aumentado a escala mundial en la mayoría de las regiones terrestres y que es probable que las precipitaciones intensas hayan aumentado a escala continental en tres continentes: América del Norte, Europa y Asia.
- Las precipitaciones intensas serán más frecuentes y más intensas con el calentamiento global adicional. Así, con niveles de calentamiento global de 4°C en relación con la época preindustrial, los episodios de precipitaciones intensas que eran muy poco frecuentes (por ejemplo, 1 episodio cada 10 años o más) serán más frecuentes y más intensos que en el pasado reciente, a escala mundial (esto se considera prácticamente seguro) y en todos los continentes y regiones del AR6. El aumento de la frecuencia y la intensidad es extremadamente probable para la mayoría de los continentes y muy probable para la mayoría de las regiones del AR6.
- Existe un nivel de confianza alto en que el aumento previsto en la intensidad de las precipitaciones extremas se traducirá en un aumento de la frecuencia y la magnitud de las inundaciones pluviales –de aguas superficiales e inundaciones repentinas– ya que las inundaciones pluviales son el resultado de la intensidad de las precipitaciones que superan la capacidad de los sistemas de drenaje naturales y artificiales.

Aunque no es posible estimar mediante modelos climáticos los cambios en las dinámicas ciclónicas, existe la posibilidad de que un huracán H5 toque tierra por primera vez en el Municipio con vientos de más de 252 km/h. Se tiene un nivel de confianza alto respecto a que la proporción de ciclones intensos, la velocidad media de los vientos máximos de los ciclones, así como la velocidad máxima de los ciclones más intensos aumentarán a escala global con el aumento del calentamiento global.[172] Recientemente se han gestado al menos ocho huracanes H5 en el Pacífico Norte Mexicano y, si bien ninguno ha tocado tierra, no se puede descartar que ciclones de categoría H4 o H5 puedan llegar a tocar tierra en el futuro. De hecho, en 2015 el huracán Patricia –el de mayor intensidad en afectar a México desde por lo menos 1949– tocó tierra en Jalisco afectando alrededor de 9,000 viviendas y muchas tierras de cultivo agrícolas, fueron arrasadas por el viento y la lluvia de Patricia.[173]

El huracán Patricia tuvo asociadas fuertes lluvias, especialmente en terreno elevado (Tabla 281). En general, se registraron de 47 mm a 103 mm de lluvia en sitios poco elevados, que no son cantidades demasiado elevadas debido a la aceleración de la tormenta. Sin embargo, se produjeron acumulaciones

J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. *In Press*

[172] Seneviratne et al. (2021). Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. *In Press*

[173] Diamond, H. J. y C. J. Schreck (2016). "Tropical Cyclones". En: *State of the Climate in 2015*. Bull. Am. Meterol. Soc., 97(8), S104–S130, doi:10.1175/2016BAMSStateoftheClimate.1.

de lluvia de aproximadamente 203 mm a 320 mm en zonas montañosas, destacando el Nevado de Colima, en Jalisco, con una precipitación total de tormenta de 318 mm.[174]

**Tabla 281. Registros de la precipitación asociada al huracán Patricia (20-24 octubre 2015)**

| Localidad | Precipitación total (mm) |
|---|---|
| **Manzanillo**<br>**19.067°N 104.33°W Elevación: 3 m** | 78 |
| **Colima**<br>**19.23°N 103.73°W**<br>**Elevación: 494 m** | 241 |
| **Manantlán**<br>**19.463°N 103.917°W Elevación: 2,490 m** | 242 |
| **Chapala**<br>**20.29°N 103.202°W Elevación: 1,439 m** | 76 |
| **Nevado de Colima**<br>**19.592°N 103.591°W Elevación: 3,461 m** | 318 |
| **Guadalajara**<br>**20.71°N 103.39°W**<br>**Elevación: 1,551 m** | 47 |
| **Chamela-Cuixmala**<br>**19.497°N 105.045°W**<br>**Elevación: 84 m** | 103 |

Fuente: Kimberlain, Blake y Cangaliosi (2016)

Los mayores registros de precipitación en las estaciones meteorológicas del Municipio son del orden de los 350 mm (Tabla 282), con un máximo registrado en la estación meteorológica del Mangle (elevación de 285 m) en 2001. La mayoría de estos máximos de precipitación en el Municipio corresponden con el impacto del huracán (categoría H1) Isis en 1998, el huracán (categoría H1) Juliette en 2001, el huracán (categoría H2) John y el huracán Odile (categoría H3) en 2014.

[174] Kimberlain, T. B., Blake, E. S., y J. P. Cangaliosi (2016). Hurricane Patricia (EP2020215). National Hurricane Center Tropical Cyclone Report. https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4/32/-80

**Tabla 282. Máximos registros de la precipitación diaria en el Municipio de Los Cabos para el período de 1960 a 2015**

| Estación meteorológica | Registro máximo (mm) | Año |
|---|---|---|
| **La Ribera (3030)** | 386.5 | 1998 |
| **Las Barracas (3032)** | 360 | 2006 |
| **Boca del Salado (3003)** | 320 | 2006 |
| **San José del Cabo (3056)** | 340 | 1998 |
| **Cabo San Lucas (3005)** | 257 | 1998 |
| **La Candelaria (3135)** | 360 | 2001 |
| **La Soledad (3137)** | 327 | 1998 |
| **San Felipe (3051)** | 360 | 2014 |
| **Santa Anita (3094)** | 360 | 1993 |
| **Yeneka (3067)** | 360 | 1998 y 2001 |
| **Mangle (3144)** | 445.5 | 2001 |

Fuente: Elaboración propia con datos de 11 estaciones meteorológicas[175] obtenidos de CICESE, 2021[176]

Estos valores son similares a los valores utilizados en la intensidad media de lluvia (tiempo de concentración de 24h) en el el análisis de inundaciones pluviales para un perído de retorno de 50 años (ver mapa Inundaciones, período de retorno de 50 años), donde destacan: la zona urbana de Cabo San Lucas, el Estero de San José y las zonas aledañas a éste, así como la zona de la desembocadura de los arroyos San Jorge y San Dionisio en La Ribera. Zonas que además han sido identificadas como expuestas a las inundaciones costeras (ver mapa 315 de exposición a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático).

[175] Las 11 estaciones meteorológicas, con datos efectivos mayores a 25 años, son: La Ribera (3030), Las Barracas (3032), Boca del Salado (3003), San José del Cabo (3056), Cabo San Lucas (3005), La Candelaria (3135), La Soledad (3137), San Felipe (3051), Santa Anita (3094), Yeneka (3067), y Mangle (3144).

[176] Datos climáticos diarios del CLICOM del SMN a través de su plataforma web del CICESE (http://clicom-mex.cicese.mx)

*Sequías*

Las proyecciones globales indican una tendencia al aumento de los períodos prolongados de falta de lluvias conocidos como sequías meteorológicas en las zonas que ya son afectadas por esta problemática como es el caso del Municipio. Es más, debido a la disminución de la lluvia y el aumento asociado de la temperatura y la evaporación en gran parte del país, se espera que las sequías ocurran con mayor frecuencia y severidad, sobre todo en los estados del norte. Así, las condiciones climatológicas propician que de manera periódica se presenten desastres asociados a la escasez y falta de agua como consecuencia de las sequías severas y prolongadas, tal como sucedió durante la sequía de 2011- 2012, la más severa de los últimos 70 años.[177] A ello hay que añadirle el hecho de que en el Municipio la mayor parte del suministro de agua potable proviene de aguas subterráneas. Así, la disminución en las zonas de recarga del Municipio (la recarga de los acuíferos resulta de la precipitación menos los escurrimientos y la evapotranspiración) representa un riesgo de sequía. En concreto, el incremento de las tasas de evaporación ocasionado por el aumento de temperatura puede ocasionar una disminución en la recarga de los acuíferos locales.[178] Además, por efectos del cambio climático se espera que se presenten sequías más prolongadas e intensas en el Municipio alternadas con eventos de precipitación extrema e inundaciones asociadas a huracanes de intensidades cada vez mayores.

De acuerdo a la información de *Climate Change Knowledge Portal* (CCKP) del Banco Mundial[179] sobre el cambio proyectado en la probabilidad de sequía severa para el Municipio, se proyecta que la probabilidad de experimentar por lo menos condiciones de sequías severas va a incrementar con el cambio climático.

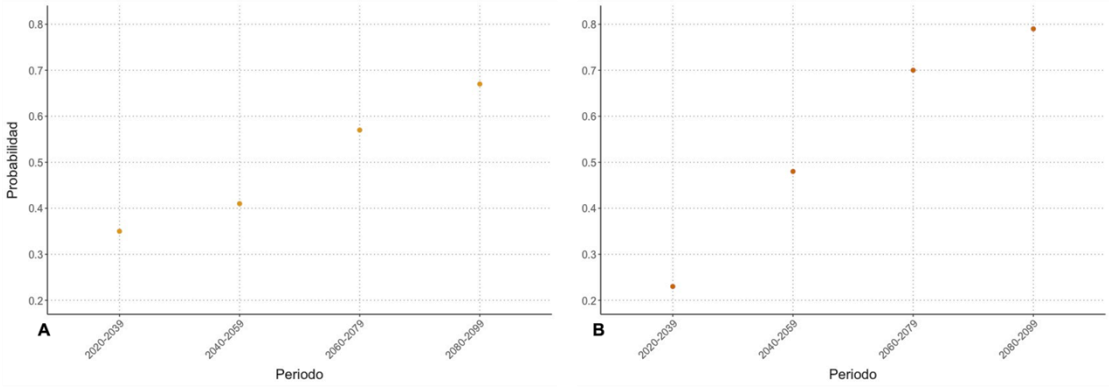
En esta plataforma utilizan el Índice de Evapotranspiración Estandarizada de las Precipitaciones (IEP) –que mide los cambios en el balance hídrico utilizando tanto las entradas de precipitaciones como las pérdidas de evapotranspiración– integrado de 12 meses para calcular la probabilidad anual de experimentar por lo menos condiciones de sequía severa (i.e., para IEP < -2). A continuación presentamos los escenarios de cambio climático que corresponden al modelo de circulación global *Geophysical Fluid Dynamics Laboratory* (GFDL-CM3, de Estados Unidos) y las proyecciones de este modelo para los períodos de 2020 a 2039, 2040 a 2059, 2060 a 2079 y 2080 a 2099 (Gráfica 75).

[177] Ortega-Gaucin, D., Cruz Bartolón, J., y Castellano Bahena, H. (2018). *Peligro, vulnerabilidad y riesgo por sequía en el contexto del cambio climático en México.* En: Agua y Cambio Climático, Lobato Sánchez R. y Ariana Pérez A. (coord.), Jiutepec, México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp.78-103.

[178] Rodríguez-Huerta, Edgar, Martí Rosas-Casals, y Laura Margarita Hernández-Terrones (2020). "A Water Balance Model to Estimate Climate Change Impact on Groundwater Recharge in Yucatan Peninsula, Mexico." *Hydrological Sciences Journal* 65 (3): 470–86. https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1702989.

[179] Accedido el 11/08/2021, en: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/mexico/climate-data-projections

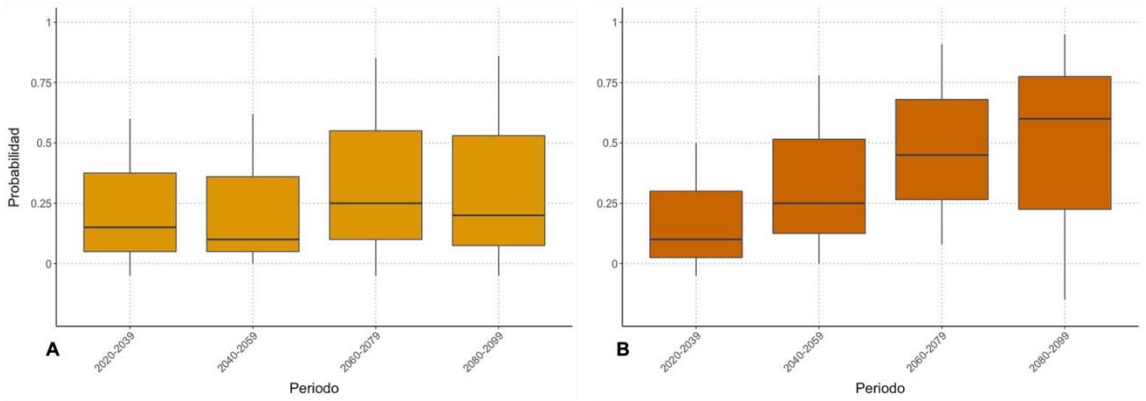
**Gráfica 75. Cambio proyectado en la probabilidad de sequía severa por el modelo GFDL-CM3 para los escenarios de: A) RCP 4.5 y B) RCP 8.5.**




Nota: Se presenta el valor de la mediana de la probabilidad para cada período. Fuente: Climate Change Knowledge Portal del World Bank.

De forma similar, particularmente en el escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP 8.5, escenario pesimista) la unión de 35 modelos modelos de circulación global (MCG) disponibles utilizados en el 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) proyecta el aumento de la probabilidad anual de experimentar por lo menos condiciones de sequía severa en el Municipio debido al cambio climático (Gráfica 76).

**Gráfica 76. Cambio proyectado en la probabilidad de sequía severa por el ensamble de 35 modelos de circulación global para los escenarios de: A) RCP 4.5 y B) RCP 8.5.**




Fuente: Climate Change Knowledge Portal del World Bank.

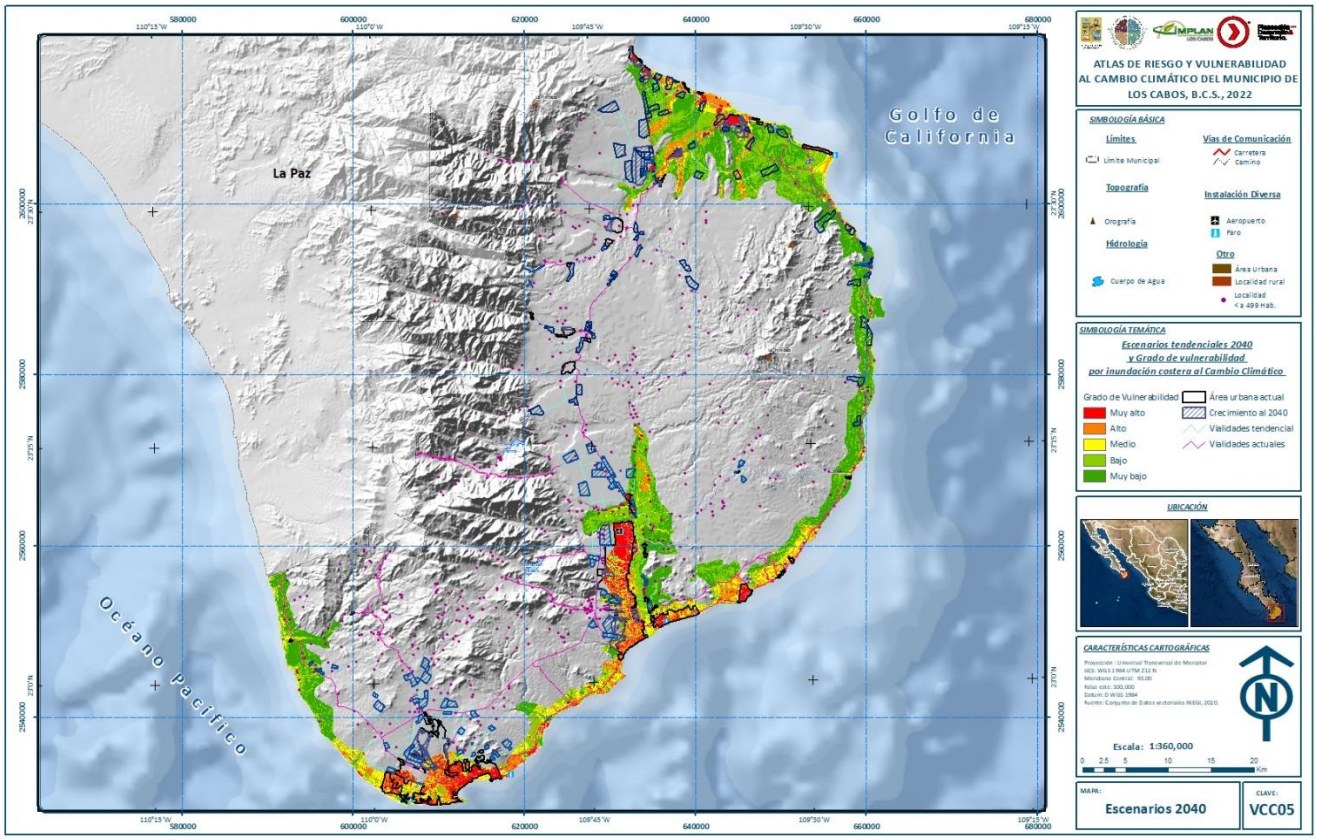
Si bien, en el escenario con un nivel intermedio de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP 4.5, escenario optimista, Gráfica 76-A) la mediana del período 2040 a 2059 es ligeramente menor a la del período anterior, las medianas de los períodos 2060 a 2079 y 2080 a 2099 son superiores a los dos períodos anteriores, por lo que se mantiene la proyección de que, en el Municipio, la tendencia es al incremento en la probabilidad anual de experimentar por lo menos condiciones de sequía severa debido a los efectos del cambio climático.

## 5.5 Escenario tendencial de ocupación en zonas de riesgo de inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático

En esta sección se presenta el análisis de qué áreas de crecimiento urbano a 2030 y 2040 del escenario tendencial (proyectado) coinciden con zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático. Además, se generó un escenario tendencial a 2050 para las localidades de Cabo San Lucas, San José del Cabo, Buenavista, La Ribera y el Campamento con base en el ejercicio de proyección desarrollado por el IMPLAN en el 2019.

Los resultados del análisis muestran que las proyecciones de crecimiento urbano a 2030 y 2040 con mayor riesgo se encuentran en la zona del Cabo del Este, en las localidades de Buenavista y La Ribera (mapa 355). Las dos primeras se encuentran en zonas bajas arenosas, y además, varias de las zonas de crecimiento proyectadas alrededor de La Ribera se prevén en áreas inundables asociadas a cuerpos de agua costeros (desembocadura de los arroyos San Jorge y San Dionisio). También cabe destacar las zonas de crecimiento urbano proyectadas para Cabo Pulmo, así como la zona de crecimiento urbano proyectada en el predio de Los Tesos ya que están proyectadas en zonas de playa con alta vulnerabilidad a las inundaciones costeras por ENME. Por último, cabe señalar que aunque ya se considera dentro de la zona urbana actual de Cabo San Lucas y San José del Cabo, hay áreas que todavía no están urbanizadas pero se proyecta que lo estarán para 2040 y son en áreas de alta y muy alta vulnerabilidad a inundaciones costeras por ENME.

**Mapa 415. Escenario tendencial (a 2030 y 2040) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático**




Fuente: Elaboración propia

## 5.5.1 Escenario tendencial de ocupación en zonas de riesgo de inundaciones costeras para el 2050

Para desarrollar estos escenarios se partió de la información generada en el 49 (sección VI Pronóstico y escenarios futuros). En este documento se establece que la densidad en un escenario ideal sería de 150 habitantes por hectárea. Así, para el escenario tendencial a 2050 se consideró una densidad de 75 habitantes por hectárea (es decir, la mitad de lo propuesto para el escenario ideal). Además, se calculó el crecimiento promedio establecido en las proyecciones de crecimiento para cada período y se aplicó este valor para hacer el cálculo de la proyección de crecimiento poblacional en las tres zonas de estudio del Municipio (Tabla 283).

Tabla 283. Proyecciones de crecimiento de la población.

| Año | Cabo San Lucas | San José del Cabo | Buenavista-La Rivera-El Campamento* |
|---|---|---|---|
| **2000** | 52,054 | 42,202 | 1,527 |
| **2010** | 131,441 | 95,734 | 2,050 |
| **2020** | 177,363 | 121,174 | 8,302 |
| **2030** | 203,722 | 139,182 | 36,248 |
| **2040** | 242,925 | 165,966 | 78,748 |
| **2050** | 290,643 | 196,907 | 98,053 |

*Sólo se considera Buenavista-La Ribera. Fuente: Los datos de 2000 a 2040 provienen de un ejercicio elaborado por el IMPLAN en el 2019 la proyección a 2050 es elaboración propia.

A partir de estos resultados se obtuvo el hipotético suelo nuevo urbano requerido para 2050 para un escenario tendencial (densidad de 75 hab/ha; Tabla 285). Para proyectar las áreas de crecimiento en Cabo San Lucas y San José del Cabo se utilizó la información de sistemas de información geográfica disponible: área urbana (existente), suelo habitacional disponible en área urbana y suburbana así como los polígonos de baldíos. Para el caso de las localidades de Buenavista, La Rivera y El Campamento sólo se utilizó la información disponible de polígonos de baldíos.

Tabla 284. Suelo nuevo urbano (ha) requerido para 2050.

| Escenario | Cabo San Lucas (ha) | San José del Cabo (ha) | Buenavista-La Rivera-El Campamento* (ha) |
|---|---|---|---|
| **Tendencial** | 3,875 | 2,625 | 1,307 |

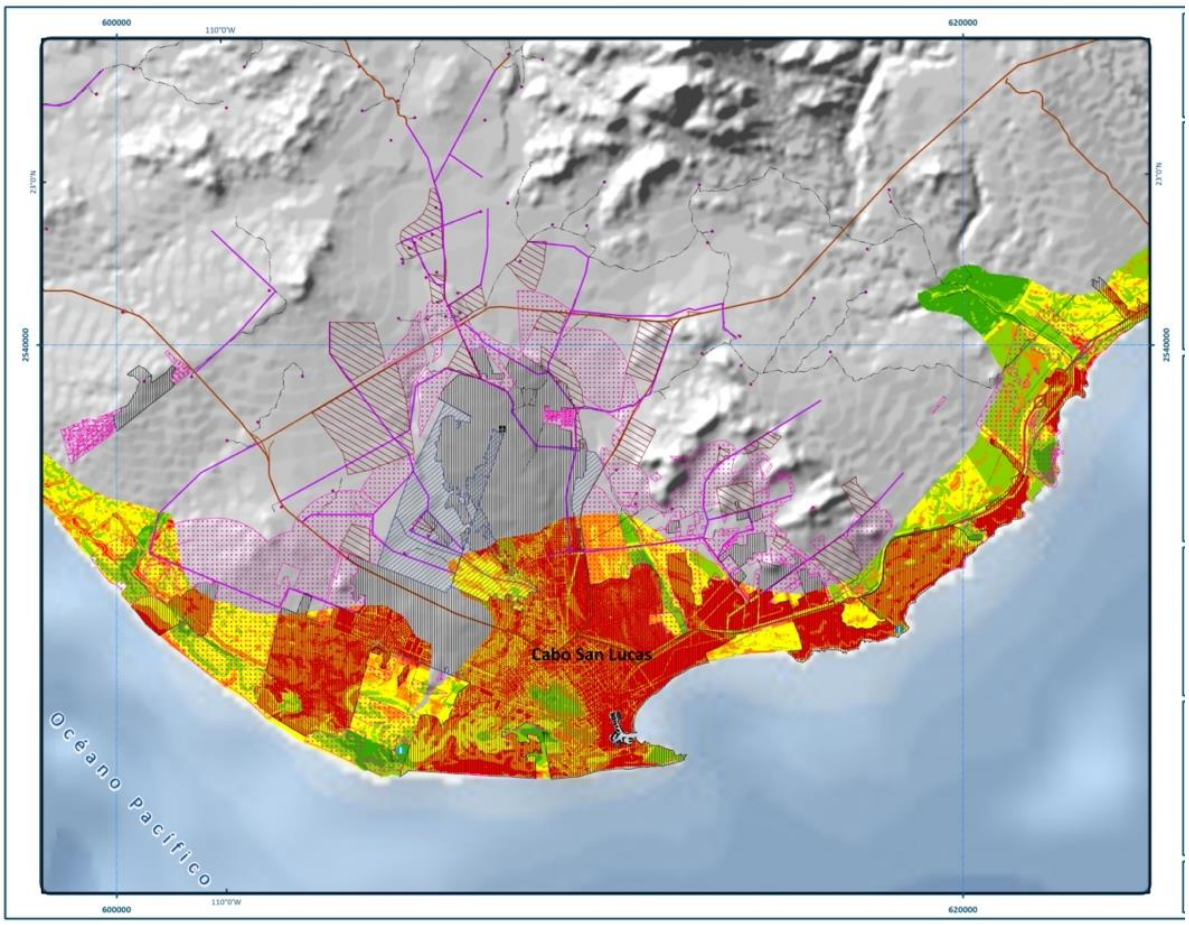
*Sólo se considera Buenavista-La Ribera. Fuente: elaboración propia

## *Escenario tendencial de ocupación en zonas de riesgo de inundaciones costeras para el 2050 en Cabo San Lucas*

En este apartado se presentan los resultados del análisis de cruzar el crecimiento urbano proyectado a 2050 en Cabo San Lucas con el análisis de vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME. Se presenta el resultado de un escenario tendencial a 2050 en el que el área urbana crece en el suelo habitacional disponible –después de restar las zonas de crecimiento proyectadas a 2030 y 2040–, pero sin tener en cuenta las zonas vulnerables a inundaciones costeras en esta localidad.

En el escenario tendencial a 2050, el crecimiento de la mayoría de las zonas proyectadas se daría en el interior de Cabo San Lucas. Ello es debido a que son las zonas restantes después del crecimiento proyectado a 2030 y 2040 y de la urbanización de las áreas dentro del área urbana actual -que aún no estaban urbanizadas y que se proyectan predominante en zonas de alta y muy alta vulnerabilidad a inundaciones costeras–. Por lo tanto, la mayoría del crecimiento tendencial a 2050 está fuera de la cuenca baja que fue lo que se consideró en el análisis de vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME (mapa 356). No obstante, destacan dos zonas: una hacia el oeste de la ciudad, adyacente al desarrollo turístico de *Diamante Cabo San Lucas*, pues el área urbana estaría creciendo predominantemente en una zona de vulnerabilidad media; y la otra zona es la proyectada al norte del campo de golf *Cabo San Lucas Country Club*, adyacente al arroyo Salto Seco, pues el área urbana estaría creciendo predominantemente en una zona de vulnerabilidad alta.

**Mapa 416. Escenario tendencial (a 2050) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en Cabo San Lucas**




Fuente: Elaboración propia

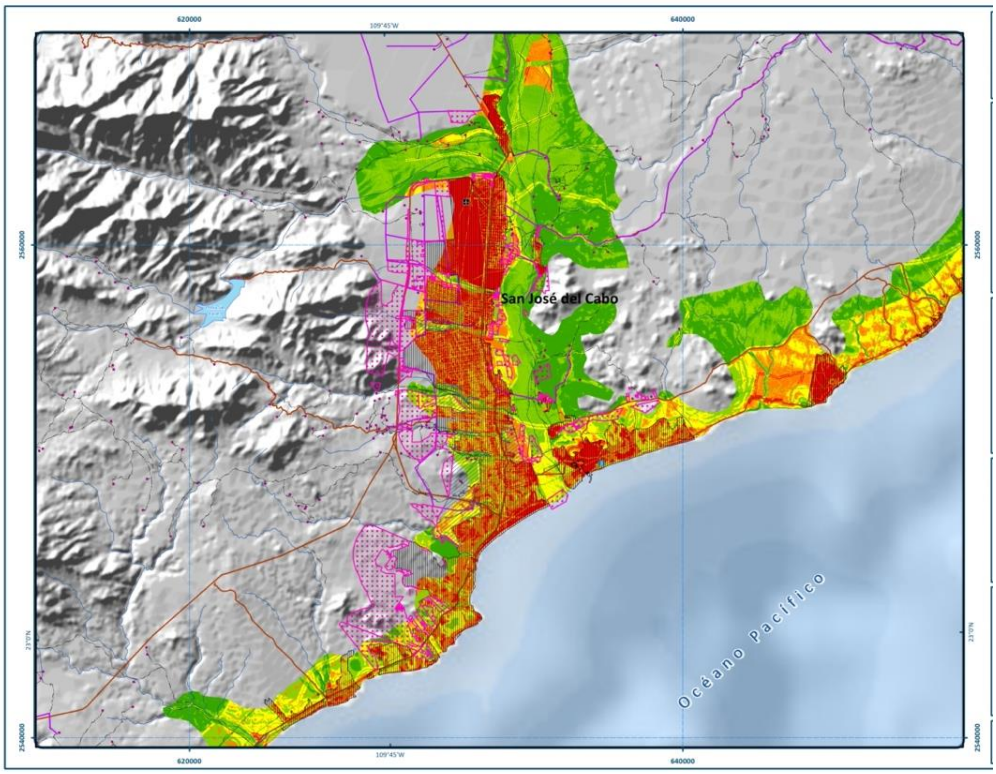
## *Escenario tendencial de ocupación en zonas de riesgo de inundaciones costeras para el 2050 en San José del Cabo*

En este apartado se presentan los resultados del análisis de cruzar el crecimiento urbano proyectado a 2050 en San José del Cabo con el análisis de vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME. Como en el apartado anterior, se presenta el resultado de un escenario tendencial a 2050 en el que el área urbana crece en el suelo habitacional disponible sin tener en cuenta las zonas vulnerables a inundaciones costeras en esta localidad.

En el escenario tendencial a 2050, el crecimiento de la mayoría de las zonas proyectadas se daría hacia el oeste de San José del Cabo y en zonas del interior de la localidad. Ello es debido a que son las zonas restantes después del crecimiento proyectado a 2030 y 2040 y de la urbanización de las áreas dentro del área urbana actual -que aún no estaban urbanizadas y que se proyectan predominante en zonas de alta y muy alta vulnerabilidad a inundaciones costeras–. Así, la mayoría del crecimiento tendencial a 2050 está fuera de la cuenca baja que fue lo que se consideró en el análisis de vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME (mapa 357). Sin embargo, cabe señalar que habría un desarrollo

de zonas adyacentes a la zona urbana actual muy cercana al arroyo de San José y que se daría en zonas de vulnerabilidad alta y media.

**Mapa 417. Escenario tendencial (a 2050) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en San José del Cabo**




Fuente: Elaboración propia

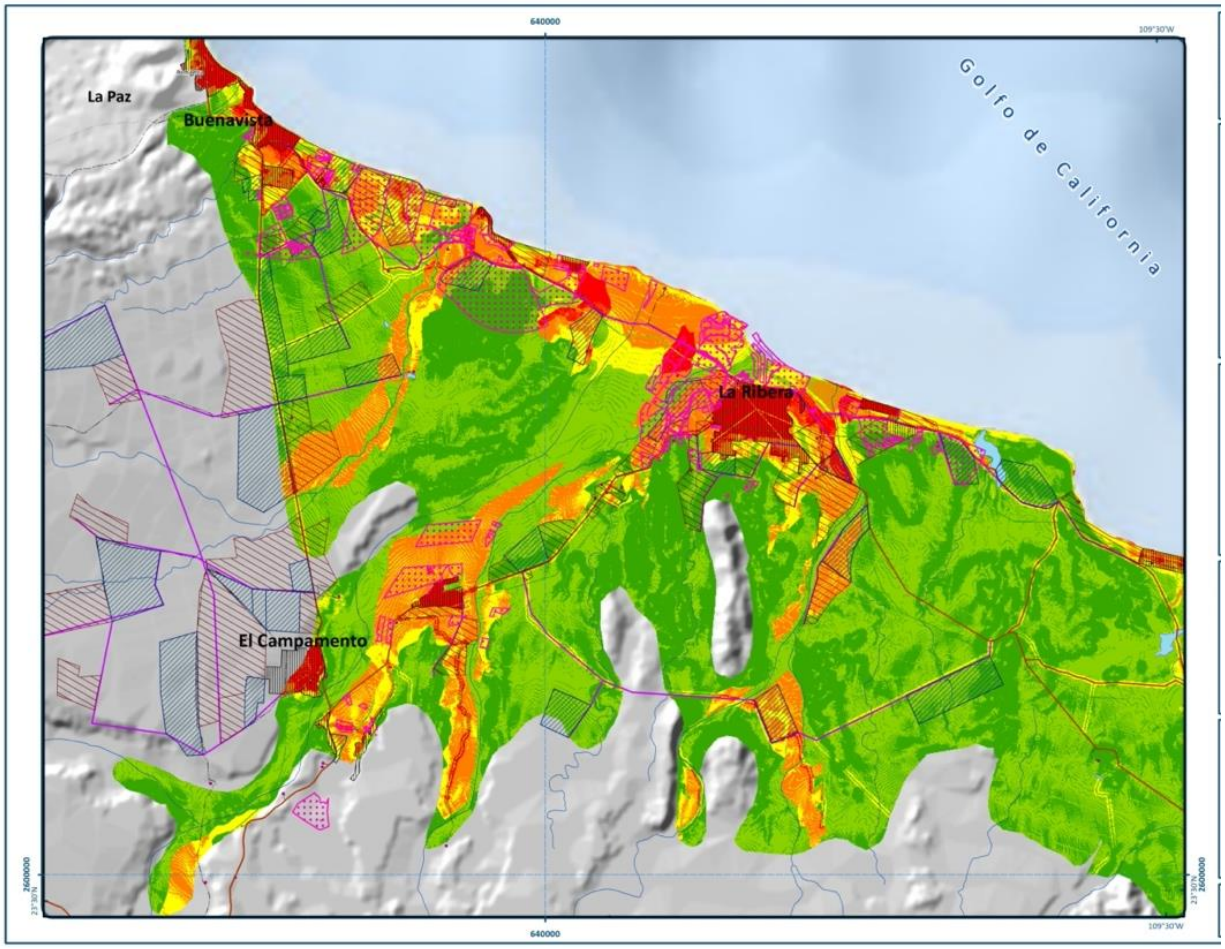
*Escenario tendencial de ocupación en zonas de riesgo de inundaciones costeras para el 2050 en Buenavista-La Ribera-El Campamento*

En este apartado se presentan los resultados del análisis de cruzar el crecimiento urbano proyectado a 2050 en las localidades de El Campamento, La Ribera y Buenavista con el análisis de vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME. Se presenta el resultado de un escenario tendencial a 2050 en el que el área urbana crece en los baldíos existentes en estas localidades sin tener en cuenta las zonas vulnerables a inundaciones costeras.

El crecimiento proyectado a 2030 y 2040 así como la urbanización de las áreas dentro del área urbana actual -que aún no están urbanizadas- se proyectan predominante en zonas de alta y muy alta vulnerabilidad a inundaciones costeras, principalmente en las localidades de Buenavista y La Ribera. Además, cabe destacar también el crecimiento proyectado al 2030 y 2040 para las localidades de Santa Cruz y Colonia Maria Sandéz Viuda de González, pues se daría en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad para la primera localidad y en zonas de alta y media vulnerabilidad a inundaciones costeras para la segunda localidad. Las zonas de crecimiento proyectadas para la localidad de El Campamento están fuera de la cuenca baja que fue lo que se consideró en el análisis de vulnerabilidad a inundaciones costeras asociadas a ENME.

Como resultado de lo anterior en la proyección del crecimiento tendencial a 2050 las zonas de mayor preocupación serían las que se encuentran adyacentes al área urbana de La Ribera –se desarrollarían en zonas de muy alta y alta vulnerabilidad a inundaciones costeras– y las zonas al sur de Santa Cruz –zonas de alta vulnerabilidad– (mapa 358).

**Mapa 418. Escenario tendencial (a 2050) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en Buenavista-La Ribera-El Campamento**




Fuente: Elaboración propia

## 5.6. Capacidad adaptativa

La capacidad adaptativa se refiere "a las capacidades, recursos e instituciones, en diferentes niveles de análisis, que permitan detonar procesos de adaptación, en acompañamiento del diseño e implementación de medidas de adaptación efectivas para la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas."[180,181]

De acuerdo al INECC, el proceso de adaptación incluye diversas etapas entre las que se encuentra la capacidad adaptativa.[182] Las etapas del proceso de adaptación son las siguientes:

0) Creación de la agenda climática, a partir de la

- Identificación de la problemática de cambio climático (observada y proyectada) para la zona de estudio, a través de dinámicas de participación pública con expertos y actores clave. En esta etapa se determinan las causas climáticas y no climáticas, junto con los impactosde manera espacial. Además, en esta etapa se identifican y vinculan los programas nacionales, regionales y estatales que influyen en la problemática identificada.
- Definición de la regionalización territorial, que involucra: (1) la caracterización geográfica del medio natural, social y económica con respecto a la problemática identificada en la agenda climática; y (2) la regionalización de la zona de estudio a partir de un enfoque de integración territorial (p.e. delimitaciones fiat vs bona fide).
- Definición de los sectores prioritarios, a partir de la identificación de los sectores que van a ser afectados por la problemática definida en la agenda climática.

- 1) Evaluación de la vulnerabilidad actual y futura, que está en función de la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa[183], y se determina a partir de la:
  - Estimación del clima observado y de los escenarios de cambio climático (exposición)
  - Evaluación de impactos potenciales en diferentes sectores (sensibilidad)
  - Determinación del capital humano, financiero, político, institucional, social y natural (capacidad adaptativa)
- 2) Diseño de medidas de adaptación, con base en la

[180] INECC. 2016. "Vulnerabilidad Al Cambio Climático | Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático | Gobierno | Gob.Mx." 13 de Noviembre de 2016. 2016. https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-80125.

[181] SEMARNAT-INECC (2018). "Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización Ante La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático." C.D.M.X.

[182] INECC. 2018. "Proceso de Adaptación | Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático | Gobierno | Gob.Mx." 18 de Mayo de 2018. 2018. https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/proceso-de-adaptacion.

[183] INECC. 2016. "Vulnerabilidad Al Cambio Climático | Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático | Gobierno | Gob.Mx." 13 de Noviembre de 2016. 2016. https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-80125.

- Consideración de los enfoques para la adaptación al cambio climático, que incluyen la:
    - adaptación basada en ecosistemas (AbE), que refiere al uso de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como parte de una estrategia más amplia de adaptación, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático
    - adaptación basada en comunidades (AbC), que se dirige a mejorar la capacidad de comunidades locales para adaptarse al cambio climático; y
    - adaptación basada en reducción de riesgos (AbRRD), que busca anticipar el riesgo de desastres; reducir la exposición, el peligro o la vulnerabilidad existente, así como la mejora de la capacidad de recuperación
  - Generación de propuestas de medidas de adaptación, que cumplan con las siguientes características: factibles; presupuestadas; sinérgicas; cobeneficios; alineadas; evaluables; equidad; credibilidad; no arrepentimiento (No Regret); y reversibilidad.
  - Priorización de las medidas de adaptación, en función de la problemática definida en la agenda climática y del análisis de vulnerabilidad actual y futura.
  - Análisis de pertinencia de medidas
- 3) Implementación de las medidas prioritarias de adaptación, que incluye el empoderamiento de actores clave
- 4) Monitoreo y evaluación (M&E) de las medidas prioritarias de adaptación. El M&E se dirige a conocer el impacto y la efectividad de la implementación de las acciones con el fin de evaluar si es necesario considerar ajustes, replantear el diseño o si las acciones tienen los resultados esperados al inicio del proceso. Que además involucra la:
  - Sistematización de lecciones aprendidas y buenas prácticas
  - Evaluación de los costos y beneficios de la adaptación

### *Medidas potenciales de adaptación en el Municipio de Los Cabos*

El Municipio de Los Cabos tiene una alta dependencia a la extracción de agua subterránea de los acuíferos locales y se encuentra en una región en la que el estrés hídrico es la principal fuente de vulnerabilidad. Además, se proyecta que para el 2040 la población del Municipio consumirá 131.8 millones de litros de agua al día, lo que representa un aumento del 309% respecto al 2020. El Municipio de Los Cabos es la segunda zona con mayor afluencia turística de México y se proyecta un aumento de la población flotante y permanente considerable durante los próximos 50 años.[184] Todo ello en un contexto en el que la tendencia general es que las zonas secas se están volviendo más secas.[185] De

[184] CONAPO (2016). *La situación demográfica de México* 2016. Consejo Nacional de Población, D.F., México, pp. 238

[185] Dore, M. H. I. (2005). Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? Environment International, 31(8), 1167–1181. https://doi.org/10.1016/j.envint.2005.03.004

hecho, en los distintos escenarios de cambio climático se espera un aumento de las sequías prolongadas con la posibilidad de experimentar eventos de más de tres años. Existe por tanto un alto riesgo respecto a la asignación del agua potable y el agua tratada que posiblemente se convierta en un bien cada vez más demandado conforme la disponibilidad del recurso disminuya.

La disponibilidad de agua debe mantenerse a través de la protección de las zonas de recarga natural de acuíferos (ver mapa 15 de zonas de recarga). Además, los nuevos asentamientos humanos y actividades productivas no deberían poner en riesgo la cantidad ni calidad del agua. Sin duda, las medidas de reducción de consumo de agua pueden reducir la presión sobre los acuíferos. Estas medidas pueden ser medidas de eficiencia como sistemas ahorradores, cisternas de agua tratada para riego, actualización de sistemas de riego o la implementación o aumento de producción de sistemas de generación de agua potable como desaladoras o plantas potabilizadoras de agua tratada. Además, establecer protocolos de respuesta ante sequías y llevar un monitoreo cercano de las variables climáticas como temperatura y precipitación, al igual que las curvas de consumo en las áreas urbanas, son un insumo clave para la toma de decisiones que permita reducir el impacto económico, ambiental y social de sequías prolongadas. Promover la eficiencia hídrica de los activos y procesos en las principales zonas urbanas y determinar dónde es más necesario reemplazar sistemas más eficientes pueden contribuir a fomentar la resiliencia hídrica en el Municipio (medidas bajo un enfoque AbRRD).

Respecto a las inundaciones asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático así como debido a la modificación en la ocurrencia e intensidad de eventos hidrometeorológicos, las medidas de adaptación más directas deberán ir encaminadas a promover el desarrollo de obras y actividades fuera de zonas de riesgo de inundación y terrenos que por su baja elevación con respecto al nivel medio del mar son más sensibles a inundaciones por marea de tormenta y oleaje extremo (medidas bajo un enfoque AbRRD).[186] La protección de ecosistemas costeros, en particular de las dunas y humedales deben considerarse como estrategias de adaptación que eviten perder los servicios ambientales de protección que estos ecosistemas brindan (medidas bajo un enfoque AbE).

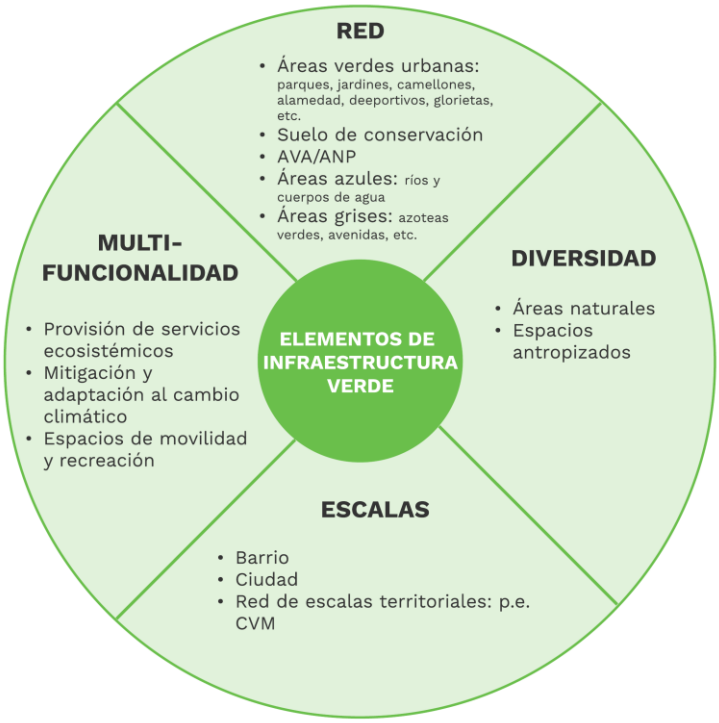
La atención a los impactos potenciales de sequías y de inundaciones en el Municipio puede beneficiarse de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza y medidas de infraestructura verde bajo un enfoque de adaptación basada en ecosistemas (enfoque AbE) y en la reducción de riesgos (enfoque AbRRD). Acciones para proteger, manejar de forma sostenible, y restaurar ecosistemas naturales o modificados, con el propósito de atender retos sociales de forma efectiva y adaptativa al mismo tiempo.[187] La infraestructura verde se define como una red estratégicamente planificada de áreas naturales y semi-naturales con otras características ambientales diseñadas y administradas que incorpora espacios verdes o azules (ecosistemas acuáticos). En particular, la infraestructura verde se define con base en cuatro dimensiones generales: red, multi-funcionalidad, diversidad y multi-

[186] Silva-Casarín, R., Lacouture, M., Durón, F., Pedroza-Paez, D., Pérez, M. A., Baldwin, E., … Cid, A. (2014). *Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable*.

[187] UNEP. (2018). "Adaptation Gap Report. Executive Summary." Nairobi. https://www.unenvironment.org/resources/adaptation-gap-report.

escalaridad (Gráfica 77). Bajo una dimensión reticular, la infraestructura verde se plantea como red de áreas verdes y azules que vincula el movimiento de personas, fauna, viento y agua. En términos de diversidad, los elementos que componen una red de infraestructura verde pueden ser áreas naturales y espacios antropizados, que desempeñan múltiples funciones como la provisión de espacios de movilidad y recreación y de servicios ecosistémicos, particularmente para la mitigación y adaptación al cambio climático. Asimismo, la implementación de infraestructura verde supone la consideración de múltiples escalas de intervención, entre las que se encuentra la escala de barrio y de ciudad, pero que tienen que ser planeadas como parte de una red de escalas territoriales más amplias.[188]

**Gráfica 77. Dimensiones de infraestructura verde. Elaborado con base en Quiroz-Benitez (2018).**




Fuente: Elaboración propia con con base en Quiroz-Benitez (2018)

Además, la prevención o reducción de los impactos de sequías se puede abordar mediante soluciones basadas en la naturaleza, como la creación de cinturones verdes, el manejo y restauración de vegetación, y la creación de espacios verdes urbanos, que pueden contribuir al mismo tiempo a reducir los efectos de olas de calor y el riesgo de incendios. Por su parte, en el caso de la prevención de inundaciones se reconoce la relevancia de medidas de re-vegetación de bancos de cauces, la restauración de humedales y la restauración de vegetación en zonas de infiltración. En particular, la implementación de

[188] Quiroz-Benitez, D. E. (2018). "Implementación de Infraestructura Verde Como Estrategia Para La Mitigación y Adaptación Al Cambio Climático en Ciudades Mexicanas, Hoja de Ruta." *Foro Internacional Infraestructura Verde y Cambio Climático*. C.D.M.X.

infraestructura verde puede contribuir a reducir el riesgo de inundaciones en sistemas urbanos a través de, por ejemplo: el establecimiento de áreas de bioretención, de cunetas verdes o de calles verdes (Tabla 285).

**Tabla 285. Ejemplos de soluciones basadas en la naturaleza y de infraestructura verde para la prevención y reducción del impacto de amenazas climáticas.**

| Amenaza climática | Medida de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza |
|---|---|
| **Soluciones basadas en la naturaleza** | |
| Sequía | Manejo y restauración de vegetación para incrementar infiltración y recarga de acuíferos, y mantenimiento de flujos superficiales |
| Sequía | Establecimiento de cinturones verdes para incrementar disponibilidad de agua, mejorar la calidad del suelo y brindar sombra y protección |
| Incendios | Agrosilvicultura para incrementar la cubierta vegetal (canopia) y brindar sombra |
| Incendios | Rehabilitación y restauración de pastizales para recuperar procesos ecológicos e incrementar resistencia a incendios |
| Isla y olas de calor e incendios | Creación de espacios verdes urbanos para incrementar la cubierta vegetal, brindando sombra y contribuyendo a un microclima menos cálido |
| Inundaciones | Manejo y restauración de vegetación para incrementar la infiltración, reducir la escorrentía y estabilizar pendientes |
| Inundaciones | Agrosilvicultura para incrementar la captación de agua de la fronda de árboles y la infiltración de agua al subsuelo y reducir la exposición del suelo y, con ello, prevenir la erosión. |
| Inundaciones | Restauración de cauces urbanos, re-vegetación en bancos de cauces para reducir exposición de poblaciones e infraestructura |
| Inundaciones | Manejo y restauración de humedales para almacenamiento de agua de lluvia y reducción de inundaciones. |
| **Infraestructura verde** | |
| Inundaciones | Cunetas verdes, Drenaje pluvial, Pavimento permeable<br>Áreas de bio-retención en intersecciones<br>Calles de agua o inundables<br>Reducción de zonas pavimentadas<br>Pavimentos porosos |
| Inundaciones | Pozo de absorción o infiltración por gravedad |

| Amenaza climática | Medida de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza |
|---|---|
| | Presas filtrantes, gaviones o diques<br>Zanja bordo<br>"Zanjas de infiltración/drenaje francés" |

Fuente: Elaboración propia con con base en Quiroz-Benitez (2018) y Gobierno de la Ciudad de México (2016).[189]

## Anexo metodológico

A continuación, se explica con más detalle la metodología para la determinación de la vulnerabilidad a inundaciones costeras por cambio climático en el Municipio de Los Cabos.

Tal y como ya se menciona en la sección 5.4.3 de la Fase V, la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en el Municipio de Los Cabos se caracterizó a partir de un procedimiento que se divide en tres etapas:

1) construcción de un modelo de vulnerabilidad biofísica a partir del Proceso Analítico Jerárquico (AHP);

2) agregación de la importancia relativa de los criterios de vulnerabilidad, derivados del AHP, y de la condición de los criterios, obtenida de funciones de valor;[190]

3) generación de un índice de vulnerabilidad, clasificado con base en la Ley Weber-Fechner.[191]

Los antecedentes de este modelo se encuentran en la elaboración del estudio técnico del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte[192] y lo que se hizo fue revisar y terminar

[189] Gobierno de la Ciudad de México (2016). "Hacia Una Ciudad de México Sensible Al Agua. El Espacio Público Como Una Estrategia de Gestión de Agua de Lluvia." Gob CDMX.

[190] Saaty, T. (2008). "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process." *International Journal of Services Sciences* 1 (1): 83. y https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590.

Bojórquez-Tapia, L, L Luna-González, G Cruz-Bello, P Gómez-Priego, L Juárez-Marusich, and I. Rosas-Pérez. (2011). "Regional Environmental Assessment for Multiagency Policy Making: Implementing an Environmental Ontology through GIS-MCDA." *Environment and Planning B: Planning and Design* 38 (3): 539–63. https://doi.org/10.1068/b36129.

[191] Bojórquez-Tapia, L.A., Gustavo M. Cruz-Bello, L. Luna-González, L. Juárez, and M.A. Ortiz-Pérez. (2009). "V-DRASTIC: Using Visualization to Engage Policymakers in Groundwater Vulnerability Assessment." *Journal of Hydrology* 373 (1–2): 242–55. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.05.005.

[192] SEMARNAT (2018). *Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

de adaptar del modelo de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa al contexto del Municipio a partir de literatura científica y de un taller con funcionarios del IMPLAN, Protección Civil y de la Dirección General de Ecología y Medio Ambiente.

### *Modelo multicriterio*

De forma general, un modelo multicriterio es la formalización matemática de un proceso de elección. Al aplicar un modelo multicriterio en el cálculo de la vulnerabilidad se busca formalizar y hacer transparente los procesos de decisión que se utilizaron para determinar la prioridad de los elementos ambientales que se verían afectados por inundaciones costeras debidas al cambio climático en el Municipio de Los Cabos. Así, al aplicar un modelo multicriterio el proceso de decisión se descompone en:

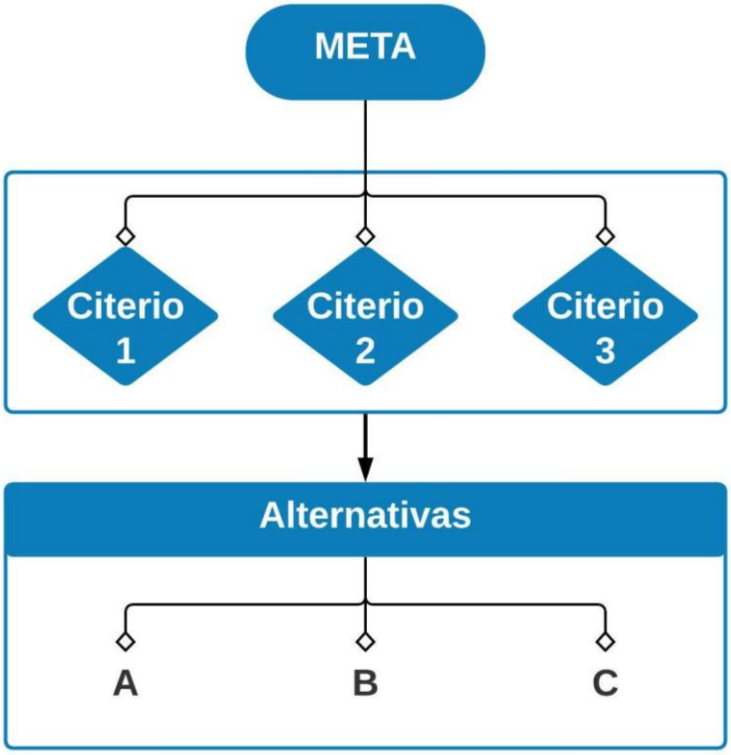
I. Identificar las alternativas, las cuales representan las diferentes opciones o cursos de acción que se pueden elegir;
II. delinear los criterios de decisión, o sea los estándares o patrones de referencia con las que se evalúan las alternativas con respecto a la meta, los objetivos y los atributos;[193] y
III. aplicar una secuencia de operaciones para, por una parte, determinar la importancia de los criterios de decisión en cuanto su relevancia y, por la otra, ordenar las alternativas por categorías de preferencia o prioridad (i.e., hacer una ponderación).

Una de las ventajas de utilizar un modelo multicriterio es que se pueden considerar criterios de decisión de diferente índole, desde factores intangibles —como los valores, los principios y las suposiciones— hasta datos y factores tangibles —como los costos, las restricciones financieras o ambientales, las características físicas, etc.–. De esta forma, un modelo multicriterio permite examinar con detalle todos los elementos de un problema, lo que hace posible plantear la forma de actuar que mejor satisfaga una meta de manera rigurosa.

El modelo multicriterio empleado en la determinación de a inundaciones costeras por cambio climático en el Municipio de Los Cabos se denomina Proceso Analítico Jerárquico o AHP (por sus siglas en inglés). El AHP, desarrollado por Thomas Saaty (1980), aprovecha la capacidad natural del ser humano de realizar comparaciones pareadas cuando tiene que elegir una alternativa entre un conjunto finito. La idea básica del AHP es que la complejidad de una decisión se puede descomponer en una jerarquía, en la que el primer nivel corresponde a la meta y los niveles subyacentes a los criterios de decisión y las alternativas (éstas últimas siempre se encuentran en el nivel inferior). La Gráfica 78, presenta un ejemplo de estructura jerárquica con tres criterios para seleccionar una de tres alternativas (A, B o C).

[193] La meta consiste en un enunciado general de lo que se pretende hacer; los objetivos son los fines con los que se mide el grado de cumplimiento de la meta; y los atributos son las características específicas con los que se evalúan las alternativas.

**Gráfica 78. Ejemplo de estructura jerárquica de un AHP con tres alternativas y tres criterios.**




Fuente: Elaboración propia

En el modelo que aquí se desarrolló, la meta consistió en identificar los elementos de la costa que contribuyen a la exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa del Municipio de Los Cabos a las inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático. La zona costera se definió como la zona funcional de la cuenca baja ya que esta delimitación incluye planicies de inundación ordinaria y extraordinaria. [194]

Una vez establecida la jerarquía, los criterios en cada nivel jerárquico se comparan por pares, usando una matriz de comparación y una escala numérica que corresponde a expresiones verbales comúnmente usadas (Tabla 286). Los valores pares se asignan para denotar importancias o preferencia intermedias entre dos valores impares (por ejemplo, el valor de 2 corresponde a una preferencia entre igual y moderadamente más importante).

[194] Garrido, A., Pérez Damián, J. L., y Enríquez Guadarrama, C. (2010). Delimitación de las Zonas Funcionales de las Cuencas Hidrográficas de México. En H. Cotler Ávalos (Ed.), *Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización* (pp. 14–17). SEMARNAT-INE.

**Tabla 286. Valores asignados a las importancias o preferencias comúnmente usadas.**

| Importancia | Valor cardinal |
|---|---|
| **Igual** | 1 |
| **Moderadamente** | 3 |
| **Fuertemente** | 5 |
| **Muy fuertemente** | 7 |
| **Extremadamente** | 9 |

Fuente: Elaboración propia

Para estructura jerárquica de un AHP con tres alternativas y tres criterios mostrada anteriormente, tendríamos una matriz de decisión (Tabla 287) con unos pesos para los criterios y el desempeño de las alternativas con respecto a cada criterio.

**Tabla 287. Matriz de decisión para un AHP hipotético que muestra el desempeño de las alternativas con respecto a cada criterio.**

| Alternativa | Criterio 1 | Criterio 2 | Criterio 3 | Resultado |
|---|---|---|---|---|
| **A** | 0.10 | 0.27 | 0.65 | 0.34 |
| **B** | 0.37 | 0.61 | 0.30 | 0.43 |
| **C** | 0.53 | 0.12 | 0.05 | 0.23 |

Fuente: Elaboración propia

Nótese que en este caso se considera que los tres criterios son igualmente importantes

El resultado de la evaluación se obtiene al multiplicar el peso de cada criterio por el desempeño de cada alternativa; por ejemplo, la evaluación de la alternativa A se obtiene con la siguiente operación: 0.33 × 0.10 + 0.33 × 0.27 + 0.33 × 0.65 = 0.34 (como los tres criterios son igualmente importantes, cada uno tiene un peso de 0.33). Así, al comparar los resultados para las tres alternativas, la opción B es la mejor alternativa.

En el modelo, la condición de cada criterio definido en el AHP se evaluó a partir de funciones de valor, que son transformaciones matemáticas de la escala natural de una variable a una escala de intervalo entre 0 y 1.[195]

[195] Bojórquez-Tapia, L.A., Díaz Mondragón, S., Ezcurra, E., (2001). GIS-based approach for participatory decision making and land suitability assessment. International *Journal of Geographical Information Science* 15, 129–151. doi:10.1080/13658810010005534

### *Funciones de valor continuas*

Una función de valor es una expresión matemática que se utiliza para normalizar los valores de una variable a una escala de medición común.[196]

Las funciones de valor transforman la condición o estado de un elemento ambiental, medida en su escala natural, a un valor que denota el grado de afectación en una escala, [1, 0], donde cero indica una afectación nula y uno una afectación total. Existen dos tipos generales de funciones de valor: discretas y continuas.

Las funciones de valor discretas se usan para representar los diferentes estados de variables que denotan nombres, como por ejemplo, tamaño de la población o hidrodinámica. En otras palabras, se usa para medir que tanto una determinada condición (por ejemplo, domina oleaje o energía mixta) cumple con los requisitos de un indicador (por ejemplo, sensibilidad a inundaciones costeras). Este tipo de funciones se generan mediante métodos como el AHP.

Las funciones de valor continuas se usan para representar el grado de satisfacción que proveen los estados de variables continuas, como por ejemplo, elevación de la costa (en m) y se representan con diferentes tipos de curvas.

En el modelo, la mayoría de las funciones de valor de valor discretas, así como la generación del índice de vulnerabilidad a inundaciones costeras, se clasificaron con base en cinco categorías que no son equidistantes siguiendo la Ley Weber-Fechner.

### *Ley de Weber-Fechner*

La Ley de Weber-Fechner describe la relación entre la magnitud física de un estímulo y la intensidad percibida. Esta ley establece que un estímulo es perceptible sólo después de que este incrementa en un porcentaje constante —conocido como "diferencia mínima perceptible"–, $\Delta S_{h-1}$.

Esta $\Delta S_{h-1}$ representa el incremento mínimo necesario para discriminar entre distintos grados de estímulo. La relación entre $\Delta S_{h-1}$ y la percepción es logarítmica. Así, mientras que $\Delta S_{h-1}$ incrementa siguiendo una progresión geométrica (es decir, se multiplica por un factor fijo, por ejemplo, 2), la percepción correspondiente varía siguiendo una progresión aritmética (es decir, en cantidades aditivas constantes). Por lo tanto, el valor de un estímulo se tiene que duplicar (es decir, $2^1$) para que sea percibido como el doble de intenso (es decir, 1+1) y se tiene que cuadriplicar su valor (es decir, $2^2$) para ser percibido como tres veces más fuerte (es decir, 1+1+1). Formalmente, los cortes de categoría, $S_h$, se calculan respecto al menor estímulo:

$$S_h = S_{h-1} + \frac{\Delta S_{h-1}}{S_{h-1}} S_{h-1} \qquad (1)$$

Dado que la razón entre $\Delta S_{h-1}$ y el estímulo, $S_h$, es constante, entonces:

[196] Beinat, E. (1997). *Value Functions for Environmental Management*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.

$$S_h = \left(1 + \frac{\Delta S_{h-1}}{S_{h-1}}\right) S_{h-1} \qquad (2)$$

dado que, $$r = \frac{\Delta S_{h-1}}{S_{h-1}} \qquad (3)$$

Podemos reescrir la ecuación (2) como:

$$S_h = (1 + r) S_{h-1} \qquad (4)$$

y en general,

$$S_h = (1 + r)^h S_0 \qquad (5)$$

Donde el estímulo inicial, $S_0$, representa el umbral absoluto o el nivel de estímulo mínimo detectable. El valor de $S_0$ se determina utilizando el nivel superior de intensidad, $u$ :

$$S_0 = \frac{S_u}{(1+r)^u} \qquad (6)$$

Típicamente se considera el factor de progresión: $(1 + r) = 2$ y cinco categorías, $u = 5$, donde $S_0$ se obtiene de la siguiente forma:

dado que, $S^* = 1$ (lo que representa el mayor estímulo) y

$S^\theta = 0$ (que representa el menor estímulo)

entonces, $S_u = S^* - S^\theta = 1 - 0$ , y

$$(1 + r)^u = (2)^5 = 32$$

Esto significa que la mayor categoría representa un estímulo 32 veces mayor que el estímulo necesario para percibir la menor categoría, y por lo tanto el umbral absoluto o nivel de estímulo mínimo detectable es: $S_0 = {}^1/_{32} = 0.03125$. Por consiguiente, los cortes de categoría son los siguientes:

$$MB = S_1 = (1 + r)^1 S_0 = (2)^1 \times 0.03125 = 0.0625$$

$$B = S_2 = (1 + r)^2 S_0 = (2)^2 \times 0.03125 = 0.125$$

$$M = S_3 = (1 + r)^3 S_0 = (2)^3 \times 0.03125 = 0.25$$

$$A = S_4 = (1 + r)^4 S_0 = (2)^4 \times 0.03125 = 0.5$$

$$MA = S_5 = (1 + r)^5 S_0 = (2)^5 \times 0.03125 = 1.0$$

# 6. Fase VI. Propuesta de Estudios, Obras, Acciones y Proyectos

## Recomendaciones para la Unidad de Protección Civil

Después de realizar el análisis del funcionamiento de la Dirección Municipal de Protección Civil, se identificó que esta dirección realiza una tarea imprescindible dentro de la administración municipal, sin embrago, su actuar aún sigue siendo primordialmente reactivo, por ello, es importante fortalecer las acciones preventivas para evitar el incremento de los riesgos.

En primer paso se recomienda fortalecer la Dirección Municipal de Protección Civil, elevarla a nivel de Dirección General con la finalidad que tenga mayor injerencia e incrementar su participación en los recursos municipales.

Asimismo, se recomienda incluir dentro de las diferentes atribuciones de las instituciones relacionadas con el desarrollo urbano y territorial la opinión del área de protección civil para evitar que los asentamientos humanos se expandan hacia zonas no aptas, y así evitar la construcción social del riesgo.

Es necesario que dentro de la Dirección Municipal de Protección Civil se incluya personal especializado en el conocimiento de los fenómenos naturales y antrópicos, como geógrafos, hidrólogos, geólogos, químicos, etc. que ayuden a la autoridad a conocer, identificar y determinar acciones relacionadas con la reducción de riesgos y no únicamente con la respuesta a las emergencias. Cabe señalar, que actualmente la plantilla de la Dirección es principalmente de personal especializado en la respuesta a las situaciones de emergencia y desastres y no se cuenta con especialista que ayuden a identificar los fenómenos y las amenazas.

Asimismo, es de resaltar que la unidad de protección civil en el municipio cuenta con pocos recursos materiales, financieros y humanos, siendo que es un municipio que cuenta con graves problemáticas y que debido a su vocación turística se presentan constantemente eventos masivos que requieren de la supervisión de personal especializando en protección civil, por ello, se recomienda realizar acciones autogeneradoras de recursos que puedan lograr que la unidad de protección civil este más equipada y cuente con más personal.

En lo relacionado con especificaciones normativas se recomienda definir a nivel local normas técnicas complementarias que se apeguen a los instrumentos existentes y que garanticen la seguridad de los inmuebles y sus usuarios ante los diferentes fenómenos a los que el municipio está expuesto.

Se considera de gran relevancia que la autoridad en protección civil sea considerada como especialista y que se fomente su formación en el municipio, realizando convenios con universidades y/o institutos que apoyen en elevar la capacidad de los especialistas.

## Obras y Acciones

Una vez identificados los diferentes fenómenos a los que está expuesto el municipio de los Cabos, es necesario, realizar programas de reducción de riesgos que consideren la elaboración de acciones no estructurales y a través de la Dirección General de Obras se incluyan dentro de sus programas la realización de acciones estructurales para mitigar los riesgos.

Se definen a las medidas no estructurales como: cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación. Estas medidas, por lo general no representan grandes recursos, pero si requieren de una implementación y seguimiento. Cabe destacar, que las medidas no estructurales tienen resultados amplios en la reducción de riesgo.

Por su parte las medidas o acciones estructurales se refieren a: cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas. Las medidas estructurales comunes para la reducción del riesgo de desastres incluyen las represas, los diques para evitar inundaciones, las barreras contra las olas oceánicas, las construcciones antisísmicas y los albergues en casos de evacuación[197].

La siguente tabla muestra la corresponsabilidad de cada uno de los responsables en llevar a cabo la gestión para que se lleven a cabo los proyectos estratégicos, así como su tipología, tipo de proyecto, ubicación, prioridad de acuerdo con la intensidad de los fenómenos, monto aproximado, fenómenos o riesgos que atiende y numero de viviendas y población beneficiada con la ejecución de cada uno de los proyectos.

[197] Fuente: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

## Tabla 288. Obras acciones y proyectos

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| **Geológicos** | | | | | | | | | | |
| **Estudio geotécnico de ladera en Las Animas**<br><br>Estudio geotécnico de ladera en Las Animas Con este estudio se identificará la situación que presenta la ladera en relación a su composición geotécnica y sus características físicas del terreno. Con el objetivo de determinar la composición del terreno e identificar si es necesario realizar medidas de mitigación específicas. | **GEO-001** | X | | Las Animas Altas San José del Cabo | Media | Dirección Municipal de Protección Civil del Ayuntamiento de Los Cabos B.C.S. | $250,000 | Caída de escombros | 5 | 23 |
| **Obra de Estabilidad de Talud**<br><br>Con esta medida se pretende estabilizar el talud y disminuir con ello el riesgo, a través de eliminar el agua superficial o profunda que se encuentra afectando el talud, para disminuir los factores que puedan desestabilizar las superficies. | **GEO-002** | | X | Lomas de Guaymitas San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $1,200,000 | Inestabilidad de ladera | 10 | 42 |
| **Estudio de mecánica de suelos y de estabilidad de laderas**<br><br>Con este estudio se identificará la situación que presenta la ladera en relación a su composición geotécnico y sus características físicas del terreno. Con el objetivo de determinar la composición del terreno e identificar si es necesario realizar medidas de mitigación específicas. | **GEO-003** | X | X | Santa Rosa, ladera sobre cauce de rio en San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $1,500,000 | Deslizamientos y caídas | 62 | 192 |
| **Programa de reubicación de vivienda en condiciones de riesgo y vulnerabilidad**<br><br>Su principal objetivo es identificar los asentamientos en condiciones de riesgos y vulnerabilidad con la finalidad de reubicarlas. Deberá considerar acciones integradas para la | **GEO-004** | | X | Viviendas sobre cauce a la altura de Santa Rosa en San José del Cabo | Alta | Dirección Municipal de Protección Civil del Ayuntamiento de Los Cabos | $1,500,000 | Flujos | 42 | 159 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| regeneración ambiental y protección de las zonas recuperadas. | | | | | | | | | | |
| **Estudio de Impacto Ambiental en Arroyos**<br><br>Dirigido a estudiar el impacto causado por las construcciones irregulares en zonas de arroyos y la estracción de materiales pétreos. | **GEO-005** | X | | Municipio de Los Cabos | Media | Dirección General de Ecología y Medio Ambiente Ayuntamiento de Los Cabos | $2,000,000 | Erosión | 121,645 | 351,111 |
| **Programa para el control de la erosión, recuperación de playas y protección de las dunas costeras**<br><br>Programa de tipo participativo, cuyo objetivo es prevenir los procesos de erosión de la playa mediante la regulación, rescate y control de las edificaciones en la primera duna de la costa.<br><br>Estas acciones deberán incluir la previsión de inversiones en infraestructura o medios alternativos para la rehabilitación y protección de las dunas costeras, considerando que éstas son las principales barreras de protección ante los huracanes y otros fenómenos meteorológicos. | **GEO-006** | X | | Linea de Costa del Municipio de Los Cabos | Alta | Coordinación Municipal de Zofemat | $2,000,000 | Erosión | 121,645 | 351,111 |
| **Obra de Estabilidad de talud**<br><br>Con esta medida se pretende estabilizar el talud y disminuir con ello el riesgo, a través de eliminar el agua superficial o profunda que se encuentra afectando el talud, pata disminuir los factores que puedan desestabilizar las superficies. | **GEO-007** | | X | Col. Viva las veredas San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $1,200,000 | Caida y Deslizamiento | 16 | 54 |
| **Estudio geofísico (georadar para reconocimiento de cavidades)**<br><br>Debido a las características del terreno y las observaciones realizadas en campo, se identifica que existe posibilidad de la presencia de cavidades en esta zona. Por ello se recomienda realizar este estudio que profundice el análisis y | **GEO-008** | X | | Carretera de acceso a Las Cuevas | Bajo | Dirección Municipal de Protección Civil Ayuntamiento de Los Cabos | $200,000 | Hundimiento | 22 | 67 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| con ello, se puedan determinar medidas de mitigación específicas. | | | | | | | | | | |
| **Estudios de subsidencia (InSAR)**<br><br>Se considera necesario realizar un estudio de Interferometría radar de apertura sintética (InSAR), con el objetivo de identificar desplazamientos de la superficie terrestre. | **GEO-009** | X | | Col. Santa Rosa, San José del Cabo | Medio | Dirección Municipal de Protección Civil Ayuntamiento de Los Cabos | - | Subsidencia y Hundimientos | 3516 | 11,429 |
| **Estudios de subsidencia por métodos satelitales**<br><br>Con base en el análisis realizado y el levantamiento en campo, se identifica que existen evidencias que muestran procesos de subsidencia en la colonia Lagunitas, por ello, es necesario realizar un estudio específico que identifique características del proceso como: factores que intervienen en la subsidencia, velocidad del proceso, y zonas de afectación. | **GEO-010** | X | | Col Lagunitas, Cabo San Lucas, cerca del Arroyo Salto Seco | Medio | Dirección Municipal de Protección Civil Ayuntamiento de Los Cabos | 120,000 | Subsidencia y Hundimientos | 1338 | 4,805 |
| **Análisis geotécnico y clasificación de fracturas y grietas**<br><br>En la zona de Cabo Pulmó, Se determinó que existen zonas de fracturas y fallas, por ello, es necesario realizar este estudio para identificar que, si el terreno es estable y si es factible construir asentamientos humanos, infraestructuras y equipamientos. | **GEO-011** | X | | Cabo Pulmó | Medio | Dirección Municipal de Protección Civil Los Cabos B.C.S. | 300,000 | Agrietamiento | 20 | 68 |
| **Estudio de Paleotsunamis (Identificar su ocurrencia y magnitud)**<br><br>Con la finalidad de contar con más información sobre el fenómeno de tsunamis en la zona, es necesario realizar este estudio con la finalidad de identificar y evaluar los distintos niveles de olas de tsunami que se han presentado en los Cabos. Y con base en estos resultados determinar con | **GEO-012** | X | | Se recomienda hacer un estudio a lo largo de la costa (específicamente Cabo Pulmó, San José y Cabo San Lucas). | Alta | Dirección Municipal de Protección Civil Los Cabos B.C.S. | 2,000,000 | Tsunamis | 1921 | 6,262 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| mayor precisión medidas de mitigación necesarias en la zona litoral del municipio. | | | | | | | | | | |
| **Hidrometeorológicos** | | | | | | | | | | |
| **Construcción de diques**<br><br>La obra consiste en la construcción de diques para contener la bajada de aguas identificadas en el Arroyo Salto Seco en Cabo San Lucas | **HID-001** | | X | Carretera transpeninsular, Arroyo el Salto Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de los Cabos | $50,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Encauzamiento Arroyo Salto Seco – Yanekamu**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento del arroyo salto seco, en la zona del camino viejo a San José, Cabo San Lucas, con el objetivo de canalizar eficientemente el encauce del arroyo y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación | **HID-002** | | X | Camino Viejo a San José, Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $70,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Encauzamiento Arroyo Salto Seco - Aguajito**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento del arroyo salto seco, en la zona que se ubica en la calle Aguajito, Cabo San Lucas, con el objetivo de canalizar eficientemente el encauce del arroyo y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | **HID-003** | | X | Calle Aguajito, Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $80,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Encauzamiento Arroyo Salto Seco – Leona Vicario**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento del arroyo salto seco , en la zona de la Av. Leona Vicario , Cabo San Lucas, con el objetivo de canalizar eficientemente el encauce | **HID-004** | | X | Avenida Leona Vicario, Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $2,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| del arroyo y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | | | | | | | | | | |
| **Encauzamiento de Arroyo El Aguajito**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento del arroyo, en la zona del Boulevard Forjadores y El Aguajito en San José del Cabo, con el objetivo de canalizar eficientemente el encauce del arroyo y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | **HID-005** | | X | Boulevard Forjadores y El Aguajito, San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $80,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Encauzamiento y Construcción de Diques del Arroyo Santiago**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento del arroyo, en la zona sur de la localidad rural de Santiago, con el objetivo de proteger la localidad y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | **HID-006** | | X | Arroyo Santiago, Localidad Rural de Santiago | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $150,000,000 | Inundación | 250 | 644 |
| **Encauzamiento Don Guillermo – San José**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento que van desde el canal Don Guillermo y conecta con el Arroyo San José, con el objetivo de proteger las Localidades Rurales de Los Tres Amigos y Las Delicias y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | **HID-007** | | X | Canal Don Guillermo y Arroyo San José, San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $120,000,000 | Inundación | 536 | 1273 |
| **Encauzamiento Vado de San José Viejo**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento en Vado de San José Viejo, con el objetivo de proteger las zonas bajas de las colonias de Zacatal y San José Viejo y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | **HID-008** | | X | Entre colonia Zacatal y San José Viejo - San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $250,000,000 | Inundación | 4214 | 13586 |
| **Construcción de Diques Arroyo El Salto – Colonia Caribe Bajo**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento con el objetivo de proteger las | **HID-009** | | X | Arroyo El Salto, Colonia Caribe Bajo - Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del | $150,000,000 | Inundación | 1508 | 5481 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| colonias Caribe, Caribe Bajo y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | | | | | | Ayuntamiento de Los Cabos | | | | |
| **Programa Municipal de Presas y Represas para el Manejo del Agua Pluvial**<br><br>Infraestructura para la captación, infiltración y aprovechamiento del agua pluvial como alternativa de ahorro de agua potable, la disminución de los gastos debidos al consumo y un uso eficiente del recurso. | **HID-010** | | X | Municipio de Los Cabos | Alta | OOMSAPAS | $200,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Plan de Manejo de Agua Pluvial y Vasos Contenedores**<br><br>Proponer un sistema de aprovechamiento de aguas pluviales como alternativa para la captación y ahorro de agua potable, la disminución de los gastos debidos al consumo y un uso eficiente del recurso. | **HID-011** | | X | Municipio de Los Cabos | Alta | OOMSAPAS | $150,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Construccion de Puente Peatonal y Vehicular en Calle Padre Nicolas Tamaral cruce con Arroyo Salto Seco - Cabo San Lucas**<br><br>Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | **HID-012** | | X | Calle Padre Nicolas Tamaral cruce con Arroyo Salto Seco - Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $200,000,000 | Inundación | 10706 | 35383 |
| **Construccion de Puente Peatonal y Vehicular en Calle Padre Nicolas Tamaral cruce con Arroyo La Boruca - Cabo San Lucas**<br><br>Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | **HID-013** | | X | Calle Padre Nicolas Tamaral cruce con Arroyo La Boruca - Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $250,000,000 | Inundación | 10706 | 35383 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| **Construccion de Puente Peatonal y Vehicular en Calle Aguajitos cruce con Arroyo Salto Seco - Cabo San Lucas**<br><br>Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | **HID-014** | | X | Calle Aguajitos cruce con Arroyo Salto Seco - Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $250,000,000 | Inundación | 5264 | 15942 |
| **Construccion de Puente Peatonal y Vehicular en Arroyo El Salto conectando Calle El Renacimiento en Col. Montereal con con Av. de Los Agronomos en Col. Vista Hermosa**<br><br>Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | **HID-015** | | X | Arroyo El Salto conectando Calle El Renacimiento en Col. Montereal con con Av. de Los Agronomos en Col. Vista Hermosa | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $500,000,000 | Inundación | 5616 | 17053 |
| **Construccion de Vado Peatonal y Vehicular en Calle Gandi con cruce en Arroyo El Salto - San José del Cabo**<br><br>Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | **HID-016** | | X | Calle Gandi con cruce en Arroyo El Salto - San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $150,000,000 | Inundación | 4480 | 13620 |
| **Construccion de Puente Peatonal y Vehicular en Carretera Transpeninsular con cruce Arroyo Vado El Zacatal - San José del Cabo**<br><br>Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los | **HID-017** | | X | Carretera Transpeninsular con cruce Arroyo Vado El Zacatal - San José del Cabo | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $250,000,000 | Inundación | 29059 | 90719 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | | | | | | | | | | |
| **Construccion de Vado Peatonal y Vehicular en Av. Israel con cruce en Arroyo Vado El Zacatal** Con el objetivo de no interrumpir la movilidad en el municipio durante un fenómeno por inundación o salientes de los arroyos en los vados, se propone la construcción de puentes en puntos específicos que sufren inundaciones severas impidiendo el paso para la evacuación. | **HID-018** | | X | Av. Israel con cruce en Arroyo Vado El Zacatal | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $150,000,000 | Inundación | 7025 | 22369 |
| **Estudio de factibilidad de red mareográfica**<br><br>Con la finalidad de instalar una red mareográfica, con el objeto de observar el nivel del mar ante los efectos del cambio climático global., monitorear, generar y proporcionar información referente al nivel del mar, a fin de elaborar calendarios gráficos y tablas numéricas de predicción de mareas de las regiones marítimas del país, que permita coadyuvar a la seguridad en la navegación, preservando la vida humana en la mar, así como proporcionar información en tiempo real ante la intensificación de eventos extremos, como herramienta en la toma de decisiones. | **HID-019** | X | | Costas del Municipio de Los Cabos | Media | SEMAR/Servicio Mareográfico Nacional | $2,000,000 | Marea de tormenta | 121,645 | 351,111 |
| **Análisis de condiciones e instalación de sistema de alertamiento**<br><br>La instalación de un sistema de alertamiento, permitirá informar a las personas y a las comunidades, amenazadas por riesgo de desastres, con la finalidad de que puedan actuar con el tiempo suficiente y de una manera apropiada y así reducir la posibilidad de daño personal, pérdida de vidas y daño a la propiedad o su entorno. | **HID-020** | X | | Municipio de Los Cabos | Media | Dirección Municipal de Protección Civil Ayuntamiento de Los Cabos B.C.S. | $2,500,000 | Ciclones tropicales, lluvias extremas | 121,645 | 351,111 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| **Análisis de condiciones e instalación de red de estaciones climatológicas**<br><br>Establecer una red de estaciones climáticas en la zona de estudio, con la finalidad de generar una base de datos climáticos, cuya cobertura permita desarrollar sistemas de alerta temprana que apoyen en la toma de decisiones. | **HID-021** | X | | Municipio de Los Cabos | Media | Servicio Meteorológico Nacional | $2,000,000 | Lluvias extremas, ondas de calor, sequías, vientos | 121,645 | 351,111 |
| **Analisis y Vialbilidad de Ubicación y Funcionamiento Optimo de Refugios Temporales**<br><br>Se deberá realizar un análisis sobre las condiciones actuales, capacidades, y ubicación de los refugios temporales en el municipio de Los Cabos | **HID-022** | X | | Municipio de Los Cabos | Media | Dirección Municipal de Protección Civil Ayuntamiento de Los Cabos | $1,000,000 | Inundación | 121,645 | 351,111 |
| **Construcción de Diques Arroyo San José – Colonia La Choya**<br><br>La obra consiste en la construcción de obras de encauzamiento con el objetivo de proteger la zona baja de La Choya y disminuir los riesgos hidrometeorológicos por inundación. | **HID-022** | | X | Colonia La Choya | Alta | Dirección General de Obras Públicas y Asentamientos Humanos del Ayuntamiento de Los Cabos | $150,000,000 | Inundación | 169 | 464 |
| **Ampliación del sistema de drenaje y alcantarillado**<br><br>La limitada instalación de infraestructura de drenaje y alcantarillado se encuentra limitada en algunas de las zonas identificadas con un riesgo por inundación, principalmente en las zonas centro de San José del Cabo y Cabo San Lucas, lo que provoca un daño a infraestructuras e instalaciones. | **HID-023** | | X | Centros de San José del Cabo y Cabo San Lucas | Alta | OOMSAPAS | - | Inundación | 1619 | 3456 |
| **Sanitario Ecológicos** | | | | | | | | | | |
| **Planta de tratamiento de aguas residuales**<br><br>La construcción de una planta de tratamiento en | **SAN-001** | | X | San José del Cabo | Alta | OOMSAPAS | $50,000,000 | Contaminación agua | 48,382 | 136,285 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| San José del Cabo, tiene como objetivo el contar con la capacidad suficiente para tratar las aguas negras y residuales que se generan en la zona, así mismo esta planta de tratamiento abonara a que las plantas existentes no operen rebasando el máximo de su capacidad de tratamiento de diseño y por ende esto permitirá reducir los riesgos de contaminación y ayudara al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y la calidad del agua del Estero de San José del Cabo, la cual se ha visto muy afectada por derrames de aguas negras que no son tratadas de manera adecuada por falta de capacidad en la infraestructura actual. | | | | | | | | | | |
| **Sistema de Monitoreo Atmosférico para medir la calidad del aire**<br><br>La implementación de un sistema de monitoreo atmosférico en las zonas urbanas de San José del Cabo y Cabo San Lucas, tiene como objetivo la medición permanente de los principales contaminantes del aire con la finalidad de generar información para ; Evaluar el estado de la calidad del aire con respecto a la concentración de los contaminantes criterio, cuantificar los niveles de exposición de la población a la contaminación del aire ambiente, informar y prevenir a la población sobre los niveles de contaminación y sus posibles riesgos, generar datos confiables para la implementación de las estrategias de gestión de la calidad del aire en el municipio de los Cabos B.C.S., así como evaluar la tendencia histórica de los contaminantes criterio en la zona de estudio. | **SAN-002** | X | | Zonas urbanas de Cabo San Lucas y San José Del Cabo | Media | Dirección General de Ecología y Medio Ambiente Ayuntamiento de Los Cabos | $12,000,000 | Contaminación del Aire | 121,645 | 351,111 |
| **Plan Integral de Manejo de Residuos Solidos**<br><br>Consiste en diseñas estrategias para el correcto | **SAN-003** | X | | Municipio de Los Cabos | Media | Dirección General de Servicios Publicos | $ 2,000,000 | Contaminación del suelo | 121,645 | 351,111 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| manejo de los residuos sólidos en el municipio que proponga desde la ubicación estratégica de los sitios de disposición final, las rutas estratégicas de recolección de residuos y los sitios de transferencia de residuos. | | | | | | Ayuntamiento de Los Cabos | | | | |
| **Estudio costo – beneficio para identificar la viabilidad de la instalación de un nuevo relleno sanitario**<br><br>El objetivo de este estudio es el poder definir una ubicación para la instalación de un relleno sanitario, con la finalidad de prever nuevos espacios que permitan al Gobierno del municipio de Los Cabos B.C.S., solucionar la disposición final de los residuos sólidos urbanos y disminuir los riesgos de contaminación. Lo anterior, derivado de la poca vida útil que les queda a los basureros de Palo Escopeta y La Candelaria. | **SAN-004** | X | | Todo el municipio | Alta | Dirección General de Servicios Publicos Ayuntamiento de Los Cabos | $ 2,000,000 | Contaminación del suelo | 121,645 | 351,111 |
| **Estudio de factibilidad para la instalación de Estaciones de transferencia de residuos**<br><br>El objetivo de este estudio es identificar la ubicación más adecuada para la instalación de estaciones de transferencia de residuos sólidos, con la finalidad de incrementar la eficiencia global de los servicios de manejo de los residuos sólidos del municipio, a través de la economía que se logra con la disminución del costo general de manejo, así como por la reducción en los tiempos de transporte y la utilización intensiva de los equipos y el recurso humano, con la finalidad disminuir los riesgos de contaminación. | **SAN-005** | X | | Todo el municipio | Alta | Dirección General de Servicios Publicos Ayuntamiento de Los Cabos | $1,800,000 | Contaminación del suelo | 121,645 | 351,111 |
| **Actualización del Programa de manejo de la Reserva ecológica Estatal Estero de San José del Cabo**<br><br>El objetivo es que se lleven a cabo procesos de revisión y actualización del Programa de Manejo | **SAN-006** | X | | San José del Cabo | Media | Dirección General de Ecología y Medio Ambiente Ayuntamiento de Los Cabos | $ 2,500,000 | Contaminación agua | 48,382 | 136,285 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| de la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo, ya que es necesaria su actualización para conocer cómo se encuentra los ecosistemas que dieron origen a su designación como reserva ecológica e identificar las problemáticas que actualmente afectan la zona. El Programa de Manejo constituye el instrumento rector de planeación y regulación de las actividades que es posible realizar dentro de la reserva ecológica. Así mismo es primordial que se desarrollen acciones para facilitar la integración y la activa participación de la ciudadanía en la conservación de dicha área natural, con la finalidad disminuir los riesgos de contaminación. | | | | | | | | | | |
| **Actualización del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas**<br><br>El objetivo es que se lleven a cabo los procesos de revisión y actualización del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas, ya que es necesaria su actualización desde el 2012, para conocer cómo se encuentran los ecosistemas que dieron origen de su designación como Área de Protección e identificar problemáticas que actualmente afectan la zona. El Programa de Protección constituye el instrumento rector de planeación y regulación de las actividades que es posible realizar dentro del Área de Protección. Así mismo es primordial que se desarrollen acciones para facilitar la integración y la activa participación de la ciudadanía en la conservación de dicha área de protección, con la finalidad de disminuir los riesgos de contaminación. | **SAN-007** | X | | Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas | Alta | Dirección General de Ecología y Medio Ambiente Ayuntamiento de Los Cabos | $ 2,000,000 | Contaminación agua | 121,645 | 351,111 |
| **Actualización del Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Cabo Pulmo** | **SAN-008** | X | | Área Natural Protegida | Alta | Dirección General de Ecología y Medio | $ 3,000,000 | Contaminación agua | 121,645 | 351,111 |

| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| Que se lleven a cabo los procesos de revisión y actualización del Programa de Conservación y Manejo del Parque Nacional Cabo Pulmo ya que su última actualización fue en el año 2009, con el objetivo de preservar el único ecosistema de arrecife coralino presente en el Golfo de California, la variedad de sus componentes y hábitats asociados, así como sus comunidades bióticas mediante el mantenimiento de procesos ecológicos y los sistemas de soporte de los que depende la integridad del arrecife coralino, la conservación del valor histórico de los restos arqueológicos del área y la promoción de los usos compatibles con su conservación. | | | | Parque Nacional Cabo Pulmo | | Ambiente Ayuntamiento de Los Cabos | | | | |
| **Quimico Tecnológico** | | | | | | | | | | |
| **Campaña de concientización anti incendios forestales**<br><br>Las zonas definidas de alto riesgo, a pesar de contar con vegetación de selva baja con poco potencial de combustible, deben de ser conservadas y cuidadas para reducir el riesgo por incendios, especialmente en la zona deltaica del estero de San José en donde se concentra la mayor densidad del material combustible coincidiendo con una alta ocupación del suelo | **QUI-001** | X | | Zonas de alto y muy alto riesgo de incendios forestal | Media | Dirección Municipal de Protección Civil | $500,000 | Incendio forestal | 1,221 | 4,027 |
| **Cursos de GIRD a empresas de peligro alto y muy alto por incendios, explosiones y/o derrames.**<br><br>Las empresas que por su actividad económica representen algún riesgo de explosión, incendio fuga y derrames, deben de ser concientizadas acerca del impacto que podrían tener en su entorno en cuanto a la afectación por ondas explosivas, derrames y fugas de materiales | **QUI-002** | X | | Zonas de peligro alto y muy alto por incendios, explosiones y/o derrames | Muy alta | Dirección Municipal de Protección Civil | $800,000 | incendios, explosiones y/o derrames | 5,034 | 16,468 |

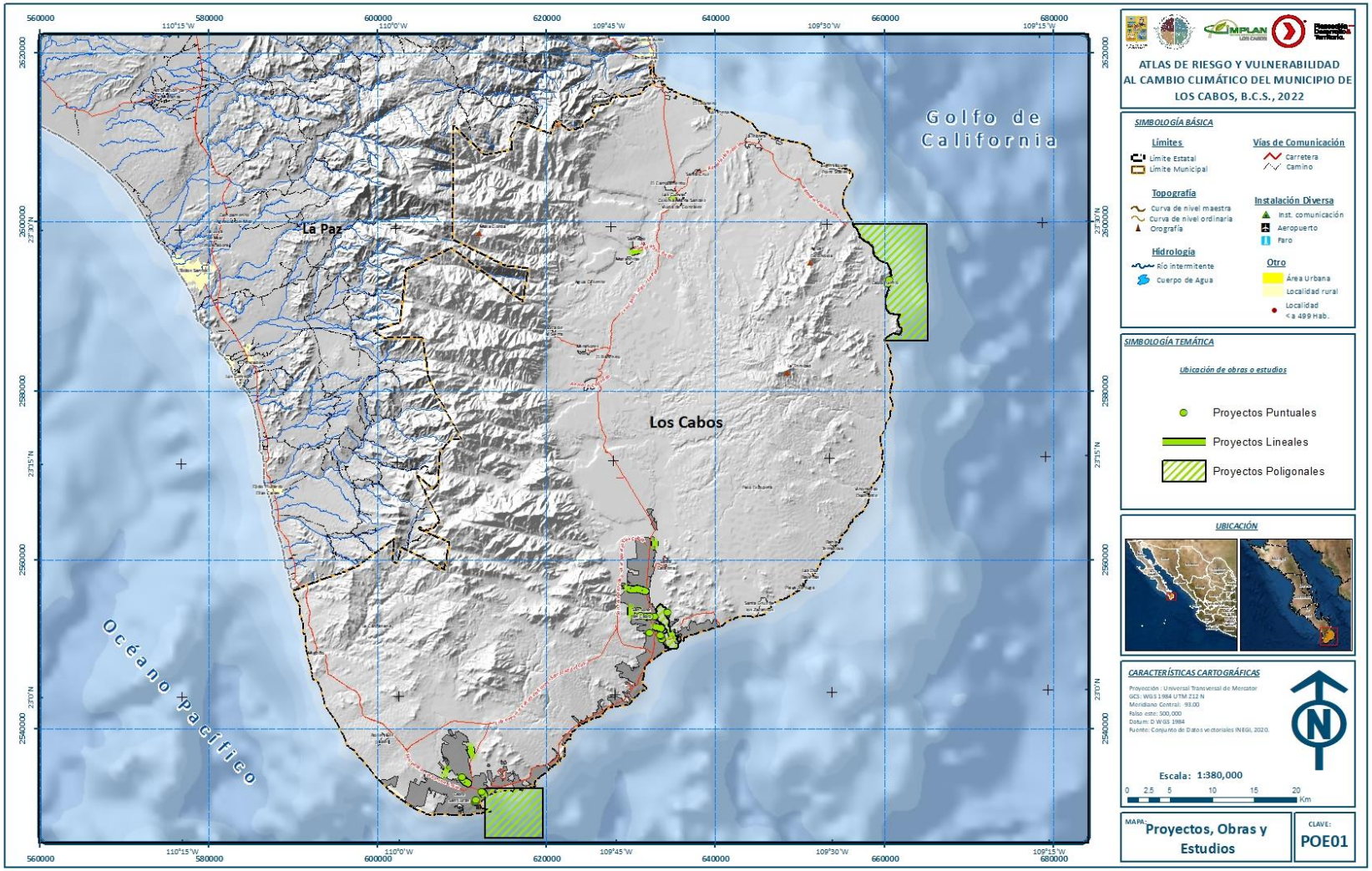
| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| químicos que pueden afectar a población e infraestructura urbana. | | | | | | | | | | |
| **Campañas de revisión de instalaciones de gas y reducción de riesgo por incendios, explosiones y derrames**<br><br>Conocer el estado de las instalaciones tanto de suministro, almacenaje y uso final del gas es primordial para evitar la ocurrencia de explosiones, intoxicaciones e incendios por el mal estado de las tuberías, tanques, conexiones y quemadores. Al ser fenómenos tan recurrentes e impactantes es necesario que la población en general tenga conocimiento de los peligros domiciliarios que puede tener el uso de materiales peligrosos. | **QUI-003** | X | | Todo el municipio | Muy alta | Dirección Municipal de Protección Civil | $1,200,000 | incendios, explosiones y/o derrames | 121,645 | 351,111 |
| **Socio Organizativos** | | | | | | | | | | |
| **Actualización del Reglamento Municipal de Protección Civil De Los Cabos Baja California Sur**<br><br>En el Reglamento de la nueva Ley de Protección Civil, en donde se establezcan las sanciones y los montos a las que se hagan acreedores las empresas o particulares que no respeten la normatividad en el tema de Programas Internos, Estudios de Riesgo de Obra y Programas Especiales.<br><br>Fortalecer el Reglamento Municipal de Protección Civil, a fin de fomentar con mayores especificaciones las acciones en favor de gestión integral de riesgos. Definir especificaciones para la elaboración de programas internos de protección civil y programas especiales para eventos masivos. | **SOC-001** | X | | Todo el Municipio | Alta | Dirección Municipal de Protección Civil | $1,500,000 | Concentraciones Masivas | 121,645 | 351,111 |

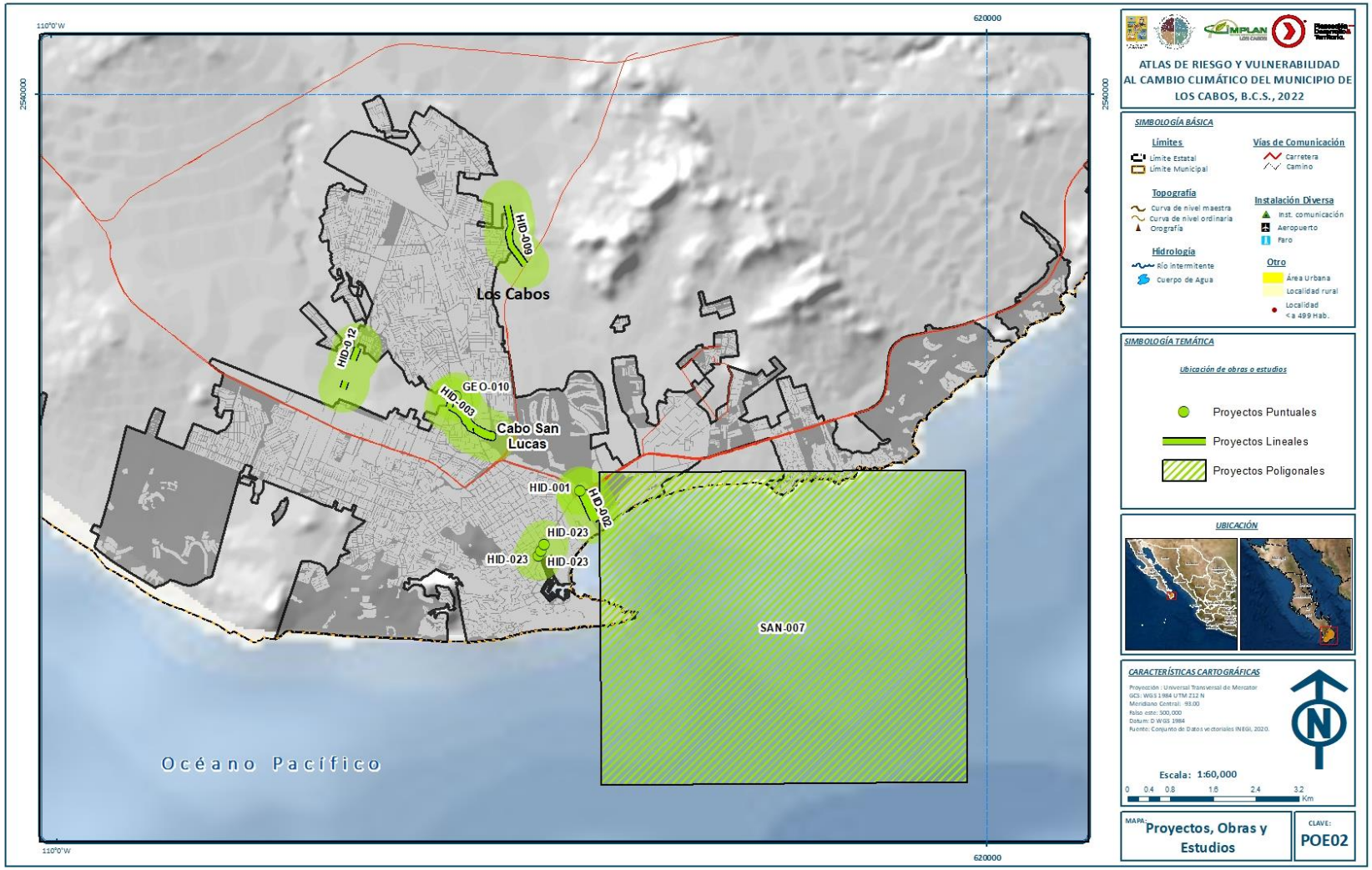
| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| **Protocolo para la continuidad de operaciones y vuelta a la normalidad**<br><br>Crear un Protocolo de Continuidad de Operaciones y Vuelta a la Normalidad, en donde se señalen las acciones a realizar por parte de cada dependencia que tenga a su cargo algún inmueble identificado como Instalación Estratégica.<br><br>En dicho protocolo se deberá considerar la conformación de brigadas con su respectivo personal laboral, identificar sedes alternas, capacitación en simulacros, identificación de rutas de evacuación, zonas de menor riego, centros de mando, centro de comunicación entre otros aspectos. | **SOC-002** | X | | Todo el municipio | Alta | Secretaría de Gobierno Municipal | $2,000,000 | Interrupción de Servicios en Instalaciones Estratégicas demostraciones de Inconformidad Social, Sabotaje y Terrorismo | 121,645 | 351,111 |
| **Mecanismos de transferencia de riesgos**<br><br>Gestionar la adquisición de Mecanismos de Transferencia de Riesgos en aquellos inmuebles o equipamiento identificado como Instalación Estratégica, así como equipamiento de los sectores Turístico, Educativo, Salud, etc y zonas con valor Natural, Histórico o Arqueológico. | **SOC-003** | X | | Instalaciones Estratégicas<br><br>Equipamiento Turístico, Educativo, Salud, etc<br><br>Monumentos con valor Natural, Histórico o Arqueológico | Media | Dependencias involucradas (sector salud, turismo, educación, religioso, etc) | $1,500,000 | Interrupción de Servicios en Instalaciones Estratégicas<br><br>Demostraciones de Inconformidad Social, Sabotaje y Terrorismo | 121,645 | 351,111 |
| **Proyectos especificos** | | | | | | | | | | |
| **Verificación de Programas Internos de Protección Civil**<br><br>Verificar el estatus de los Programas Internos de Protección Civil en el sector publico, privado, | **ESP-001** | X | | Municipio de Los Cabos | Alta | Dirección Municipal de Protección Civil Ayuntamiento de Los Cabos | $1,500,000 | Gestión Integral de Riesgos | 121,645 | 351,111 |

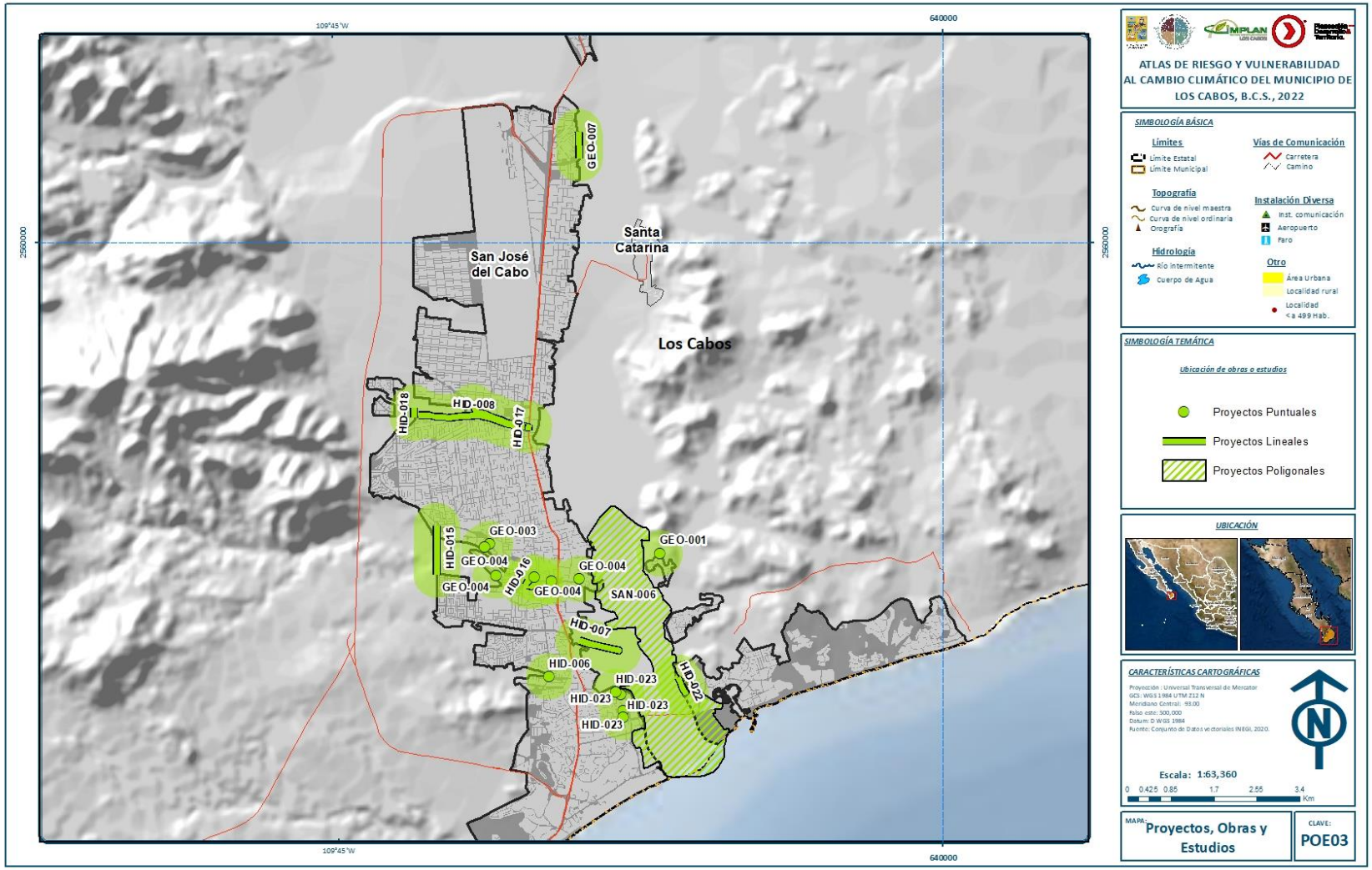
| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| educativo y social, con la finalidad de establecer los protocolos ante un fenómeno perturbador. | | | | | | | | | | |
| **Reglamento de Construcciones del Municipio de Los Cabos**<br><br>Elaborar un Reglamento de Construcción municipal con le objetivo de incorporar lineamientos de construcción alineados a la adaptación y/o mitigación de los fenómenos perturbadores con mayor intensidad en el municipio de Los Cabos. | **ESP-002** | X | | Todo el municipio | Alta | Instituto Municipal de Planeación Ayuntamiento de Los Cabos | $2,500,000 | Todos | 121,645 | 351,111 |
| **Observatorio para la Gestión Territorial, Ambiental y el Riesgo**<br><br>Crear una institución autónoma que realice investigaciones y monitoreo sobre indicadores ambientales, amenazas naturales y vulnerabilidad de las localidades del municipio, a fin de generar información oportuna que contribuya a la toma de decisiones y gerencia municipal. | **ESP-003** | X | | Todo el Municipio | Alta | Instituto Municipal de Planeación Ayuntamiento de Los Cabos | $5,000,000 | Todos | 121,645 | 351,111 |
| **Plan para la adaptación y mitigación del cambio climático**<br><br>Dirigido a establecer políticas preventivas de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático así como diseño de mecanismos para una gestión integral. | **ESP-004** | X | | Municipio de Los Cabos | Alta | Instituto Municipal de Planeación Ayuntamiento de Los Cabos | $2,500,000 | Cambio Climatico | 121,645 | 351,111 |
| **Programa de gestión para la creación de reservas territoriales**<br><br>La falta de reservas urbanas para vivienda, ha ocasionado la apropiación ilegal de suelo, principalmente en zonas de riesgo, además de un crecimiento disperso y desordenado. Por lo anterior y con la finalidad de asegurar el desarrollo sustentable y equilibrado de las zonas urbanas y rurales, es importante promover un Programa para la creación de reservas | **ESP-005** | X | | Municipio de Los Cabos | Alta | Sindicatura Municipal | - | Todos | 121,645 | 351,111 |

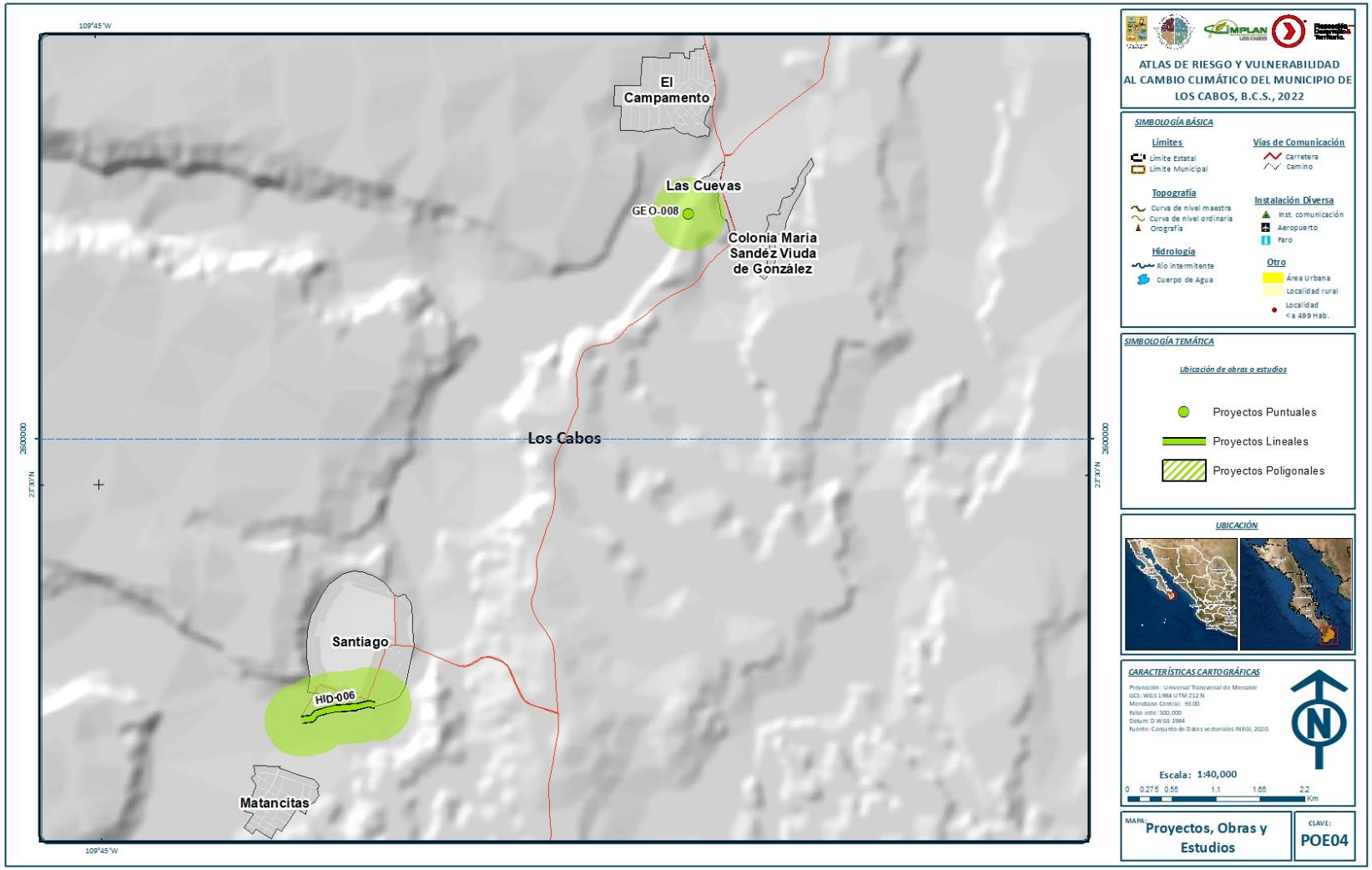
| Proyecto estratégico | Clave Mapa | Tipo de Proyecto | | Ubicación | Prioridad | Responsable | Monto Aproximado | Fenómenos o Riesgos que atiende | Número de Viviendas Beneficiadas | Población Beneficiada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Estudio | Obra | | | | | | | |
| territoriales, el cual, mediante la intervención del gobierno como gestor, facilitador e incentivador, buscará crear las condiciones para ofertar suelo bien ubicado, comunicado y con todos los servicios para los grupos de menores ingresos. | | | | | | | | | | |
| **Plan de Acción Local para la Gestión de Riesgos, Resilencia Comunitaria y Continuidad de Operaciones en Localidades Estrategicas**<br><br>Consiste en la elaboración de un plan donde se establezcan las acciones a realizar a nivel localidad, las acciones serán desde la gestión de riesgos, consolidación de comités comunitarios, y un plan de continuidad de operaciones para las localidades rurales estratégicas en caso que estas queden incomunicadas. | **ESP-006** | X | | Municipio de Los Cabos | Media | Instituto Municipal de Planeación Ayuntamiento de Los Cabos | $2,500,000 | Todos | 121,645 | 351,111 |

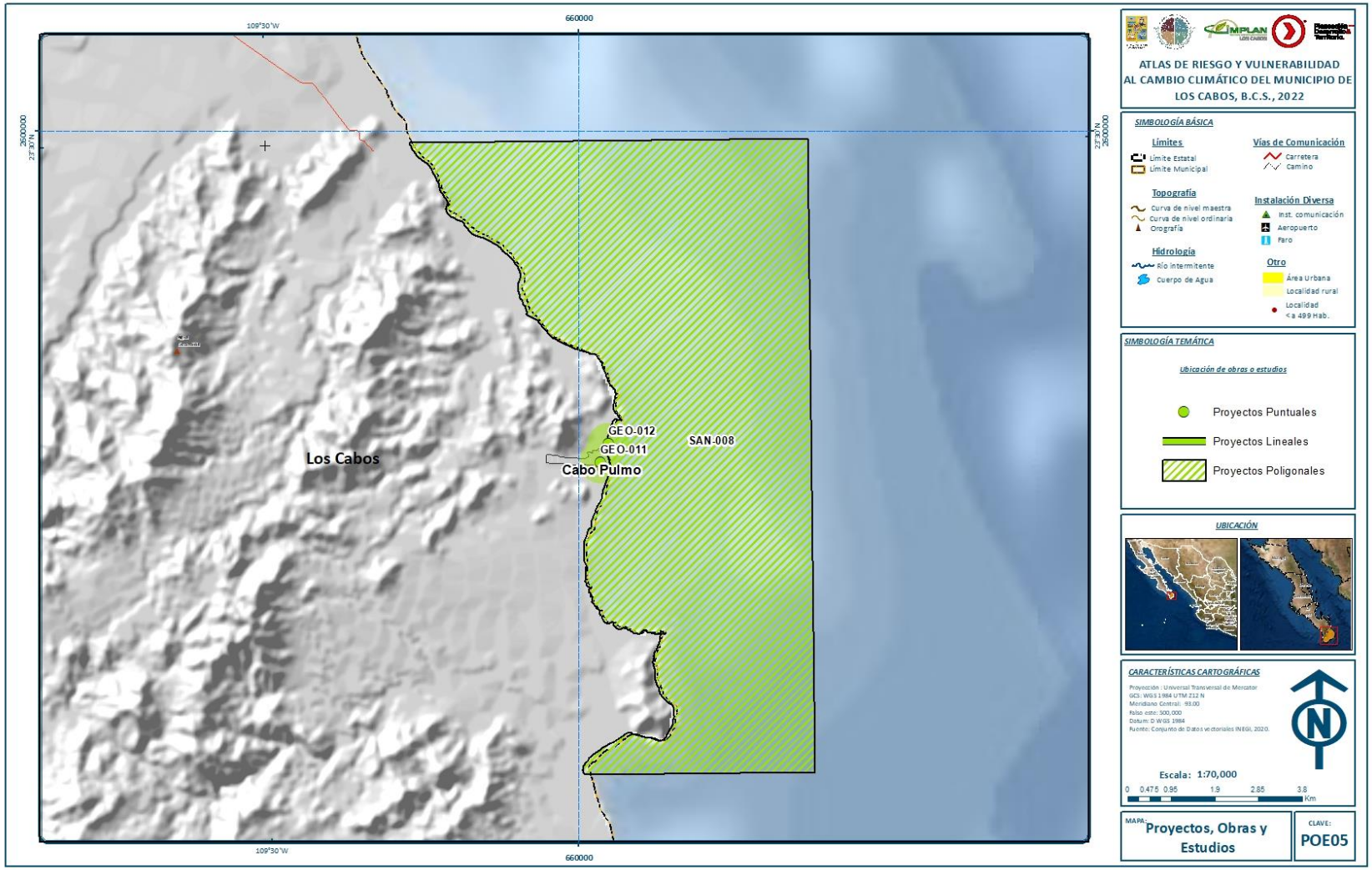
## Mapa 419. Proyectos, obras y acciones.




110°0'W
620000
2540000
Los Cabos
HID-009
HID-012
GEO-010
HID-003
Cabo San Lucas
HID-001
HID-002
HID-023
HID-023
HID-023
SAN-007
Océano Pacífico
ATLAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., 2022
SIMBOLOGÍA BÁSICA
Límites
Límite Estatal
Límite Municipal
Vías de Comunicación
Carretera
Camino
Topografía
Curva de nivel maestra
Curva de nivel ordinaria
Orografía
Instalación Diversa
Inst. comunicación
Aeropuerto
Faro
Hidrología
Río intermitente
Cuerpo de Agua
Otro
Área Urbana
Localidad rural
Localidad <a 499 Hab.
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Ubicación de obras o estudios
Proyectos Puntuales
Proyectos Lineales
Proyectos Poligonales
UBICACIÓN
CARACTERÍSTICAS CARTOGRÁFICAS
Escala: 1:60,000
0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Km
MAPA: Proyectos, Obras y Estudios
CLAVE: POE02


109°45'W
640000
2560000
San José del Cabo
Santa Catarina
Los Cabos
GEO-007
HID-018
HID-008
HID-017
HID-015
GEO-003
GEO-004
GEO-004
HID-016
GEO-004
GEO-001
SAN-006
HID-007
HID-006
HID-023
HID-023
HID-023
HID-022
ATLAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., 2022
SIMBOLOGÍA BÁSICA
Límites
Límite Estatal
Límite Municipal
Vías de Comunicación
Carretera
Camino
Topografía
Curva de nivel maestra
Curva de nivel ordinaria
Orografía
Instalación Diversa
Inst. comunicación
Aeropuerto
Faro
Hidrología
Río intermitente
Cuerpo de Agua
Otro
Área Urbana
Localidad rural
Localidad <a 499 Hab.
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Ubicación de obras o estudios
Proyectos Puntuales
Proyectos Lineales
Proyectos Poligonales
UBICACIÓN
CARACTERÍSTICAS CARTOGRÁFICAS
Proyección : Universal Transversal de Mercator
GCS: WGS 1984 UTM Z12 N
Meridiano Central: -93.00
Falso este: 500,000
Datum: D WGS 1984
Fuente: Conjunto de Datos vectoriales INEGI, 2020.
N
Escala: 1:63,360
0 0.425 0.85 1.7 2.55 3.4
Km
MAPA:
Proyectos, Obras y Estudios
CLAVE:
POE03


109°45'W
El Campamento
Las Cuevas
GEO-008
Colonia María Sandez Viuda de González
Los Cabos
2600000
23°30'N
Santiago
HID-006
Matancitas
ATLAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., 2022
SIMBOLOGÍA BÁSICA
Límites
Límite Estatal
Límite Municipal
Vías de Comunicación
Carretera
Camino
Topografía
Curva de nivel maestra
Curva de nivel ordinaria
Orografía
Instalación Diversa
Inst. comunicación
Aeropuerto
Faro
Hidrología
Río intermitente
Cuerpo de Agua
Otro
Área Urbana
Localidad rural
Localidad <a 499 Hab.
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Ubicación de obras o estudios
Proyectos Puntuales
Proyectos Lineales
Proyectos Poligonales
UBICACIÓN
CARACTERÍSTICAS CARTOGRÁFICAS
Escala: 1:40,000
0 0.275 0.55 1.1 1.65 2.2
Km
MAPA:
Proyectos, Obras y Estudios
CLAVE:
POE04


660000
109°30'W
2600000
23°30'N
Los Cabos
Cabo Pulmo
GEO-012
GEO-011
SAN-008
ATLAS DE RIESGO Y VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL MUNICIPIO DE LOS CABOS, B.C.S., 2022
SIMBOLOGÍA BÁSICA
Límites
Límite Estatal
Límite Municipal
Vías de Comunicación
Carretera
Camino
Topografía
Curva de nivel maestra
Curva de nivel ordinaria
Orografía
Instalación Diversa
Inst. comunicación
Aeropuerto
Faro
Hidrología
Río intermitente
Cuerpo de Agua
Otro
Área Urbana
Localidad rural
Localidad <a 499 Hab.
SIMBOLOGÍA TEMÁTICA
Ubicación de obras o estudios
Proyectos Puntuales
Proyectos Lineales
Proyectos Poligonales
UBICACIÓN
CARACTERÍSTICAS CARTOGRÁFICAS
Escala: 1:70,000
0 0.475 0.95 1.9 2.85 3.8 Km
MAPA:
Proyectos, Obras y Estudios
CLAVE:
POE05

# 7.Glosario

ÁREA NATURAL PROTEGIDA: zona del territorio en donde la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, dentro de cuyo perímetro el ambiente original no ha sido significativamente alterado por la actividad del hombre y ha quedado sujeta al régimen de protección que establece la ley.

ARROYO: Corriente de agua. Generalmente se atribuye a los ríos de bajo caudal.

ASENTAMIENTO HUMANO: establecimiento provisional de un grupo de personas, con el conjunto de sus sistemas de subsistencia en un área físicamente localizada.

ATLAS DE RIESGO: serie de mapas con diversas características y escalas, que informan por sí mismos de los eventos naturales y sociales, que pueden representar algún tipo de desastre para la población.

AVENIDA MÁXIMA o extraordinaria: brusco aumento del caudal y elevación del nivel que experimentan los ríos, superior a la máxima presentada, debido a escurrimientos extraordinarios en la corriente, a causa de las lluvias o de la fusión de las nieves o hielos. Se la denomina también creciente, crecida o riada.

BIÓXIDO DE CARBONO ($CO_2$): gas incoloro, inodoro, no venenoso, componente del aire ambiental, también llamado dióxido de carbono. Es un producto normal de la combustión de los materiales orgánicos y la respiración. Tiene un importante papel en la vida de los vegetales y las plantas.

CAÍDA DE CENIZA: precipitación de materia pulviforme y tenue, generalmente producida por efecto de la actividad volcánica, que puede producir daños menores o moderados sobre grandes extensiones de terreno; como la columna emitida por el volcán Chichonal el 28 de marzo de 1982, la que alcanzó 100 km de diámetro sólo 40 minutos después de iniciada la erupción. La distribución de la ceniza emitida está condicionada por la velocidad de la expulsión y por la intensidad y el rumbo de los vientos dominantes.

CALOR: forma de energía que se mide en grados de temperatura y se transmite de tres maneras: conducción, convección y radiación.

CALENTAMIENTO GLOBAL: Denota el aumento gradual, observado o proyectado, de la temperatura global en superficie, como una de las consecuencias del forzamiento radiactivo provocado por las emisiones antropógenas.

CAMBIO ABRUPTO/CAMBIO CLIMÁTICO ABRUPTO: Un cambio abrupto es un cambio que se produce mucho más rápido que el ritmo de evolución observado en la historia reciente de los componentes afectados de un sistema. Un cambio climático abrupto es un cambio a gran escala en el sistema climático que tiene lugar en algunos decenios o en un lapso menor, persiste (o se prevé que persista) durante al menos algunos decenios y provoca importantes alteraciones en los sistemas humanos y naturales.

CAMBIO CLIMÁTICO: Variación del estado del clima identificable (p. ej., mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climatico (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables". La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad del clima atribuible a causas naturales.

CENTÍGRADO: unidad de la escala termométrica dividida en 100, y en la que cada división es de un grado. A una presión atmosférica normal, a los cero grados de temperatura se funde el hielo, y a los 100, hierve el agua.

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED): Órgano administrativo desconcentrado, jerárquicamente subordinado a la Secretaría de Gobernación, creado por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de septiembre de 1988. Su propósito es ampliar el nacimiento de los agentes perturbadores, afectables, reguladores, así como promover y alentar, sobre bases científicas, la preparación y atención más adecuada ante la ocurrencia de desastres. Para realizar esas labores sus funciones se dirigen principalmente a la investigación, capacitación, recopilación de información y difusión en la materia. Se considera como un instrumento de carácter técnico indispensable para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil.

CICLÓN: perturbación atmosférica causada por la rotación de una masa de aire impulsada por un frente frío, en torno a un área de bajas presiones, acompañada de abundante precipitación pluvial, vientos muy fuertes y descenso en la temperatura. Su desplazamiento obedece al movimiento circular del aire que gira en torno al área de mínima presión. Este movimiento giratorio se efectúa, en el hemisferio norte, en sentido contrario a las manecillas del reloj, y en el hemisferio sur a la inversa; se da en espiral y con fuertes corrientes ascendentes en forma de torbellino. Si permanece estacionario, el ciclón tiende a producir lluvias torrenciales que se distribuyen uniformemente alrededor de su centro (espacio tranquilo y sin lluvias). Su trayectoria suele ser de este a oeste, con ligera curvatura que lo hace describir una parábola, dirigiéndose luego hacia el noroeste.

CICLÓN TROPICAL: fenómeno natural que se origina y desarrolla en mares de aguas cálidas y templadas, con nubes tempestuosas, fuertes vientos y lluvias abundantes. Según la velocidad de los vientos, se clasifican en depresión tropical, cuando sus vientos máximos constantes alcanzan 62 Km/h; tormenta tropical, cuando sus vientos máximos constantes se encuentran entre 63 y 118 Km/h y huracán, cuando sus vientos máximos constantes exceden de 119 Km/h.

CLIMA: conjunto de condiciones atmosféricas de un lugar determinado, constituido por una diversidad de factores físicos y geográficos, que caracterizan y distinguen a una región. Los principales elementos del clima son: insolación, temperatura, precipitación, presión atmosférica, humedad, vientos y nubosidad. También se llama así a la descripción estadística del estado del tiempo en un lapso suficientemente amplio como para ser representativo; usualmente se considera un mínimo de 30 años, en un lugar determinado. La diferencia entre tiempo y clima estriba en que al primero se le define como la suma total de las propiedades físicas de la atmósfera en un período cronológico corto; es decir, se trata del estado momentáneo de la atmósfera. Mientras que el

tiempo varía de un momento a otro, el clima varía de un lugar a otro. Al clima lo estudia la climatología; al tiempo lo estudia la meteorología, que es la disciplina que se ocupa de las propiedades de la atmósfera y de los fenómenos físicos y dinámicos que en ella ocurren. Cuando se habla del clima de una región, debe hacerse referencia tanto a los valores medios como a los extremos alcanzados por cada variable.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE: se considera que el aire está contaminado cuando contiene impurezas en forma de humos, gases, vapores, cenizas, polvos, partículas en suspensión, bacterias patógenas, elementos químicos extraños y partículas radiactivas, durante lapsos prolongados y en cantidades que rebasen los grados de tolerancia permitidos, y que además resultan dañinos a la salud humana, a sus recursos o a sus bienes. En el fenómeno de la contaminación del aire, atendiendo al punto de vista de las causas que la producen, existen dos aspectos fundamentales a considerar: las fuentes contaminantes y la capacidad de ventilación atmosférica del medio. Las fuentes contaminantes se clasifican en fijas, móviles y naturales. Las siguientes son las más importantes: industrias, depósitos y almacenamientos; medios de transporte; actividades agrícolas; actividades domésticas y fuentes naturales.

CONTAMINACIÓN DEL SUELO: un suelo se considera contaminado cuando su composición química y sus características bióticas, entrañan peligros para la vida. Muy a menudo este tipo de contaminación es resultado de la acumulación de desechos sólidos y líquidos que contienen sustancias químicas tóxicas, materias no biodegradables, materias orgánicas en descomposición o microorganismos peligrosos. La contaminación de un suelo equivale muchas veces a su inutilidad total.

Las principales causas de la contaminación de los suelos son las siguientes: prácticas agrícolas nocivas, basadas en el uso de aguas negras o de aguas de ríos contaminados; uso indiscriminado de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes peligrosos en la agricultura; carencia o uso inadecuado de sistemas tecnificados de eliminación de basuras urbanas; actividades industriales con sistemas inadecuados para la eliminación de los desechos y causas naturales.

CUARENTENA: limitación a la libertad de tránsito de personas sanas que hubiesen estado expuestas a una enfermedad transmisible, por el tiempo estrictamente necesario para controlar el riesgo de contagio. La cuarentena debe ser ordenada por escrito y emitida por una autoridad sanitaria competente, previo dictamen médico, y consiste en que las personas expuestas no abandonen determinado sitio o que se restrinja su asistencia a determinados lugares.

CUENCA HIDROLÓGICA: superficie de tierra en la cual el agua que escurre drena a un cauce principal, limitándose por una línea que pasa por la parte más alta de las montañas que se conoce como parteaguas. Existen dos tipos de cuencas hidrológicas: cuenca cerrada, sus aguas no salen de los límites de su parteaguas; y cuenca abierta, drena sus aguas al mar.

CURVAS DE NIVEL: líneas que unen puntos de igual elevación en un terreno, referidas al nivel del mar.

DESASTRE: evento concentrado en tiempo y espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre daños severos por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

ERUPCIÓN VOLCÁNICA: fenómeno geológico que consiste en la liberación de magma proveniente de capas profundas de la tierra; aflora a la superficie desde la abertura central o por aberturas o fisuras de la corteza terrestre.

ESCALA DE MERCALLI: instrumento de medida para conocer la intensidad de un sismo, se determina en función de los daños que aquél produce. Consta de 12 niveles de intensidad, el nivel I corresponde a eventos registrados sólo por instrumentos de alta sensibilidad y el XII corresponde a la desconstrucción total. Fue inventada por el sismólogo italiano Guiseppe Mercalli en 1902, la que, una vez revisada en el año de 1931, se conoce como Escala Modificada de Mercalli (MM).

ESCALA DE RICHTER: instrumento de medida que sirve para conocer la magnitud de un sismo, esto es: la cantidad de energía que se libera durante el terremoto en forma de ondas sísmicas. Fue propuesta en 1935 por el geólogo californiano Charles Richter.

ESCURRIMIENTO: es el agua proveniente de la precipitación, circula sobre o bajo la superficie terrestre y llega a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca.

EXPLOSIÓN: fenómeno originado por la expansión violenta de gases, se produce a partir de una reacción química, o por ignición o calentamiento de algunos materiales, se manifiesta en forma de una liberación de energía y da lugar a la aparición de efectos acústicos, térmicos y mecánicos.

EXPLOSIVOS: materiales que producen una explosión por reacción química, por ignición o por calentamiento.

FALLA GEOLÓGICA: superficie de ruptura en rocas a lo largo de la cual ha habido movimiento relativo, es decir, un bloque respecto del otro. Las fallas se clasifican en activas e inactivas. Las primeras representan serios riesgos para las estructuras, y son la causa de graves problemas de deslizamientos de tierra que amenazan a los asentamientos humanos. Se habla particularmente de falla activa cuando en ella se han localizado focos de sismos o bien, se tienen evidencias de que en tiempos históricos ha habido desplazamientos. El desplazamiento total puede variar de centímetros a kilómetros dependiendo del tiempo durante el cual la falla se ha mantenido activa (años o hasta miles y millones de años). Usualmente, durante un temblor grande, los desplazamientos típicos son de uno o dos metros.

FENÓMENO GEOLÓGICO: agente perturbador que tiene como causa directa las acciones y movimientos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos, las erupciones volcánicas, los tsunamis o maremotos, la inestabilidad de laderas, flujos, caídos o derrumbes, hundimientos, subsidencia y agrietamientos.

FENÓMENO HIDROMETEOROLÓGICO: agente perturbador que se genera por la acción de los agentes atmosféricos, tales como: ciclones tropicales, lluvias extremas, inundaciones fluviales, pluviales, costeras y lacustre; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad;

FENÓMENO QUÍMICO TECNOLÓGICO: agente perturbador que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas toxicas y radiaciones.

FENÓMENO SANITARIO ECOLÓGICO: agente perturbador que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que afectan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

FENÓMENO SOCIO-ORGANIZATIVO: agente perturbador que se genera por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población, tales como manifestaciones de cualquier índole, terrorismo, sabotaje, vandalismo, accidentes aéreos, marítimos o terrestres, e interrupción o afectaciones de los servicios básicos o de infraestructura estratégica.

GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS (GIR): "una herramienta de decisión y de planificación que les facilita a los actores sociales analizar una situación determinada, tomar de manera consciente decisiones y desarrollar una propuesta de intervención concertada tendiente a prevenir, mitigar o reducir los eventos existentes" CENAPRED. Conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no-estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres (EIRD).

HELADA: disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al del punto de congelación del agua (0°C).

HURACÁN: fenómeno hidrometeorológico de la atmósfera baja, que puede describirse como un gigantesco remolino en forma de embudo, que llega a alcanzar un diámetro de cerca de 1,000 Km y una altura de 10 Km, con alto grado de destrucción, después de ser tormenta tropical. Gira en espiral hasta un punto de baja presión llamado ojo o vórtice, produciendo vientos que siguen una dirección contraria a las manecillas de reloj, cuya velocidad excede de 118 Km/h, trayendo con ellos fuertes lluvias. Estas perturbaciones, además de su violento movimiento rotatorio, tienen un movimiento de traslación con una velocidad de 10 a 20 km/h, recorriendo desde su origen muchos cientos de kilómetros. Son alimentados por la energía térmica de las aguas tropicales. Su movimiento de traslación aunque errático, obedece generalmente a una dirección noroeste, pero al invadir aguas frías o al entrar a tierra, pierde su fuente alimentadora de energía térmica, por lo cual se debilita hasta desaparecer. Tienen una vida que fluctúa generalmente entre tres días y tres semanas. Huracán es el nombre dado a los ciclones en el hemisferio norte de América.

INCENDIO: fuego no controlado de grandes proporciones, que puede presentarse en forma súbita, gradual o instantánea, al que le siguen daños materiales que pueden interrumpir el proceso de producción, ocasionar lesiones o pérdida de vidas humanas y deterioro ambiental. En la mayoría de los casos el factor humano participa como elemento causal de los incendios.

INCENDIO FORESTAL: siniestro que se presenta en aquellas áreas cubiertas por vegetación, como árboles, pastizales, malezas y matorrales y en general, en cualesquiera de los diferentes tipos de asociaciones vegetales, cuando se dan las condiciones propicias para que accionen los elementos que concurren en todo incendio, tales como suficiente material combustible y una fuente de calor para iniciar el fenómeno.

INCENDIO URBANO: siniestro en el cual ocurre la destrucción total o parcial de instalaciones, casas o edificios, en los cuales existe una alta concentración de asentamientos humanos, ya sea dentro de ellos o en sus alrededores.

INUNDACIÓN: Efecto generado por el flujo de una corriente, cuando sobrepasa las condiciones que le son normales y alcanza niveles extraordinarios que no pueden ser controlados en los vasos naturales o artificiales que la contienen, lo cual deriva, ordinariamente, en daños que el agua desbordada ocasiona en zonas urbanas, tierras productivas y, en general en valles y sitios bajos. Atendiendo a los lugares donde se producen, las inundaciones pueden ser: costeras, fluviales, lacustres y pluviales, según se registren en las costas marítimas, en las zonas aledañas a los márgenes de los ríos y lagos, y en terrenos de topografía plana, a causa de la lluvia excesiva y a la inexistencia o defecto del sistema de drenaje, respectivamente.

LLUVIA: fenómeno atmosférico producido por la condensación de las nubes. Consiste en la precipitación de gotas de agua líquida o sobreenfriada, cuyo diámetro es mayor a los 0.5 mm. Generalmente las gotas de agua líquida al chocar con los objetos, se aplastan esparciéndose, mojando rápidamente el área del impacto y, tratándose de gotas grandes, produciendo salpicaduras.

MAREA DE TORMENTA: elevación del nivel del mar debido a la influencia de los vientos originados por ciclones tropicales provocando el ingreso de agua marina hacia tierra adentro.

METEORO: cualquier fenómeno que ocurra en la atmósfera. Los meteoros pueden clasificarse en líquidos, sólidos, ígneos, eléctricos, magnéticos y luminosos.

ONDA DE CALOR: periodo de tres o más días con temperaturas por arriba del promedio.

PELIGRO o peligrosidad: evaluación de la intensidad máxima esperada de un evento destructivo en una zona determinada y en el curso de un período dado, con base en el análisis de probabilidades.

PERCENTIL: medida estadística de posición que permite la comparación de un conjunto ordenado de datos.

PLAN DE CONTINUIDAD DE OPERACIONES: conjunto de recursos actividades, procedimientos e información que se resguardan con el fin de ser utilizados en caso de que ocurra una emergencia o desastre. El plan debe ser diseñado cuidadosamente, además de ser implementado y probado constantemente. Es una guía para asegurar las funciones críticas de cualquier organización operen con los recursos indispensables ante el impacto de alguna calamidad.

PLAN DE CONTINUIDAD DE GOBIERNO: enfocado en mantener el trabajo de las instituciones públicas en funcionamiento, con la finalidad de proteger y garantizar la continuidad de la forma de gobierno nacional con las condiciones necesarias para la seguridad y gobernabilidad.

PLAN DE CONTINUIDAD DE NEGOCIOS: plan diseñado principalmente para el sector privado, es un plan logístico en el que se detalla la forma de organización para que las empresas recuperen y restauren sus funciones criticas parcial o totalmente interrumpidas dentro de un tiempo determinado después de un desastre.

PROCESOS ESTRATÉGICOS: Son todos aquellos relacionados con los resultados que se esperan de la institución, que regulan su operación hacia la población. Estos suelen tener una periodicidad a largo plazo.

PROCESOS OPERATIVOS: Estos tienen una relación directa con la atención brindada a la población, el servicio al cliente o las diferentes organizaciones que dependen de nuestra institución. Cuenta con aquellos procesos que reciben los insumos necesarios para que la operación sea efectiva.

PROCESO DE SOPORTE: Son aquellos que facilitan los recursos para realizar los procesos operativos y de esta manera cumplir con los procesos estratégicos. Dentro de este tipo de procesos se encuentran las áreas administrativas, financieras, recursos humanos, capacitación, mantenimiento.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN CIVIL: instrumento de planeación para definir el curso de las acciones destinadas a la atención de las

situaciones generadas por el impacto de las calamidades en la población, bienes y entorno. A través de éste se determinan los participantes, sus responsabilidades, relaciones y facultades, se establecen los objetivos, políticas, estrategias, líneas de acción y recursos necesarios para llevarlo a cabo. Se basa en un diagnóstico y se

PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL: instrumento que se circunscribe al ámbito de una dependencia, empresa, institución u organismo, perteneciente al sector público, privado o social, por medio del cual se tienen identificados los fenómenos perturbadores a que están expuestos el inmueble y su población, las medidas a adoptar para que dichos fenómenos no se materialicen en un siniestro, evitar la generación de fenómenos perturbadores adicionales, las acciones a implementar y medidas a adoptar en caso de un siniestro o desastre y los procesos orientados a la construcción recuperación y mejoramiento de los sistemas afectados.

PROTECCIÓN CIVIL: es la acción solidaria y participativa, que en consideración tanto de los riegos de origen natural y/o antrópico como de los efectos adversos de los agentes perturbadores, prevé la coordinación y concertación de los sectores públicos, privados y social en el ramo del sistema estatal de protección civil, con el fin de crear un conjunto de disposiciones, planes, programas, estrategias, mecanismos y recursos para que de manera corresponsable y privilegiando la gestión integral de riesgos y la continuidad de operaciones, se apliquen las medidas y acciones que sean necesarias para salvaguardar la vida, integridad y salud de la población, así como sus bienes; la infraestructura, la planta productiva y el medio ambiente.

RIESGO: probabilidad de exceder un valor específico de daños sociales, ambientales y económicos, en un lugar específico y durante un tiempo de exposición determinado. R= Amenaza X Vulnerabilidad. Probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador (Ley General de Protección Civil); la UNESCO define el riesgo como la posibilidad de pérdida tanto en vidas humanas como en bienes o en capacidad de producción. Esta definición involucra tres aspectos relacionados por la siguiente fórmula: riesgo = vulnerabilidad x valor x peligro. En esta relación, el valor se refiere al número de vidas humanas amenazadas o en general a cualesquiera de los elementos económicos (capital, inversión, capacidad productiva, etcétera), expuestos a un evento destructivo. La vulnerabilidad es una medida del porcentaje del valor que puede ser perdido en el caso de que ocurra un evento destructivo determinado. El último aspecto, peligro peligrosidad, es la probabilidad de que un área en particular sea afectada por algunas de las manifestaciones destructivas de la calamidad.

SEQUÍA: cantidad de precipitación durante un lapso significativamente menor al promedio de dicho lapso.

SIMULACRO: representación de las acciones previamente planeadas para enfrentar los efectos de una calamidad, mediante la simulación de un desastre. Implica el montaje de un escenario en terreno específico, diseñado a partir del procesamiento y estudio de datos confiables y de probabilidades con respecto al riesgo y a la vulnerabilidad de los sistemas afectables.

SINAPROC: siglas correspondientes al Sistema Nacional de Protección Civil.

TORMENTA DE POLVO: fenómeno meteorológico característico de zonas áridas y semiáridas por el arrastre de polvo a causa del viento.

TORMENTA ELÉCTRICA: descargas violentas de electricidad atmosférica, que se manifiestan con rayos o chispas y emiten un resplandor breve (relámpago) y un sonido (trueno).

TORMENTA TROPICAL: fenómeno meteorológico que forma parte de la evolución de un ciclón tropical; se determina cuando la velocidad promedio durante un minuto, de los vientos máximos de superficie es de 63 a 118 Km/h. En esta fase evolutiva se le asigna un nombre por orden de aparición anual y en términos del alfabeto, de acuerdo a la relación determinada para todo el año, por el Comité de Huracanes de la Asociación Regional.

TORNADO: perturbación atmosférica violenta, se forma por el choque de masas de aire de diferente temperatura, humedad y velocidad que generan un embudo que alcanza la superficie de la tierra o si se da sobre un cuerpo de agua se le conoce como tromba.

VOLCÁN: abertura de la litosfera por la cual el magma alcanza la superficie. De acuerdo con su actividad, los volcanes se clasifican en activos, intermitentes y apagados o extintos. Los primeros se caracterizan por sus frecuentes erupciones; los intermitentes, alternan períodos de actividad

VULNERABILIDAD: es un factor interno del riesgo de un sujeto, objeto o sistema, expuesto a la amenaza, que corresponde a su disposición intrínseca a ser dañado. Facilidad con la que un sistema puede cambiar su estado normal a uno de desastre, por los impactos de una calamidad (ver riesgo).

# 8.Índices

## *Índice de Tablas*


Tabla 1. Antecedentes de fenómenos perturbadores ..... 8
Tabla 2. Geomorfología del municipio de Los Cabo, B.C.S. ..... 26
Tabla 3. Litología del municipio de Los Cabos, B.C.S. ..... 29
Tabla 4. Zonas mineralizadas ..... 32
Tabla 5. Edafología del municipio de los Cabos B.C.S. ..... 32
Tabla 6. Características de los acuíferos del municipio de los Cabos B.C.S. ..... 40
Tabla 7. Relación de Regiones Hidrológicas del Municipio de los Cabos B.C.S. ..... 43
Tabla 8. Características de las Subcuencas Hidrográficas de la cuenca La Paz-Cabo San Lucas ..... 45
Tabla 9. Características de las Subcuencas Hidrográficas de la cuenca Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria ..... 46
Tabla 10. Climas del Municipio de los Cabos, B.C.S. ..... 48
Tabla 11. Estaciones meteorológicas del Municipio de los Cabos, B.C.S. ..... 52
Tabla 12. Uso de suelo y vegetación del municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 54
Tabla 13. Cambio de uso del suelo (superficie en hectáreas y tasa anual de cambio en porcentaje) ..... 56
Tabla 14. Núcleos Agrarios 2016 del Municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 62
Tabla 15. Vegetación del Municipio de Los Cabos, B.C.S. ..... 66
Tabla 16. Áreas Naturales Protegidas del Municipio de Los Cabos, B.C.S. ..... 72
Tabla 17. Regiones Prioritarias para la Conservación del Municipio de Los Cabos, B.C.S. ..... 76
Tabla 18. Baja California Sur y municipio de Los Cabos: Población total, 1970-2020 ..... 79
Tabla 19. Municipio de Los Cabos: Población total por ciudades principales, 1990-2020 ..... 80
Tabla 20. Municipio de Los Cabos: Población por sexo, 1990-2020 ..... 87
Tabla 21. Municipio de Los Cabos: Porcentaje de población por grandes grupos de edad, 1990-2020 ..... 88
Tabla 22. Municipio de Los Cabos: Población total, nacida en otra entidad o país y tasa de migración absoluta, 1990-2020 ..... 92
Tabla 23. Municipio de Los Cabos: Distribución de la población por tamaño de localidad, 1990-2020 ..... 94
Tabla 24. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de la población total por tipo de escenario, 2020-2040 ..... 97
Tabla 25. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de la población total por ciudad y localidades principales y tipo de escenario, 2020-2040 ..... 98
Tabla 26. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de la población, requerimientos de inversión y costos de infraestructura y equipamiento según tipo de escenario, 2020-2040 ..... 99
Tabla 27. Municipio de Los Cabos: Densidad de población total por ciudad y localidades principales, 2020. ..... 99
Tabla 28. Municipio de Los Cabos: Densidad de población total por AGEB, 2020. ..... 100
Tabla 29. Municipio de Los Cabos: Tasa de alfabetismo por sexo, 1990-2020. ..... 109
Tabla 30. Municipio de Los Cabos: Población de 15 años y más por asistencia escolar por sexo, 2020. ..... 109
Tabla 31. Municipio de Los Cabos: Población de 15 años y más por nivel de escolaridad por sexo, 2020. ..... 110
Tabla 32. Municipio de Los Cabos: Grado de escolaridad promedio por ciudad, 2020. ..... 111
Tabla 33. Municipio de Los Cabos: Población con discapacidad o limitaciones por sexo, 2020. ..... 113
Tabla 34. Municipio de Los Cabos: Población con discapacidad o limitaciones por localidad, 2020. ..... 114
Tabla 35. Municipio de Los Cabos: Población hablante de lengua indígena, 2010- 2020 ..... 128
Tabla 36. Municipio de Los Cabos: Población hablante de lengua indígena por localidad, 2020 ..... 129
Tabla 37. Municipio de Los Cabos: Médicos e instituciones de salud pública, 2018 ..... 132
Tabla 38. Municipio de Los Cabos: Población derechohabiente por institución y sexo, 2020. ..... 133
Tabla 39. Municipio de Los Cabos: Indicadores de pobreza, 2010-2015 ..... 139
Tabla 40. Municipio de Los Cabos: Viviendas con más de 3 habitantes por cuarto, 2020 ..... 143
Tabla 41. Municipio de Los Cabos: índice y grado de marginación por localidad, población 2010 y 2020 ..... 145
Tabla 42. Municipio de Los Cabos: índice y grado de marginación por localidad urbana, población 2010 y 2020 ..... 148
Tabla 43. Municipio de Los Cabos: Vivienda por clasificación de la vivienda, 2010-2020 ..... 152
Tabla 44. Municipio de Los Cabos: Vivienda adecuada y no adecuada por tipo, 2010-2020 ..... 157
Tabla 45. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por disponibilidad de agua, 2010-2020 ..... 158
Tabla 46. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por disponibilidad de drenaje, 2010-2020 ..... 159
Tabla 47. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por materiales en paredes, 2010-2020 ..... 161
Tabla 48. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por materiales en techos, 2010-2020 ..... 162
Tabla 49. Municipio de Los Cabos: Vivienda particulares habitadas por materiales en pisos, 2010-2020 ..... 162
Tabla 50. Municipio de Los Cabos: Población de 12 años y más por condición de actividad, 2010-2020 ..... 164
Tabla 51. Municipio de Los Cabos: PEA por sector de actividad, 2010-2020 ..... 166
Tabla 52. Municipio de Los Cabos: PEA por ingresos, 2010-2015 ..... 167

Tabla 53. Municipio de Los Cabos: Estructura económica por sector, 2018 ....170
Tabla 54. Municipio de Los Cabos: Establecimientos económicos por sector y localidad urbana, 2020....171
Tabla 55. Municipio de Los Cabos: Cuartos disponibles, Cuartos ocupados y Porcentaje de ocupación por nacionales y extranjeros, 2019 ....178
Tabla 56. Municipio de Los Cabos: Llegada de turistas nacionales y extranjeros, 2015-2019 ....178
Tabla 57. Municipio de Los Cabos: Llegada pasajeros y arribo de cruceros, 2010-2019 ....179
Tabla 58. Municipio de Los Cabos: Llegada pasajeros por tipo de vuelo, 2019....180
Tabla 59. Municipio de Los Cabos: Establecimientos y cuartos por tipo, 2020....180
Tabla 60. Municipio de Los Cabos: Establecimientos y cuartos por categoría, 2020 ....181
Tabla 61. Municipio de Los Cabos: Establecimientos de preparación de alimentos, 2020....183
Tabla 62. Municipio de Los Cabos: Establecimientos apoyo al turismo, 2020....186
Tabla 63. Municipio de Los Cabos: Indicadores económicos del sector turismo, 2018....187
Tabla 64. Municipio de Los Cabos: Equipamiento educación....188
Tabla 65. Municipio de Los Cabos: Equipamiento cultura ....189
Tabla 66. Municipio de Los Cabos: Equipamiento salud....190
Tabla 67. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Asistencia ....190
Tabla 68. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Comercio y Abasto....191
Tabla 69. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Comunicaciones y Transporte....191
Tabla 70. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Servicios urbanos....191
Tabla 71. Municipio de Los Cabos: Equipamiento Recreativo y espacios públicos....192
Tabla 72. Municipio de Los Cabos: Equipamiento deportivo....192
Tabla 73. Municipio de Los Cabos: Infraestructura de abastecimiento de agua potable ....193
Tabla 74. Municipio de Los Cabos: Pozos de extracción. OOMSAPAS Los Cabos ....194
Tabla 75. Municipio de Los Cabos: Viviendas con agua potable por localidad, 2020....196
Tabla 76. Municipio de Los Cabos: Inventario de plantas de tratamiento de aguas residuales ....196
Tabla 77. Municipio de Los Cabos: Viviendas con drenaje por localidad, 2020....197
Tabla 78. Municipio de Los Cabos: Viviendas con energía eléctrica por localidad, 2020 ....198
Tabla 79. Municipio de Los Cabos: Red carretera por tipo (kms) ....200
Tabla 80. Declaratorias de Desastre en municipio de Los Cabos B.C.S. (enero 2000- marzo 2021)....222
Tabla 81. Declaratorias de Emergencias en municipios de Los Cabos B.C.S. (enero 2000- marzo 2021)....223
Tabla 82. Resumen de daños ocasionados por el huracán Odile (2014) en Estado Baja California Sur (millones de pesos)....225
Tabla 83. Resumen de daños ocasionados por el huracán John (2006) en Estado Baja California Sur (millones de pesos)....226
Tabla 84. Recursos Aplicados por Eje Fundamental y Componente En B.C.S, 2015-2016/ 2019-2020 (pesos)....236
Tabla 85. Presupuesto de Egresos 2019....237
Tabla 86. Principales sismos ocurridos dentro Baja California Sur ....248
Tabla 87. Sismos ocurridos dentro del municipio de Los Cabos, Baja California Sur desde 1997 hasta mayo del 2021 ....249
Tabla 88. Correlación de valores de Intensidad Modificada de Mercalli con los valores de aceleración del terreno (Tomado de: USGS 2021) 253
Tabla 90. Clasificación numérica de condicionamiento de cada factor de estudio. ....271
Tabla 90. Clasificación numérica de condicionamiento de cada factor de estudio: ....272
Tabla 91. Intervalos para peligro por precipitación con diferentes periodos de retorno. ....276
Tabla 92. Intervalos de peligro para aceleraciones del terreno. ....276
Tabla 94. Tsunamis registrados en México para el estado de Baja California Sur (CENAPRED 2005) ....290
Tabla 95. Registros históricos de posibles manifestaciones de licuefacción en México del año 1568 a 1907 ....295
Tabla 96. Ciclones tropicales por cuenca....301
Tabla 97. Escala de vientos de Beaufort....302
Tabla 98. Escala Saffir-Simpson....303
Tabla 99. Sistemas tropicales en torno a Los Cabos ....312
Tabla 100. Coeficientes de escurrimiento....331
Tabla 101. Coordenadas del hidrograma unitario adimensional ....333
Tabla 102. Cuadro de construcción de hidrogramas. San José de los Cabos ....335
Tabla 103. Cuadro de construcción de hidrogramas. Cabo San Lucas ....335
Tabla 104. Número de días con granizadas....355
Tabla 105. Asignación de valores ....356
Tabla 106. Categorías para el índice....356
Tabla 107. Número de días con granizada por estación ....356
Tabla 108. Días con tormenta eléctrica ....359
Tabla 109. Índice y categorías de tormentas eléctricas....360
Tabla 110. Días con tormenta eléctrica por estación ....360
Tabla 111. Índice de aridez....366

Tabla 112. Índice de aridez por estación y periodo de retorno ....366
Tabla 113. Grado de severidad de ondas de calor....373
Tabla 114. Percentiles y número de ondas de calor por estación ....377
Tabla 115. Escalas de temperaturas mínimas....379
Tabla 116. Temperatura mínima mensual para las estaciones de Los Cabos ....380
Tabla 117. Intervalo de días con helada....386
Tabla 118. Categorías de índice de heladas....386
Tabla 119. Diferencias entre tornados, huracanes y remolinos....390
Tabla 120. Escala Fujita para tornados....392
Tabla 121. Metodología para la estimación de peligro por fenómeno químico-tecnológicos....397
Tabla 122. Actividades económicas seleccionadas por alto peligro por Fenómenos Químico-Tecnológicos en Los Cabos / Exposición....401
Tabla 123. Actividades económicas seleccionadas (puntos de incidencia) por tipo de peligro por Fenómenos Químico-Tecnológicos en Los Cabos....410
Tabla 124. Transporte de sustancias peligrosas (establecimientos)....411
Tabla 125. Regionalización para Protección contra Incendios Forestales....415
Tabla 126. Intervalos de peligro por cercanía la sito de disposición final de residuos....420
Tabla 126. Algunas de especificaciones analizadas (por cercanía) de la NOM-083-SEMARNAT-2003 para la selección de sitios de disposición final de residuos en Los Cabos, B.C.S.....421
Tabla 127. Rellenos sanitarios de Los Cabos, B.C.S.....422
Tabla 113. Intervalos de peligro por cercanía a tiraderos clandestinos....425
Tabla 128. Tiraderos clandestinos de Los Cabos, B.C.S. ....428
Tabla 129. Inventario de emisiones generadas por municipio del Estado de Baja california Sur (Toneladas 2008)....434
Tabla 130. Inventario de emisiones generadas por municipio del Estado de Baja california Sur (Toneladas 2016)....434
Tabla 131. Inventario de Emisiones de Contaminantes Criterio por categoría Municipio de los Cabos B.C.S. (Toneladas 2016)....435
Tabla 132. Inventarios de Emisiones de Contaminantes Criterio 2016 (Toneladas), por fuentes de emisión del Municipio de los Cabos B.C.S. ....441
Tabla 133. Categorías de índice de contaminación del aire por emisiones de contaminantes criterio ....444
Tabla 134. Porcentaje de emisiones por tipo de contaminante en el municipio de Los Cabos, B.C.S.....445
Tabla 135. Plantas de tratamiento del municipio de Los Cabos, B.C.S.....449
Tabla 113. Semáforo de calidad del agua....451
Tabla 136. Contaminación de aguas en Los Cabos B.C.S. en 2017....453
Tabla 137. Contaminación de aguas en Los Cabos B.C.S. en 2020....454
Tabla 138. Calidad del agua en el Estero de San José del Cabo en 2019 ....457
Tabla 139. Calidad del agua en el Estero de San José del Cabo en 2020 ....458
Tabla 143. Eventos que promueven concentración masiva de personas....496
Tabla 142. Factores del uso del suelo para cálculo de concentración masiva....499
Tabla 143. Cálculo de concentración masiva en inmuebles recreativos....500
Tabla 144. Equipamiento para la realización de eventos en el municipio ....500
Tabla 147. Día de muertos en panteones....501
Tabla 148. Día de las madres en panteones ....501
Tabla 149. Equipamiento recreativo (área verde, jardín, parque, juegos infantiles) ....502
Tabla 150. Equipamiento de cultura en el municipio....504
Tabla 151. Equipamientos educativos....507
Tabla 152. Amenaza por fenómenos socio- organizativos en servicios de salud....510
Tabla 153. Centros y Subcentros Urbanos para la realización de eventos en el municipio ....512
Tabla 154. Comercio al por menor....515
Tabla 155. Comercio al por menor....518
Tabla 156. Comercio en el municipio....520
Tabla 157. Playas en Cabo San Lucas....525
Tabla 158. Playas en Corredor Turístico ....527
Tabla 159. Playas en San José del Cabo ....529
Tabla 160. Playas en Cabo del Este....530
Tabla 159. Playas en Migriño ....532
Tabla 162. Alojamiento, bares, cantinas....533
Tabla 163. Amenaza por tipo de sitio de esparcimiento ....534
Tabla 164. Servicios de esparcimiento cultural y recreativo ....536
Tabla 163. Servicios de esparcimiento cultural y recreativo ....538
Tabla 166. Amenaza en equipamiento religioso en el municipio....540

Tabla 167. Porcentaje de equipamientos religiosos según nivel de amenaza....540
Tabla 168. Porcentaje de equipamientos religiosos según nivel de amenaza....542
Tabla 169. Principales festividades religiosas. ....543
Tabla 170. Equipamiento deportivo....544
Tabla 171. Unidades y Módulos deportivos en el municipio ....545
Tabla 172. Equipamiento de Cultura en el municipio....547
Tabla 173. Nivel de amenaza con base en la recurrencia de las actividades socio organizativas....548
Tabla 174. Manifestaciones de inconformidad social en el municipio....548
Tabla 175. Actividades legislativas y gubernamentales ....549
Tabla 176. Actividades legislativas y gubernamentales ....550
Tabla 177. Manifestaciones de inconformidad social en el municipio....552
Tabla 178. Unidades económicas dedicadas a la generación de servicios ....553
Tabla 179. Tipo de Unidades económicas dedicadas a la generación de servicios ....553
Tabla 180. Servicio e instalación estratégica para acciones premeditadas....555
Tabla 181. Causas y consecuencias de la interrupción de servicios....556
Tabla 182. Estaciones y centros de transferencia modal identificados en Los Cabos y equipamiento con el que cuentan....557
Tabla 183. Nivel de amenaza con base en la recurrencia de Interrupciones de servicio en instalaciones estratégicas ....561
Tabla 184. Accidentes aéreos registrados en Baja california Sur ....563
Tabla 185. Nivel de amenaza con base en la recurrencia de accidentes aéreos....563
Tabla 186. Comportamiento histórico de arribos de cruceros y pasajeros de Cabo San Lucas 1999-2011 ....564
Tabla 187. Longitud de la red carretera según tipo de camino....567
Tabla 188. Saldo de accidentes viales y daños por ruta....570
Tabla 189. Saldo de accidentes viales y daños por ruta, 2019....571
Tabla 190. Saldo por tramo ....571
Tabla 191. Distribución mensual de accidentes....573
Tabla 192. Frecuencia por días y horas de accidentes viales....574
Tabla 193. Distribución de parque vehicular según el tipo de vehículo 2017 ....575
Tabla 194. Distribución Mensual de Accidentes Urbanos ....576
Tabla 195. Distribución semanal de Accidentes Urbanos....577
Tabla 196. Distribución por horas de Accidentes Urbanos ....578
Tabla 195. Distribución por tipo de vehículo de Accidentes Urbanos ....579
Tabla 198. Distribución por tipo de vehículo de Accidentes Urbanos ....579
Tabla 199. Cabo San Lucas, Nodos conflictivos....580
Tabla 200. San José del Cabo, Nodos conflictivos ....581
Tabla 201. Sistemas expuestos....601
Tabla 202. Sistemas expuestos por regionalización sísmica CFE ....608
Tabla 203. Sistemas expuestos a amenaza sísmica ....608
Tabla 204. Sistemas expuestos a Derrumbes con escenario de 24hrs de precipitación con un periodo de retorno de 50 años....621
Tabla 205. Sistemas expuestos a Flujos con escenario de 24hrs de precipitación con un periodo de retorno de 50 años....621
Tabla 206. Sistemas expuestos a Deslizamientos con escenario de 24 hrs de precipitación con un periodo de retorno de 50 años....622
Tabla 207. Sistemas expuestos a Agrietamiento ....630
Tabla 208. Sistemas expuestos a inundaciones por tsunami ....636
Tabla 209. Sistemas expuestos a hundimientos ....647
Tabla 210. Sistemas expuestos a licuefacción ....652
Tabla 208. Sistemas expuestos a subsidencia ....662
Tabla 209. Sistemas expuestos a vulcanismo ....665
Tabla 210. Sistemas expuestos a inundaciones ....674
Tabla 211. Sistemas expuestos a marea de tormenta y vientos por ciclón tropical ....705
Tabla 212. Sistemas expuestos a tormentas por tipo ....706
Tabla 213. Sistemas expuestos a ondas cálidas y gélidas ....707
Tabla 214. Sistemas expuestos a heladas, tornados y sequías ....707
Tabla 218. Sistemas expuestos a peligros químico-tecnológicos....716
Tabla 219. Sistemas expuestos a sitios para la disposición de residuos....719
Tabla 220. Sistemas expuestos a sitios para la disposición de tiraderos clandestinos ....719
Tabla 221. Sistemas expuestos a peligros por contaminación ambiental....726
Tabla 222. Sistemas expuestos por contaminacion del agua....726
Tabla 223. Sistemas expuestos por COVID-19....728
Tabla 224. Sistemas expuestos a plagas....728

Tabla 225. Sistemas expuestos a concentraciones masivas....730
Tabla 226. Sistemas expuestos a manifestaciones de inconformidad....733
Tabla 227. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes terrestres....737
Tabla 228. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes marítimos....740
Tabla 226. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes aéreos....743
Tabla 230. Sistemas expuestos a amenazas por accidentes aéreos....746
Tabla 231. Variables Salud....751
Tabla 232. Variables Educación....751
Tabla 233. Variables Educación....752
Tabla 234. Variables Empleo....752
Tabla 235. Variables Población....752
Tabla 236. Clasificación de las variables socioeconómicas por rangos....753
Tabla 237. Variables Capacidad de prevención....755
Tabla 238. Variables Capacidad de prevención y respuesta....756
Tabla 239. Calificación de las variables de capacidad de prevención y respuesta....757
Tabla 240. Variables y valoración de indicadores de percepción local del riesgo....758
Tabla 241. Valores, grado de vulnerabilidad y estratos....763
Tabla 242. Grado de vulnerabilidad social, 2020....763
Tabla 243. Grado de vulnerabilidad física, 2021....771
Tabla 244. Estimación de la vulnerabilidad general....773
Tabla 245. Grado de vulnerabilidad general, 2021....773
Tabla 246. Memoria de Cálculo de riesgo geológico....775
Tabla 258. Estimacion de daños a sitios para la disposicion de residuos....842
Tabla 248. Estimacion de daños a tiraderos clandestinos....845
Tabla 249. Estimacion de daños por contaminacion ambiental....850
Tabla 250. Estimacion de daños por covid-19....852
Tabla 251. Estimacion de daños en Equipamientos por Concentraciones Masivas de Población....857
Tabla 252. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Concentraciones Masivas de Población....862
Tabla 253. Estimacion de daños en Equipamientos por Manifestaciones de Inconformidad Social....863
Tabla 254. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Manifestaciones de Inconformidad Social....865
Tabla 255. Estimacion de daños en Equipamientos por Interrupción de servicios en Instalaciones Estratégicas....866
Tabla 256. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Interrupción de Servicios en Instalaciones Estratégicas....868
Tabla 257. Estimacion de daños en Equipamientos por Accidentes Terrestres....869
Tabla 258. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Accidentes Terrestres....871
Tabla 259. Estimacion de daños en Equipamientos por Accidentes Aéreos....872
Tabla 260. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Accidentes Aéreos....874
Tabla 261. Estimacion de daños en Equipamientos por Accidentes Marítimos....875
Tabla 262. Estimacion de daños en Población y Vivienda por Accidentes Marítimos....877
**Tabla 263. Efectos de las fases del ENSO en Baja California Sur.**....884
Tabla 264.. Temperatura superficial global promedio proyectada bajo los RCP 4.5 y 8.5....897
Tabla 265. Precipitaciones totales anuales (mm) para los dos escenarios de cambio climático del modelo GFDL-CM3 de circulación global para el Municipio de Los Cabos....900
Tabla 266. Temperaturas medias anuales (oC) para los dos escenarios de cambio climático del modelo GFDL-CM3 de circulación global para el Municipio de Los Cabos....901
Tabla 267. Relación entre categorías de huracanes y niveles del mar durante ENME al 2050....906
Tabla 268.. Criterios generales para Exposición....913
Tabla 269. Definición de los elementos del criterio Marino....913
Tabla 270. Definición de los elementos del cúmulo Aumento del nivel mar....914
Tabla 271. Definición de los elementos del criterio Terrestre....914
Tabla 272.. Criterios generales para Sensibilidad....918
Tabla 273. Definición de los elementos del criterio Biótico....918
Tabla 274. Definición de los elementos del criterio Físico....919
Tabla 275. Definición de los elementos de Geomorfología del criterio general Físico....919
Tabla 276. Relación de elementos que conforman la Morfodinámica....920
Tabla 277. Definición de los elementos del criterio Socioeconómico....922
Tabla 278. Definición de los elementos de Infraestructura del criterio general Socioeconómico....922
Tabla 279. Definición de los elementos de Población del criterio general Socioeconómico....923
Tabla 280. Criterios generales para Capacidad adaptativa....926

Tabla 281. Definición de los elementos de Zonificación primaria ..... 926
Tabla 282. Registros de la precipitación asociada al huracán Patricia (20-24 octubre 2015) ..... 935
Tabla 283. Máximos registros de la precipitación diaria en el Municipio de Los Cabos para el período de 1960 a 2015 ..... 936
Tabla 284. Proyecciones de crecimiento de la población. ..... 941
Tabla 285. Suelo nuevo urbano (ha) requerido para 2050. ..... 941
Tabla 286. Ejemplos de soluciones basadas en la naturaleza y de infraestructura verde para la prevención y reducción del impacto de amenazas climáticas. ..... 950
Tabla 287. Valores asignados a las importancias o preferencias comúnmente usadas. ..... 954
Tabla 288. Matriz de decisión para un AHP hipotético que muestra el desempeño de las alternativas con respecto a cada criterio. ..... 954
Tabla 288. Obras acciones y proyectos ..... 959

## *Índice de mapas*

Mapa 1. Mapa base Municipal Los Cabos ..... 18
Mapa 2. Mapa base San José del Cabo ..... 19
Mapa 3. Mapa base Cabo San Lucas ..... 20
Mapa 4. Mapa base Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 21
Mapa 5. Mapa base Santiago y Miraflores ..... 22
Mapa 6. Mapa base Cabo Pulmo ..... 23
Mapa 7. Provincias fisiográficas ..... 25
Mapa 8. Subprovincias Fisiográficas ..... 26
Mapa 9. Geomorfología ..... 28
Mapa 10. Geología ..... 31
Mapa 11. Edafología ..... 35
Mapa 12. Hidrografía ..... 37
Mapa 13. Disponibilidad de los acuíferos ..... 42
Mapa 14. Condición de los acuíferos ..... 42
Mapa 15. Zonas de recarga de acuíferos ..... 43
Mapa 16. Regiones Hidrológicas ..... 44
Mapa 17. Cuencas hidrográficas ..... 47
Mapa 18. Subcuencas hidrográficas ..... 48
Mapa 19. Climas ..... 52
Mapa 20. Usos de suelo Serie VI (2014) ..... 55
Mapa 21. Usos de suelo Serie III (2002) ..... 57
Mapa 22. Usos del suelo y vegetación, Selvas 2002, 2014. ..... 58
Mapa 23. Usos del suelo y vegetación, Matorral 2002, 2014 ..... 59
Mapa 24. Usos del suelo y vegetación, Bosques 2002, 2014. ..... 60
Mapa 25. Usos del suelo y vegetación, otras coberturas 2002, 2014 ..... 61
Mapa 26. Tenencia de la tierra (Ejidal) ..... 64
Mapa 27. Tenencia de la tierra (Propiedad privada) ..... 65
Mapa 28. Tenencia de la tierra (Patrimonio municipal) ..... 66
Mapa 29. Vegetación ..... 71
Mapa 30. Áreas Naturales Protegidas ..... 75
Mapa 31. Regiones Prioritarias ..... 78
Mapa 32. Población total municipal en localidades y AGEB municipal ..... 82
Mapa 33. Población total por AGEB, San José del Cabo ..... 83
Mapa 34. Población total por AGEB, Cabo San Lucas ..... 84
Mapa 35. Población total por AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 85
Mapa 36. Población total por AGEB, Santiago y Miraflores 2020 ..... 86
Mapa 37. Población total por AGEB, Cabo Pulmo ..... 87
Mapa 38. Grupo de edades de 0 a14 años en localidades y AGEB municipal ..... 90
Mapa 39. Grupo de edades de 15 a 64 años en localidades y AGEB municipal ..... 91
Mapa 40. Grupo de edades de 65 y más años en localidades y AGEB municipal ..... 92
Mapa 41. Localidades por categoría municipal ..... 96
Mapa 42. Densidad de población por AGEB San José del Cabo ..... 104
Mapa 43. Densidad de población por AGEB, Cabo San Lucas ..... 105
Mapa 44.Densidad de población por AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 106
Mapa 45. Densidad de población por AGEB Santiago y Miraflores ..... 107

Mapa 46. Densidad de población por AGEB, Cabo Pulmo ..... 108
Mapa 47. Los Cabos Grado promedio de escolaridad en localidades y AGEB municipal ..... 112
Mapa 48. Discapacidad en AGEB San José del Cabo ..... 118
Mapa 49. Discapacidad en AGEB, Cabo San Lucas ..... 119
Mapa 50. Discapacidad en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 120
Mapa 51. Discapacidad en AGEB, Santiago y Miraflores AGEB 2020 ..... 121
Mapa 52. Discapacidad en AGEB, Cabo Pulmo ..... 122
Mapa 53. Limitaciones en AGEB, San José del Cabo ..... 123
Mapa 54. Limitaciones en AGEB Cabo San Lucas ..... 124
Mapa 55. Limitaciones en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 125
Mapa 56. Limitaciones en AGEB, Santiago y Miraflores ..... 126
Mapa 57. Limitaciones en AGEB, Cabo Pulmo ..... 127
Mapa 58. Hablantes de lengua indígena municipal ..... 132
Mapa 59. Sin derechohabiencia en AGEB, San José del Cabo ..... 134
Mapa 60. Sin derechohabiencia en AGEB, Cabo San Lucas ..... 135
Mapa 61. Sin derechohabiencia en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 136
Mapa 62. Sin derechohabiencia en AGEB, Santiago y Miraflores, ..... 137
Mapa 63. Sin derechohabiencia en AGEB, Cabo Pulmo ..... 138
Mapa 64. Pobreza moderada en AGEB, San José del Cabo ..... 141
Mapa 65. Pobreza moderada en AGEB, Cabo San Lucas ..... 142
Mapa 66. Hacinamiento en AGEB, San José del Cabo ..... 143
Mapa 67. Hacinamiento en AGEB, Cabo San Lucas ..... 144
Mapa 68. Grado de marginación AGEB, San José del Cabo ..... 150
Mapa 69. Grado de marginación AGEB, Cabo San Lucas ..... 151
Mapa 70. Viviendas particulares habitadas en AGEB, San José del Cabo ..... 153
Mapa 71. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Cabo San Lucas ..... 154
Mapa 72. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 155
Mapa 73. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Santiago y Miraflores ..... 156
Mapa 74. Viviendas particulares habitadas en AGEB, Cabo Pulmo ..... 157
Mapa 75. Viviendas con agua, en localidades y AGEB municipal ..... 159
Mapa 76. Viviendas con drenaje, en localidades y AGEB municipal ..... 160
Mapa 77. Viviendas con electricidad, en localidades y AGEB municipal ..... 161
Mapa 78. Viviendas con piso distinto de tierra en localidades y AGEB municipal ..... 163
Mapa 79. Tasa de actividad en localidades y AGEB municipal ..... 165
Mapa 80. Tasa de ocupación en localidades y AGEB municipal ..... 166
Mapa 81. Sector de Actividad, San José del Cabo ..... 172
Mapa 82. Sector de Actividad, Cabo San Lucas ..... 172
Mapa 83. Sector de actividad, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 174
Mapa 84. Sector de actividad, Santiago y Miraflores ..... 176
Mapa 85. Sector de actividad, Cabo Pulmo ..... 177
Mapa 86. Hoteles, San José del Cabo ..... 181
Mapa 87. Hoteles, Cabo San Lucas, 2020 ..... 182
Mapa 88. Hoteles, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 183
Mapa 89. Restaurantes y preparación de alimentos, San José del Cabo ..... 184
Mapa 90. Restaurantes y preparación de alimentos, Cabo San Lucas ..... 185
Mapa 91. Restaurantes y preparación de alimentos, Buenavista, La Ribera y El Campamento, ..... 186
Mapa 92. Infraestructura Sistema de agua potable municipal ..... 194
Mapa 93. Infraestructura eléctrica municipal ..... 198
Mapa 94. Infraestructura alumbrado público municipal ..... 200
Mapa 95. Sistema vial municipal ..... 201
Mapa 96. Sistema vial, Cabo San Lucas ..... 204
Mapa 97. Sistema vial, San José del Cabo ..... 205
Mapa 98. Sistema vial, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 206
Mapa 99. Sistema vial, Santiago y Miraflores ..... 207
Mapa 100. Sistema vial, Cabo Pulmo ..... 208
Mapa 101. Suelo disponible en área urbana y suburbana, San José del Cabo ..... 210
Mapa 102. Suelo disponible en área urbana y suburbana, Cabos San Lucas ..... 211
Mapa 103. Suelo disponible en áreas de baldíos y vacíos, San José del Cabo ..... 212

Mapa 104. Suelo disponible en áreas de baldíos y vacíos, Cabo San Lucas ..... 213
Mapa 105. Crecimiento urbano, San José del Cabo ..... 215
Mapa 106. Crecimiento urbano, Cabo San Lucas ..... 216
Mapa 107. Crecimiento urbano, Buenavista, La Ribera y El Campamento ..... 217
Mapa 108. Crecimiento urbano, Santiago y Miraflores ..... 218
Mapa 109. Crecimiento urbano, Cabo Pulmo ..... 219
Mapa 110. Asentamientos irregulares San José del Cabo ..... 221
Mapa 111. Asentamientos irregulares Cabo San Lucas ..... 222
Mapa 112. Sismos 1974 - 2021 Baja California Sur ..... 248
Mapa 113. Sismos (Epicentros dentro del municipio de Los Cabos) ..... 250
Mapa 114. Región sísmica de CFE ..... 252
Mapa 115. Intensidades modificadas de Mercalli, para el sismo de magnitud 6.9 ocurrido el 12 de junio de 1922 ..... 254
Mapa 116. Intensidades modificadas de Mercalli, para el sismo de magnitud 6.7 ocurrido el 21 de octubre de 2010 ..... 255
Mapa 117. Valores esperados de aceleración del terreno (cm/s2) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 500 años 257
Mapa 118. Valores esperados de aceleración del terreno (cm/s2) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 1,000 años ..... 258
Mapa 119. Valores esperados de aceleración del terreno (g) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 50 años ..... 260
Mapa 120. Valores esperados de aceleración del terreno (g) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 100 años ..... 261
Mapa 121. Valores esperados de aceleración del terreno (g) para el municipio de Los Cabos para un periodo de retorno de 200 años ..... 262
Mapa 122. Proximidad de focos emisores considerados activos en México, para Los Cabos, BCS. ..... 263
Mapa 123. Valores de Sin peligro aparente para fenómenos de flujos de lava para Los Cabos, BCS. ..... 265
Mapa 124. Valores de Sin peligro aparente para fenómenos de flujos piroclásticos para Los Cabos, BCS. ..... 266
Mapa 125. Radio de alcances máximos para la simulación de caída de ceniza bajo un escenario eruptivo (VEI 5) para los volcanes cercanos al municipio de Los Cabos, BCS. ..... 267
Mapa 126. Susceptibilidad a deslizamientos. ..... 273
Mapa 127. Susceptibilidad a flujos ..... 274
Mapa 128. Susceptibilidad a derrumbes ..... 275
Mapa 129. Peligro por derrumbes con escenario de 24hrs de precipitación con un periodo de retorno de 2 años ..... 277
Mapa 130. Relieve susceptible a presentar hundimientos ..... 279
Mapa 131. Peligro por hundimientos para el municipio de Los Cabos, BCS. ..... 281
Mapa 132. Peligro por subsidencia para el municipio de Los Cabos, BCS. ..... 285
Mapa 133. Susceptibilidad del terreno a presentar agrietamiento para el municipio de Los Cabos, BCS ..... 287
Mapa 134. Peligro por agrietamiento para el municipio de Los Cabos, BCS ..... 288
Mapa 135. Susceptibilidad del relieve a ser afectado por el fenómeno de tsunamis, para el municipio de Los Cabos, BCS ..... 292
Mapa 136. Susceptibilidad del terreno a presentar licuefacción para el municipio de Los Cabos, BCS. ..... 296
Mapa 137. Peligro por licuefacción debido al efecto de aceleración del terreno para un periodo de retorno de 50 años, para el municipio de Los Cabos, BCS. ..... 297
Mapa 138. Peligro por licuefacción debido al efecto de aceleración del terreno para un periodo de retorno de 100 años, para el municipio de Los Cabos, BCS. ..... 298
Mapa 139. Peligro por licuefacción debido al efecto de aceleración del terreno para un periodo de retorno de 200 años, para el municipio de Los Cabos, BCS. ..... 299
Mapa 140. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 5 años ..... 308
Mapa 141. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 10 años ..... 309
Mapa 142. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 25 años ..... 310
Mapa 143. Ciclones tropicales, velocidad de los vientos, período de retorno de 50 años ..... 311
Mapa 144. Ciclones tropicales, trayectorias ..... 312
Mapa 145. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por tormentas tropicales ..... 319
Mapa 146. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría I ..... 320
Mapa 147. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría II ..... 321
Mapa 148. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría III ..... 322
Mapa 149. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría IV ..... 323
Mapa 150. Ciclones tropicales, Marea de tormenta por huracán, categoría V ..... 324
Mapa 151. Velocidad de Corriente, período de retorno de 10 años ..... 338
Mapa 152. Inundaciones, período de retorno de 10 años ..... 339
Mapa 153. Inundaciones, período de retorno de 50 años ..... 340
Mapa 154. Velocidad de Corriente, período de retorno de 50 años ..... 341
Mapa 155. Velocidad de Corriente, período de retorno de 100 años ..... 342
Mapa 156. Inundaciones, período de retorno de 100 años ..... 343

Mapa 157. Velocidad de Corriente, período de retorno de 500 años....344
Mapa 158. Inundaciones, período de retorno de 500 años....345
Mapa 159. Inundaciones, período de retorno de 1000 años....346
Mapa 160. Inundaciones, período de retorno de 1,000 años....347
Mapa 161. Tormentas de nieve....354
Mapa 162. Tormentas de granizo....357
Mapa 163. Tormentas eléctricas....361
Mapa 164. Tormentas de polvo....362
Mapa 165. Sequía, período de retorno de 5 años....369
Mapa 166. Sequía, período de retorno de 10 años....370
Mapa 167. Sequía, período de retorno de 25 años....371
Mapa 168. Sequía, período de retorno de 50 años....372
Mapa 169. Ondas de calor....379
Mapa 170. Ondas gélidas....381
Mapa 171. Heladas....389
Mapa 172. Tornados....395
Mapa 173. Exposición a incendios urbanos....407
Mapa 174. Exposición por explosiones....408
Mapa 175. Exposición por fugas y derrames....409
Mapa 176. Susceptibilidad de incendios forestales en el Estero San José....417
Mapa 177. Distribución de los sitios para la disposición de residuos y peligro por cercanía en el municipio de Los Cabos, B.C.S....421
Mapa 178. Localización de los tiraderos clandestinos en el municipio de Los Cabos, B.C.S.... **¡Error! Marcador no definido.**
Mapa 179. Zonas de peligro ambiental de los tiraderos clandestinos en el municipio de Los Cabos, B.C.S....426
Mapa 180. Zonas de peligro ambiental de los tiraderos clandestinos en San José del Cabo y zona norte del municipio de Los Cabos, B.C.S. 427
Mapa 181. Peligro por contaminación del aire (emisiones de contaminantes criterio)....445
Mapa 182. Peligro por contaminación de agua dentro del municipio de Los Cabos, B.C.S. ....452
Mapa 183. Imagen satelital (geomediana) del periodo 1984-1989 de la zona del Estero de San José del Cabo....457
Mapa 184. Ubicación del Estero San José del Cabo....460
Mapa 185. Zonas de perturbación ambiental en el Estero San José del Cabo....461
Mapa 186. Características generales de la batimetría en la zona del Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Cabo San Lucas....462
Mapa 187. Imagen de satélite (geomedia) del periodo 1984-1989 del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas....463
Mapa 188. Zona noroeste del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y playa El Medáno....466
Mapa 189. Número de casos positivos (acumulados) por COVID-19 en las colonias de Cabo San Lucas, hasta el 17 de marzo de 2021 ....473
Mapa 190. Número de casos positivos (acumulados) por COVID-19 en las colonias de San José del Cabo, hasta el 17 de marzo de 2021 ....474
Mapa 191. Grado de peligro por COVID-19 en Cabo San Lucas a nivel AGEB urbana....477
Mapa 192. Grado de peligro por COVID-19 en San José del Cabo a nivel AGEB urbana....478
Mapa 193. Tiempo de traslado promedio (en automóvil) hacia la infraestructura pública de salud de primer nivel de atención médica en el municipio de Los Cabos, B.C.S., 2021....480
Mapa 194. Tiempo de traslado promedio (en automóvil) hacia la infraestructura pública de salud de segundo nivel de atención médica en el municipio de Los Cabos, B.C.S., 2021....481
Mapa 195. Grado de vulnerabilidad a COVID-19....484
Mapa 196. Casos de dengue 2020....485
Mapa 197. Peligro de Marea Roja con información de SEMAR 2016....487
Mapa 198. Marea Roja no tóxica con información de SEMAR 2016....488
Mapa 199. Veda de moluscos contaminados por marea roja en la zona de Los Cabos en 2020....489
Mapa 200. Peligro por presencia de arañas rojas en el municipio de Los Cabos, B.C.S. ....493
Mapa 201. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos de Panteones....502
Mapa 202. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos Culturales....505
Mapa 203. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos patrimonio histórico....506
Mapa 204. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos educativos....509
Mapa 205. Concentraciones Masivas de Población, Equipamientos de salud....512
Mapa 206. Concentraciones Masivas de Población, centros y subcentros urbanos....514
Mapa 207. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por menor en Cabo San Lucas....516
Mapa 208. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por menor en San José del Cabo....517
Mapa 209. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por mayor en San José del Cabo....520
Mapa 210. Concentraciones Masivas de Población, en comercios al por mayor en Cabo San Lucas....523
Mapa 211. Concentraciones Masivas de Población en Playas....524
Mapa 212. Concentraciones Masivas de Población en Playas Blue Flag....525

Mapa 213. Concentraciones Masivas de Población en playas de Cabo San Lucas....527
Mapa 214. Concentraciones Masivas de Población en Playas del Corredor Turístico....528
Mapa 215. Concentraciones Masivas de Población en Playas de San José del Cabo....530
Mapa 216. Concentraciones Masivas de Población en Playas de Cabo del Este....531
Mapa 217. Concentraciones Masivas de Población en Playas de Migriño....532
Mapa 218. Concentraciones Masivas de Población en sitios de esparcimiento....536
Mapa 219. Concentraciones Masivas de Población en sitios recreativos y culturales Cabo San Lucas....537
Mapa 220. Concentraciones Masivas de Población en sitios recreativos y culturales San José del Cabo....539
Mapa 221. Concentraciones Masivas de Población, Equipamiento religioso....541
Mapa 222. San José del Cabo Concentraciones Masivas de Población, Equipamiento deportivo....546
Mapa 223. Cabo San Lucas, Concentraciones Masivas de Población, Equipamiento deportivo....547
Mapa 224. Sitios de manifestaciones de inconformidad social....551
Mapa 225. Amenaza por Interrupción de Servicios....552
Mapa 226. Instalaciones estratégicas....554
Mapa 227. Instalaciones estratégicas de Seguridad Pública....560
Mapa 228. Instalaciones aeroportuarias....562
Mapa 229. Instalaciones portuarias....565
Mapa 230. Amenaza por Accidentes Marítimos....566
Mapa 231. Red carretera....567
Mapa 232. Tipo de vialidades....568
Mapa 233. Accidentes viales del año 2014 a 2016....576
Mapa 234. Accidentes viales, 2015....577
Mapa 235. Accidentes viales, 2016....578
Mapa 236. Accidentes viales, 2017....580
Mapa 237. Nodos conflictivos y puntos de accidentalidad en Cabo San Lucas....581
Mapa 238. Nodos conflictivos y puntos de accidentalidad en San José del Cabo....583
Mapa 239. Nivel de Amenaza por Nodos conflictivos....584
Mapa 240. Estructura de movilidad e Infraestructura del Transporte Urbano en los principales ejes viales....586
Mapa 241. Total de Inmuebles y/o espacios públicos de concentraciones masivas en San José del Cabo....589
Mapa 242. Total de Inmuebles y/o espacios públicos de concentraciones masivas en Cabo San Lucas....590
Mapa 243. Sistemas expuestos. Población San José del Cabo....592
Mapa 244. Sistemas expuestos. Población Cabo San Lucas....593
Mapa 245. Sistemas expuestos. Población Santiago Miraflores....594
Mapa 246. Sistemas expuestos. Población Buenavista, La Ribera y el Campamento....595
Mapa 247. Sistemas expuestos. Población Cabo Pulmo....596
Mapa 248. Sistemas expuestos. Vivienda San José del Cabo....597
Mapa 249. Sistemas expuestos. Vivienda Cabo San Lucas....598
Mapa 250. Sistemas expuestos. Vivienda Resto localidades....599
Mapa 251. Sistemas expuestos. Concentración económica....603
Mapa 252. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto a amenaza sísmica (Sistema 1)....604
Mapa 253. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto a la amenaza sísmica (Sistema 2)....605
Mapa 254. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto a la amenaza sísmica (Sistema 3)....606
Mapa 255. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto a la amenaza sísmica(Sistema 4)....607
Mapa 256. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro por derrumbes o caídas de rocas (Sistema 1)....612
Mapa 257. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de flujos (Sistema 1)....613
Mapa 258. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro por deslizamientos (Sistema 1)....614
Mapa 259. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro por derrumbes (Sistema 2)....615
Mapa 260. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de flujos (Sistema 2)....616
Mapa 261. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro por deslizamientos (Sistema 2)....617
Mapa 262. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro por derrumbes o caída de bloques (Sistema 3)....618
Mapa 263. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro para flujos (Sistema 3)....619
Mapa 264. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro por deslizamientos (Sistema 3)....620
Mapa 265. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 2)....623
Mapa 266. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro por derrumbes o caída de bloques (Sistema 4)....626
Mapa 267. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro por flujos (Sistema 4)....627
Mapa 268. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro peligro por deslizamientos (Sistema 4)....628
Mapa 269. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 1)....629
Mapa 270. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 2)....631

Mapa 271. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 3) ....633
Mapa 272. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de agrietamiento (Sistema 4) ....635
Mapa 273. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de tsunamis (Sistema 1) ....637
Mapa 274. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de tsunami (Sistema 2) ....638
Mapa 275. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de tsunami (Sistema 3) ....640
Mapa 276. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de tsunami (Sistema 4) ....642
Mapa 277. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 1) ....643
Mapa 278. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 2) ....644
Mapa 279. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 3) ....645
Mapa 280. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de hundimientos (Sistema 4) ....646
Mapa 281. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 1) ....651
Mapa 282. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 2) ....653
Mapa 283. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 3) ....654
Mapa 284. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de licuefacción (Sistema 4) ....655
Mapa 285. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro por subsidencia (Sistema 1) ....658
Mapa 286. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de subsidencia (Sistema 2) ....659
Mapa 287. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de subsidencia (Sistema 3) ....660
Mapa 288. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de subsidencia (Sistema 4) ....661
Mapa 289. Mapa de subsistema 1 (población total) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 1) ....666
Mapa 290. Mapa de subsistema 2 (Viviendas particulares habitadas) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 2) ....667
Mapa 291. Mapa de subsistema 5 (Restaurantes y Hoteles) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 3) ....668
Mapa 292. Mapa de subsistema 9 (Infraestructura) expuesto al peligro de caída de ceniza volcánica (Sistema 4) ....669
Mapa 293. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 1) ....670
Mapa 294. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 2) ....671
Mapa 295. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 3) ....672
Mapa 296. Mapa Sistemas expuestos por peligro de inundación (Sistema 4) ....673
Mapa 297. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) ....681
Mapa 298. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) San José del Cabo ....682
Mapa 299. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Cabo San Lucas ....683
Mapa 300. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Buenavista, La Ribera y El Campamento. ....684
Mapa 301. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Santiago y Miraflores. ....685
Mapa 302. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 1) Cabo Pulmo ....686
Mapa 303. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) ....687
Mapa 304. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) San José del Cabo ....688
Mapa 305. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Cabo San Lucas ....689
Mapa 306. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Buenavista, La Ribera y El Campamento. ....690
Mapa 307. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Santiago y Miraflores. ....691
Mapa 308. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 2) Cabo Pulmo ....692
Mapa 309. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) ....693
Mapa 310. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) San José del Cabo ....694
Mapa 311. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Cabo San Lucas ....695
Mapa 312. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Buenavista, La Ribera y El Campamento ....696
Mapa 313. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Santiago y Miraflores. ....697
Mapa 314. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 3) Santiago y Miraflores. ....698
Mapa 315. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) ....699
Mapa 316. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) San Jose del Cabo ....700
Mapa 317. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Cabo San Lucas ....701
Mapa 318. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Buenavista, La Ribera y El Campamento ....702
Mapa 319. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Santiago y Miraflores ....703
Mapa 320. Sistemas expuestos a peligro por marea de tormenta (Sistema 4) Cabo Pulmo ....704
**Mapa 321. Mapa de peligro en vías de transporte. Vialidades principales de movilización de sustancias químicas** ....717
Mapa 322. Sistemas expuestos a sitios para la disposición de residuos en el municipio de Los Cabos, B.C.S. ....720
Mapa 323. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en San José del Cabo municipio de Los Cabos, B.C.S. ....721
Mapa 324. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en la localidad de la Ribera municipio de Los Cabos, B.C.S. ....722
Mapa 325. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en Cabo San Lucas municipio de Los Cabos, B.C.S. ....723
Mapa 326. Sistemas expuestos a tiraderos clandestinos en Cabo San Lucas municipio de Los Cabos, B.C.S. ....724
Mapa 327. Sistemas expuestos a COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S. ....727
Mapa 328. Sistemas expuestos a concentraciones masivas en Cabo San Lucas ....731

Mapa 329. Sistemas expuestos a concentraciones masivas en San José del Cabo ....732
Mapa 330. Sistemas expuestos a inconformidad social en Cabo San Lucas....734
Mapa 331. Sistemas expuestos a inconformidad social en San José del Cabo....736
Mapa 332. Sistemas expuestos por accidentes terrestres en Cabo San Lucas....738
Mapa 333. Sistemas expuestos por accidentes terrestres en San José del Cabo ....739
Mapa 334. Sistemas expuestos por accidentes marítimos en Cabo San Lucas....741
Mapa 335. Sistemas expuestos por accidentes marítimos en San José del Cabo....742
Mapa 336. Sistemas expuestos por accidentes aéreos en Cabo San Lucas ....744
Mapa 337. Sistemas expuestos por accidentes aéreos en San José del Cabo....745
Mapa 338. Sistemas expuestos por interrupción de servicios en instalaciones estratégicas en Cabo San Lucas....747
Mapa 339. Sistemas expuestos por interrupción de servicios en instalaciones estratégicas en San José del Cabo....748
Mapa 340. Grado de vulnerabilidad social San José del Cabo ....765
Mapa 341. Grado de vulnerabilidad social Cabo San Lucas....766
Mapa 342. Grado de vulnerabilidad social Santiago y Miraflores....767
Mapa 343. Grado de vulnerabilidad social Buenavista, La Ribera y El Campamento....768
Mapa 344. Grado de vulnerabilidad social Cabo Pulmo....769
Mapa 345. Estimación de daños potenciales por amenaza sísmica ....777
Mapa 346. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos....779
Mapa 347. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. San Jose del Cabo ....780
Mapa 348. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Cabo San Lucas ....781
Mapa 349. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Buenavista, La Ribera y El Campamento....782
Mapa 350. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Santiago y Miraflores ....783
Mapa 351. Estimación de daños potenciales por amenaza flujos. Cabo Pulmo....784
Mapa 352. Estimación de daños por amenaza deslizamientos....786
Mapa 353. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. San Jose del Cabo ....787
Mapa 354. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Cabo San Lucas....788
Mapa 355. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Buenavista, La Ribera y El Campamento....789
Mapa 356. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Santiago y Miraflores ....790
Mapa 357. Estimación de daños por amenaza deslizamientos. Cabo Pulmo....791
Mapa 358. Estimación de daños por amenaza caída....792
Mapa 359. Estimación de daños por amenaza caída. San Jose del Cabo....793
Mapa 360. Estimación de daños por amenaza caída. Cabo San Lucas....794
Mapa 361. Estimación de daños por amenaza caída. Buenavista, La Ribera y El Campamento....795
Mapa 362. Estimación de daños por amenaza caída. Santiago y Miraflores....796
Mapa 363. Estimación de daños por amenaza caída. Santiago y Miraflores....797
Mapa 364. Estimación de daños por amenaza hundimiento....798
Mapa 365. Estimación de daños por amenaza hundimiento. San Jose del Cabo ....799
Mapa 366. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Cabo San Lucas....800
Mapa 367. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Buenavista, La Ribera y El Campamento....801
Mapa 368. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Santiago y Miraflores ....802
Mapa 369. Estimación de daños por amenaza hundimiento. Cabo Pulmo....803
Mapa 370. Estimación de daños por amenaza licuefacción....807
Mapa 371. Estimación de daños por amenaza licuefacción. San Jose del Cabo ....808
Mapa 372. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Cabo San Lucas....809
Mapa 373. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Buenavista, La Ribera y El Campamento....810
Mapa 374. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Santiago y Miraflores ....811
Mapa 375. Estimación de daños por amenaza licuefacción. Cabo Pulmo....812
Mapa 376. Mapa de niveles de daños por amenaza de tsunami....816
Mapa 377. Estimación de daños por amenaza de subsidencia....818
Mapa 378. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. San Jose del Cabo ....819
Mapa 379. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Cabo San Lucas....820
Mapa 380. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Buenavista, La Ribera y El Campamento....821
Mapa 381. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Santiago y Miraflores ....822
Mapa 382. Estimación de daños por amenaza de subsidencia. Cabo Pulmo....823
Mapa 383. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento ....824
Mapa 384. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. San Jose del Cabo....825
Mapa 385. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Cabo San Lucas....826
Mapa 386. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Buenavista, La Ribera y El Campamento ....827

Mapa 387. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Santiago y Miraflores....828
Mapa 388. Estimación de daños por amenaza de agrietamiento. Cabo Pulmo....829
Mapa 389. Estimación de daños por amenaza de vulcanismo....830
Mapa 390. Estimación de daños por Inundaciones....835
Mapa 391. Estimación de daños por Inundaciones....836
Mapa 392. Estimación de daños por marea de tormentas....837
Mapa 393. Estimación de daños por viento....838
Mapa 394. Estimación de daños Químico-tecnológicos....839
Mapa 395. Estimación de daños Químico-tecnológicos....840
Mapa 396. Estimación de daños Químico-tecnológicos....841
Mapa 397. Estimación de daños Incendios forestales....842
Mapa 398. Estimación de daños (riesgo) por cercanía a los lugares de disposición final de residuos, para el municipio de Los Cabos....845
Mapa 399. Estimación de daños (riesgo) por cercanía a tiraderos clandestinos, para el municipio de Los Cabos....846
Mapa 400. Estimación de daños (riesgo) por contaminación del aire, para el municipio de Los Cabos....851
Mapa 401. Estimación de daños (riesgo) por COVID-19, para el municipio de Los Cabos....853
Mapa 402. Estimación de daños (riesgos) debido a la amenaza de concentraciones masivas, para el municipio de Los Cabos....862
Mapa 403. Estimación de daños por Manifestaciones de Inconformidad Social, para el municipio de Los Cabos....865
Mapa 404. Estimación de daños por Interrupción de servicios en Instalaciones Estratégicas, para el municipio de Los Cabos....868
Mapa 405. Estimación de daños por Accidentes Terrestres, para el municipio de Los Cabos....871
Mapa 406. Estimación de daños por Accidentes Aéreos, para el municipio de Los Cabos....874
Mapa 407. Estimación de daños por Accidentes Marítimos, para el municipio de Los Cabos....877
Mapa 408. Exposición del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....917
Mapa 409. Sensibilidad del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....925
Mapa 410. Capacidad adaptativa del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....928
Mapa 411. Vulnerabilidad del Municipio de Los Cabos a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....929
Mapa 412. Vulnerabilidad de la localidad de Cabo San Lucas a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....930
Mapa 413. Vulnerabilidad de la localidad de San José del Cabo a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....931
Mapa 414. Vulnerabilidad de la localidad de Cabo Pulmo a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....932
Mapa 415. Vulnerabilidad de las localidades de Buenavista, El Campamento y La Ribera a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....933
Mapa 416. Escenario tendencial (a 2030 y 2040) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático....940
Mapa 417. Escenario tendencial (a 2050) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en Cabo San Lucas....942
Mapa 418. Escenario tendencial (a 2050) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en San José del Cabo....943
Mapa 419. Escenario tendencial (a 2050) de ocupación en zonas vulnerables a inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en Buenavista-La Ribera-El Campamento....945
Mapa 420. Proyectos, obras y acciones....976

## *Índice de gráficos*

Gráfica 1. Baja California Sur y municipio de Los Cabos: Población total y tasa media de crecimiento anual, 1970-2020....80
Gráfica 2. Municipio de Los Cabos: Población total de las ciudades principales, 1990-2020....81
Gráfica 3. Municipio de Los Cabos: Porcentaje de población por grupos de edad quinquenales, 1990-2020....89
Gráfica 4. Municipio de Los Cabos: Principales entidades de origen de la población nacida en otra entidad, 2020....93
Gráfica 5. Municipio de Los Cabos: motivos de migración por sexo, 2020....94
Gráfica 6. Municipio de Los Cabos: Distribución de la población por tamaño de localidad, 1990-2020....95
Gráfica 7. Municipio de Los Cabos: Proyecciones de población por escenario, 2020-2040....97
Gráfica 8. Municipio de Los Cabos: Nivel de escolaridad por sexo, 2020....110
Gráfica 9. Municipio de Los Cabos: Discapacidad o limitación por sexo, 2020....114

Gráfica 10. Municipio de Los Cabos: Población hablante de lengua indígena por sexo, 2020 ..... 128
Gráfica 11. Municipio de Los Cabos: Población por tipo de derechohabiencia, 2020 ..... 133
Gráfica 12. Municipio de Los Cabos: Distribución de la población por pobreza o vulnerabilidad, 2015 ..... 140
Gráfica 13. Municipio de Los Cabos: Localidades y población en AGEB por grado de marginación por localidad, 2010 ..... 145
Gráfica 14. Municipio de Los Cabos: Población en AGEB por grado de marginación urbana, 2010 2020 ..... 149
Gráfica 15. Municipio de Los Cabos: PEA por actividad, 2010-2020 ..... 164
Gráfica 16. Municipio de Los Cabos: PEA por sector de actividad, 2010-2020 ..... 167
Gráfica 17. Municipio de Los Cabos: PEA por ingresos, 2010-2015 ..... 168
Gráfica 18. Recursos aplicados por eje de gobierno ..... 236
Gráfica 19. Recursos asignados a la Dirección Municipal de Protección Civil 2019-2021 ..... 238
Gráfica 20. Porcentajes de $PM_{10}$ generadas en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 436
Gráfica 21. Porcentajes de $PM_{2.5}$ generadas en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 436
Gráfica 22. Porcentajes de dióxido de azufre ($SO_2$) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 437
Gráfica 23. Porcentajes de monóxido de carbono (CO) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 438
Gráfica 24. Porcentajes de óxidos de nitrógeno (NOx) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 439
Gráfica 25. Porcentajes de compuestos orgánicos volátiles (COV) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 439
Gráfica 26. Porcentajes de Amoniaco ($NH_3$) generado en 2016 por categoría, en el municipio de Los Cabos B.C.S. ..... 440
Gráfica 27. Vehículos de motor registrados en circulación en el Estado de Baja California Sur, INEGI 2019 ..... 447
Gráfica 28. Casos confirmados y acumulados por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) en México ..... 469
Gráfica 29. Casos confirmados y acumulados por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) y municipio en el estado de Baja California Sur ..... 470
Gráfica 30. Casos confirmados y número de defunciones por COVID-19 agrupados por semanas de 2020 a 2021 (marzo) en el municipio de Los Cabos, B.C.S. ..... 471
Gráfica 31. Colonias con 50 o más casos positivos (acumulados) por COVID-19 en el municipio de Los Cabos, B.C.S., hasta el 17 de marzo de 2021 ..... 472
Gráfica 32. Distribución de la infraestructura de salud pública por niveles de atención y número de consultorios por institución en el municipio de Los Cabos, B.C.S., 2021 ..... 479
Gráfica 33. Porcentaje de Amenaza en área verde, jardín, parque, juegos infantiles ..... 503
Gráfica 34. Nivel de amenaza en equipamientos educativos ante fenómenos socio organizativos ..... 508
Gráfica 35. Amenaza media, alta y muy alta en servicios de salud ..... 511
Gráfica 36. Comercio al por menor en el municipio ..... 517
Gráfica 37. Amenaza en establecimientos de comercio al por mayor ..... 519
Gráfica 38. Distribución de los equipamientos de esparcimiento según su nivel de amenaza en las localidades ..... 535
Gráfica 39. Servicios de esparcimiento cultural y recreativo ..... 539
Gráfica 40. Servicios de equipamiento religioso ..... 542
Gráfica 41. Amenaza en campos de futbol y unidades deportivas ..... 544
Gráfica 42. Distribución por tipo de participación, vehículo y víctimas del siniestro en la entidad ..... 570
Gráfica 43. Distribución de conductores por tipo de vehículo, rango de edad, participación y sexo en la entidad ..... 573
Gráfica 44. Tiempo al trabajo según medio de transporte ..... 574
Gráfica 45. Población y vivienda por Grado de vulnerabilidad social, 2020 ..... 764
**Gráfica 46. Población y vivienda por Grado de vulnerabilidad física, 2020** ..... 772
**Gráfica 47.** Población y vivienda por Grado de vulnerabilidad general, 2020 ..... 774
Gráfica 48. Distribución de ciclones tropicales y tormentas según la escala Saffir-Simpson durante su paso en torno al Municipio de Los Cabos ..... 884
Gráfica 49. Precipitación diaria por año en el Municipio de Los Cabos para el período de 1960 a 2015 ..... 886
Gráfica 50. Precipitación total anual en la estación meteorológica de Cabo San Lucas para el período de 1960 a 2015 ..... 887
Gráfica 51. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de Cabo San Lucas para el período de 1960 a 2015 ..... 888
Gráfica 52. Precipitación total anual en la estación meteorológica de Boca del Salado para el período de 1960 a 2015 ..... 889
Gráfica 53. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de Boca del Salado para el período de 1960 a 2015 ..... 889
Gráfica 54. Precipitación total anual en la estación meteorológica de La Ribera para el período de 1960 a 2015 ..... 890
Gráfica 55. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de La Ribera para el período de 1960 a 2015 ..... 890
Gráfica 56. Precipitación total anual en la estación meteorológica de El Mangle para el período de 1978 a 2015 ..... 891
Gráfica 57. Curva de ajuste (línea morada) de la precipitación total anual en la estación meteorológica de El Mangle para el período de 1978 a 2015 ..... 892

Gráfica 58. Curva de ajuste (línea verde) de las temperaturas promedio diarias en el Municipio de Los Cabos para el período de 1960 a 2015 ....894
Gráfica 56. Cambios en el forzamiento de radiación relacionado a las condiciones pre-industriales para los escenarios de RCP 4.5 y 8.5. ....898
Gráfica 60. Dispersión de la precipitación total anual (mm) proyectada para el Municipio de Los Cabos por el modelo GFDL-CM3 para los escenarios de: a) RCP 4.5 y b) RCP 8.5. ....901
Gráfica 61. Dispersión de la temperatura media anual proyectada para el Municipio de Los Cabos por el modelo GFDL-CM3 para los escenarios de: a) RCP 4.5 y b) RCP 8.5 (nótese la diferencia de escalas). ....902
Gráfica 62. Magnitud e índice de sequía en el Municipio de Los Cabos para el período de 2003 a 2019. ....903
Gráfica 63. Magnitud de la sequía y meses consecutivos de sequía en el Municipio de Los Cabos. ....904
Gráfica 64. Escenarios de aumento del NMRM para el Municipio al 2050. ....905
Gráfica 65. Resumen de escenarios de impactos del cambio climático ....907
Gráfica 66. Estructura jerárquica del modelo de vulnerabilidad por inundaciones costeras asociadas a eventos de nivel del mar extremo por cambio climático en el Municipio de Los Cabos ....912
Gráfica 67. Función de valor de Elevación de la costa respecto al *Aumento del nivel mar* (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala). ....915
Gráfica 68. Función de valor de Pendiente de la costa ....916
Gráfica 69. Función de valor de Elevación de la costa respecto al criterio *Terrestre*. ....916
Gráfica 70. Función de valor de Hidrodinámica respecto al criterio Físico (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala) ....921
Gráfica 71. Función de valor de Distribución de Población respecto al criterio Socioeconómico ....923
Gráfica 72. Función de valor de Tamaño de Población (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala) ....924
Gráfica 73. Función de valor de Densidad de Población (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala) ....924
Gráfica 74. Función de valor de Acceso a atención médica (nótese que el tamaño de los rectángulos no es a escala). ....927
Gráfica 75. Cambio proyectado en la probabilidad de sequía severa por el modelo GFDL-CM3 para los escenarios de: A) RCP 4.5 y B) RCP 8.5. ....938
Gráfica 76. Cambio proyectado en la probabilidad de sequía severa por el ensamble de 35 modelos de circulación global para los escenarios de: A) RCP 4.5 y B) RCP 8.5. ....938
Gráfica 77. Dimensiones de infraestructura verde. Elaborado con base en Quiroz-Benitez (2018). ....949
Gráfica 78. Ejemplo de estructura jerárquica de un AHP con tres alternativas y tres criterios. ....953

# Referencias


Alarcón Guzmán, A., 1987. Mecanismos de licuación y flujo de suelos granulares durante sismos. Ingeniería e investigación, No. 16, 44-54.

Barnard, P. L., Short, A. D., Harley, M. D., Splinter, K. D., Vitousek, S., Turner, I. L., ... Heathfield, D. K. (2015). Coastal vulnerability across the Pacific dominated by El Niño/Southern Oscillation. Nature Geoscience, 8(10), 801-807. https://doi.org/10.1038/ngeo2539

Aragón, J. A., Serna, E. D., Solano, D. S. (2019) Estudio climatológico de los vientos para la ciudad de Bogotá en el periodo 2010-2016 En: Entramado. Julio - Diciembre, 2019. vol. 15, no. 2, p. 286-307 http://dx.doi.org/10.18041/1900- 3803/entramado.2.5733

Atlas de vulnerabilidad urbana ante COVID-19 en las Zonas Metropolitanas de México https://www.igg.unam.mx/covid-19/?pag=atlas

Bausch, C., Bojórquez-Tapia, L., Eakin, H. (2014). Agro-environmental sustainability assessment using multicriteria decision analysis and system analysis. Sustainability Science 9, 303-319. doi:10.1007/s11625-014-0243-y

Beinat, E. (1997). Value Functions for Environmental Management. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, The Netherlands.

Bennett, Elena M., Martin Solan, Reinette Biggs, Timon McPhearson, Albert V. Norström, Per Olsson, Laura Pereira, et al. (2016). "Bright Spots: Seeds of a Good Anthropocene." Frontiers in Ecology and the Environment 14 (8): 441-48. https://doi.org/10.1002/fee.1309. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

Berkes, Fikret, Johan Colding, and Carl Folke (2003). "Introduction." En: Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change, 119:581. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2004.01.010.

Bhatia, K. et al. (2018). Projected response of tropical cyclone intensity and intensification in a global climate model, Journal of Climate, 31(20), pp. 8281-8303. doi: 10.1175/JCLI-D-17-0898.1.

Bojórquez-Tapia, L, L Luna-González, G Cruz-Bello, P Gómez-Priego, L Juárez-Marusich, and I. Rosas-Pérez. (2011). "Regional Environmental Assessment for Multiagency Policy Making: Implementing an Environmental Ontology through GIS-MCDA." Environment and Planning B: Planning and Design 38 (3): 539-63. https://doi.org/10.1068/b36129.

Bojórquez-Tapia, L.A., Díaz Mondragón, S., Ezcurra, E., (2001). GIS-based approach for participatory decision making and land suitability assessment. International Journal of Geographical Information Science 15, 129-151. doi:10.1080/13658810010005534

Bojórquez-Tapia, L.A., Gustavo M. Cruz-Bello, L. Luna-González, L. Juárez, and M.A. Ortiz-Pérez. (2009). "V-DRASTIC: Using Visualization to Engage Policymakers in Groundwater Vulnerability Assessment." Journal of Hydrology 373 (1-2): 242-55. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.05.005.

Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur el 01 de Septiembre de 2015, Ley de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil para el Estado y Municipios de Baja California Sur, art. 2, Fracc. LIII

Boletín oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur. Boletín oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur. Programa de Manejo de la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo (2020).

Boletín oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur. Programa de Manejo de la Reserva Ecológica Estatal Estero de San José del Cabo (2004).

Capurro, L. (2002) Huracanes, tifones, baguíos, Willy-willies y ciclones

Carpenter, S., B. Walker, J. Anderies, y N. Abel. (2001). "From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?" Ecosystems 4 (8): 765-81. https://doi.org/10.1007/s10021-001-0045-9.

Cavazos T. (coord.) (2013). Actualización de Escenarios de Cambio Climático para México como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional. SEMARNAT, INECC, CICESE, IMTA, CCA-UNAM, México.

CENAPRED (2002). Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México.

CENAPRED (2016). Contaminación de agua mapa de evento de marea roja toxica (SEMAR).

CENAPRED (2016). Contaminación de agua mapa evento de marea roja no toxica (SEMAR).

CENAPRED (2017). Contaminación de agua mapa de demanda bioquímica de oxígeno a 5 Días (DBO5)

CENAPRED (2017). Contaminación de agua mapa de veda de moluscos contaminados por marea roja (COFEPRIS).

CENAPRED (2017). Contaminación de agua mapa de coliformes fecales.

CENAPRED (2017). Contaminación de agua mapa de demanda química de oxígeno (DQO).

CENAPRED (2017). Contaminación de agua mapa de toxicidad.

CENAPRED (2018). Memoria de actividades en materia de prevención de riesgos sanitario-ecológicos en el marco de la protección civil.

CENAPRED, Atlas Nacional de Riesgos. Recuperado de www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx

CENAPRED. Atlas nacional de Riesgos http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2017) Evaluación de la seguridad estructural de edificios.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (2017). Sistema de Información sobre riesgos. Coordinación Nacional de Protección Civil. Disponible en http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

CEPAL. (2011). Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Dinámicas, tendencias y variabilidad climática. En ONU-Universidad de Cantabria. Accedido en: http://www.cepal.org/id.asp?id=48025

Colectivo Pericu (2013) ¡Sorprende tornado en Cabo San Lucas! En línea: https://colectivopericu.net/2013/10/13/sorprende-tornado-en-cabo-san-lucas/

Coll, A. (Coord.) (2007) Nuevo atlas nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM. En línea: http://www.igeograf.unam.mx/Geodig/nvo_atlas/index.html/

Collins M., M. Sutherland, L. Bouwer, S.-M. Cheong, T. Frölicher, H. Jacot Des Combes, M. Koll Roxy, I. Losada, K. McInnes, B. Ratter, E. Rivera-Arriaga, R.D. Susanto, D. Swingedouw, & Tibig, L. (2019). Extremes, Abrupt Changes and Managing Risk. En: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Po?rtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegri?a, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.

CONAGUA (2017). Estadísticas del Agua en México 2017. https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/publicaciones-estadisticas-y-geograficas-60692 (accedido el 18 de mayo 2021)

CONAGUA (2019). Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación diciembre 2019.

CONAGUA (2021). Sistema Nacional de Información del Agua. http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua

CONAGUA, SEMARNAT. Atlas del Agua en México 2012. México. 2012.

CONAPO (2016). La situación demográfica de México 2016. Consejo Nacional de Población, D.F., México, pp. 238

Conde Álvarez, A. C. and López Blanco, J. (eds.) (2016) Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe: Propuestas para Métodos de Evaluación. Ciudad de México, México: INECC. Available at: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002498.pdf.

COVID-19 México. Datos abiertos Dirección General de Epidemiologia. https://datos.covid-19.conacyt.mx/#DownZCSV

Cruz-Ayala y Megdal S. B. (2020). An Overview of Managed Aquifer Recharge in Mexico and Its Legal Framework. Water, 202, 474; doi: 10.3390/w1220474.

D.O.F. (2004). Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

D.O.F. (2012) NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-156-SEMARNAT-2012. https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-156-semarnat-2012

D.O.F. (2012). Ley General de Protección Civil. México. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_190118.pdf. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

D.O.F. (2015). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131748/23._LEY_GENERAL_PARA_LA_PREVENCI_N_Y_GESTI_N_INTEGRAL_DE_LOS_RESIDUOS.pdf

D.O.F. (2016). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

D.O.F. (2019). Resultados y Recomendaciones de La Evaluación Estratégica Del Avance Subnacional de La Política Nacional de Cambio Climático. México. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5549585&fecha=05/02/2019. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

de Vries, B. (2015). Sustainability Science. N.Y.: Cambridge University Press.; Kates, R. W. 2011. "What Kind of a Science Is Sustainability Science?" Proceedings of the National Academy of Sciences 108 (49): 19449-50. https://doi.org/10.1073/pnas.1116097108.

Diamond, H. J. y C. J. Schreck (2016). "Tropical Cyclones". En: State of the Climate in 2015. Bull. Am. Meterol. Soc., 97(8), S104-S130, doi:10.1175/2016BAMSStateoftheClimate.1.

Diario Oficial de la Federación (2020) Declaratoria de desastre natural por la sequía severa del 1 de mayo al 30 de noviembre de 2020, en dos municipios del estado de Baja California Sur. En línea: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5608667&fecha=24/12/2020

Dore, M. H. I. (2005). Climate change and changes in global precipitation patterns: What do we know? Environment International, 31(8), 1167-1181. https://doi.org/10.1016/j.envint.2005.03.004

Encuesta Intercensal. Recuperado de www.inegi.org.mx

Eslava, H., Jiménez, M., Monroy, V. (2017) Escenarios de alertamiento por inestabilidad de laderas. Sistema Nacional de Protección Civil. Centro Nacional de Prevención de Desastres, México.

Eslava, H., Jiménez, M., Salas, M., García, F., Vázquez, M., Baeza, C., Mendoza, D. (2014) Elaboración de mapas de riesgos por inundaciones y avenidas súbitas en zonas rurales, con arrastre de sedimentos en Guía básica para la elaboración de altas estatales y municipales de peligros y riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Espino, M. (3 de septiembre de 2017) Mil marinos ayudan en BCS tras el paso de "Lidia". El Universal. En línea: https://www.eluniversal.com.mx/estados/mil-marinos-ayudan-en-bcs-tras-paso-de-lidia

Espinoza Barrera, F., Villagómez L. J., Moisés M. V., Huerta L, C.I., Burrola N. H., Flores A., C., Carreño, M., Ríos Z. P., Valle M. C., Romero L. A.L., Vargas P. I., Montañes G. R., 2010. Cuantificación del fenómeno de licuefacción. XVII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural. León, Gto. Nov. 1-8.

Fleming, E., J. Payne, W. Sweet, M. Craghan, J. Haines, J.F. Hart, H., ... A. Sutton-Grier. (2018). Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II | U.S. Climate Resilience Toolkit. Accedido en: https://toolkit.climate.gov/reports/impacts-risks-and-adaptation-united-states-fourth-national-climate-assessment-volume-ii

Folke, Carl, Steve Carpenter, Thomas Elmqvist, Lance Gunderson, C S Holling, y Brian Walker. (2002). "Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations." Ambio 31 (5): 437-40. https://doi.org/10.1639/0044-7447(2002)031[0437:RASDBA]2.0.CO;2.

Gallopín, Gilberto C. (2006). "Linkages between Vulnerability, Resilience, and Adaptive Capacity." Global Environmental Change 16 (3): 293-303. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.004. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

Gamez, A., & Angeles, M. (2010). Borders within. Tourism growth, migration and regional polarization in Baja California Sur (Mexico). Journal of Borderlands Studies, 5655(May 2012), 37-41. https://doi.org/10.1080/08865655.2010.9695747

Ganster, P., Arzipe, O. y Ivanova, A. (2012) Los Cabos: Prospectiva de un Paraíso Natural y Turístico. - Google Books. Available at: https://books.google.com.mx/books?id=5XZWk6ObBUYC&pg=PA321&lpg=PA321&dq=importación+de+alimentos+los+cabos&source=bl&ots=F3Zz2b_RFy&sig=ACfU3U0KadOQvlBeX3IM3AZ6kbaAL6rYuw&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwiplaTno9fpAhUHgK0KHTfVBbIQ6AEwA3oECBgQAQ#v=onepage&q=importaci

García F., Fuentes, O., Matías, L. (2014) Sequías. Serie Fascículos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

García, A. (1989). "La metodología del valor índice medio" en Boletín del Instituto de Geografía. UNAM. Ciudad de México.

García Acosta, V., y Suárez Reynoso, G., 1996. Los sismos en la historia de México, Tomo 1. Fondo de cultura Económica, México.

Garrido, A., Pérez Damián, J. L., y Enríquez Guadarrama, C. (2010). Delimitación de las Zonas Funcionales de las Cuencas Hidrográficas de México. En: H. Cotler Ávalos (Ed.), Las Cuencas Hidrográficas de México: Diagnóstico y Priorización (pp. 14-17). SEMARNAT-INE.

Gobierno de la Ciudad de México (2016). "Hacia Una Ciudad de México Sensible Al Agua. El Espacio Público Como Una Estrategia de Gestión de Agua de Lluvia." Gob CDMX.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. Casos-COVID-19. https://coronavirus.bcs.gob.mx/casos-covid-19/

Guevara Ortiz, Enrique; Quaas Weppen, Roberto; Fernández Villagómez, Georgina (2006). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y municipales de peligros y riesgos.

Guía de contenido mínimo para la elaboración del Atlas Nacional de Riesgos DOF. 21/12/2016

Guzmán Acevedo, G.M., Quintana Rodríguez, J.A., Gasca Zamora, H.M., Carrión Viramontes, F.J., Martínez Trujano, L.A., Hernández Figueroa, J.A., Hernández Guzmán, A., Valenzuela Delgado, J.I., Anaya Díaz, M., 2020. Análisis del potencial de tecnología satelital InSAR para el monitoreo de la infraestructura carretera. Secretaria de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica No. 593. San Fandila, Qro. 40 pp.

Hernández, M.E., Carrasco, G., Alfaro, G. (2007) Mitos y realidades de la sequía en México. Temas selectos de geografía de México. Instituto de Geografía, UNAM.

Hinkel, J. (2005). DIVA: an iterative method for building modular integrated models. Advances in Geosciences, 4, 45-50. Retrieved from http://www.adv-geosci.net/4/45/2005/adgeo-4-45-2005.pdf

Holling, C. S., L. H. Gunderson, and D. Ludwig. (2002). "In Search of a Theory of Adaptive Change." En: Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems, edited by L.H. Gunderson and C.S. Holling, 3-24. Washington D.C.: Island Press.

Holling, C.S. (1973). "Resilience and Stability of Ecological Systems." Annual Review of Ecology and Systematics 4: 1-23.

Hugget,R.J. (2007). Fundamentals of geomorphology. New York; Routledge

https://multithreaded.stitchfix.com/blog/2015/07/30/gam/ (Consultado el 13 de mayo de 2021)

INEGI (2019). Vehículos de motor registrados en circulación en el año 2019 en el Estado de Baja California Sur.

INEGI (2021). Censo de Población y vivienda 2020.

INEGI (2021). Censo de Población y vivienda 2020.

INEGI. Imagen de satélite geomedia lansat 4.5 del periodo 1984-1989 del Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas del índice: MX_009008 del INEGI.

INEGI. Imagen de satélite geomedia lansat 4.5 del periodo 1984-1989 del Estero de San José del Cabo del índice: MX_009008 del INEGI

Instituto Municipal de Planeación de Los Cabos. (2018). Programa Municipal de Gestión de Riesgos y Ordenamiento Territorial en Los Cabos, BCS.

IPCC (2019). Informe Especial Sobre Los Impactos Del Calentamiento Global de 1,5 °C. En: Grupo Intergubernamental de Expertos Sobre El Cambio Climático. www.environmentalgraphiti.org.

IPCC Working Group 1, I., Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., … Midgley, P. M. (2013). IPCC, 2013: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In IPCC (Vol. AR5).

IPCC. (2014). "Climate Change, Adaptation, and Vulnerability." Organization & Environment. Vol. 24. https://doi.org/http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/IPCC_WG2AR5_SPM_Approved.pdf.; Turner et al. A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science

IPCC. (2019). Sea Level Change. Accedido en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter13_FINAL.pdf

Ishihara,m K., 1993. Liquefaction and flow failure during earthquake. Geotecnique Vol. 43(3), 351-415.

Ivanova A. y Gámez A. E. (ed.). (2012). Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS). UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CICESE, CONACYT, INE, SEMARNAT, La Paz, BCS

Jiménez, E., Baeza, C., Matías, L., Eslava, H. (2012) Mapas de índices de riesgo a escala municipal por fenómenos hidrometeorológicos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Jiménez, M., Baeza, C., Cordero, D., Monroy, V. 2016) Metodología para elaborar mapas de riesgo por temperaturas máximas (3ª etapa ondas de calor). Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Jiménez, M., Baeza, C., Monroy, V. (2016) Metodología para elaborar mapas de riesgo por temperaturas máximas (1ª etapa ondas de calor). Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Jiménez, M., Matías, L., Fuentes, O. (2014) Ciclones tropicales. Serie Fascículos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Jiménez, M., Matías, L., García, F., Vázquez, M., Mendoza D., Renner, S. (2014) Análisis del peligro y vulnerabilidad por bajas temperaturas y nevadas en Guía básica para la elaboración de altas estatales y municipales de peligros y riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Jiménez, M., Monroy, V., Cordero, D. (2016) Metodología para elaborar mapas de riesgo por temperaturas máximas (2ª etapa ondas de calor). Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Jurgilevich, A., Al. Räsänen, F. Groundstroem, y S. Juhola. (2017). "A Systematic Review of Dynamics in Climate Risk and Vulnerability Assessments." Environmental Research Letters 12 (1): 013002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5508. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

Kimberlain, T. B., Blake, E. S., y J. P. Cangaliosi (2016). Hurricane Patricia (EP2020215). National Hurricane Center Tropical Cyclone Report. https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4/32/-80

Larsen, K. (2015). GAM: The Predictive Modeling Silver Bullet.

Lugo, M. (2017) Tormenta Tropical "Lidia" del Océano Pacífico. Comisión Nacional del Agua, México.

Marzouki, M., Froger, G., & Ballet, J. (2012). Ecotourism versus mass tourism. A comparison of environmental impacts based on ecological footprint analysis. Sustainability, 4(1), 123-140. https://doi.org/10.3390/su4010123

Matías, L., Fuentes, O., García, F. (2014) Heladas. Serie Fascículos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

McCloskey, T.A., Bianchette, T.A., Liu, K.-b., 2015. Geological and sedimentological evidence of a large tsunami occurring ~1100 year BP from a small coastal lake along the Bay of La Paz in Baja California Sur, Mexico. Journal of Marine Science and Engineering 3, 1544-1567.

Mendoza López Mario Horacio (2012). Proliferación de tiraderos clandestinos, una práctica para disponer de los residuos sólidos urbanos. https://www.colef.mx/posgrado/tesis/2010916/

Mengel M, Levermann A, Frieler K, Robinson A, Marzeion B, Winkelmann R. (2016) "Future Sea level rise constrained by observations and long-term commitment" Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 113(10) 2597-2602, https://www.pnas.org/content/113/10/2597

Moss, R. H. et al. (2010) 'The next generation of scenarios for climate change research and assessment', Nature, 463(7282), pp. 747-756. doi: 10.1038/nature08823.

Murray, G. (2007). Constructing Paradise: The Impacts of Big Tourism in the Mexican Coastal Zone. Coastal Management, 35(2-3), 339-355. https://doi.org/10.1080/08920750601169600

National Aeronautical and Space Administration (2019) ¿Cómo se forman los huracanes? En línea: https://spaceplace.nasa.gov/hurricanes/sp/

National Oceanic and Athmospheric Administration (S/) International Best Track Archive for Climate Stewardship. En línea : https://www.ncdc.noaa.gov/ibtracs/

Nelson, Donald R., N. Adger, Katrina Brown, W. Neil Adger, y Katrina Brown. (2007). "Adaptation to Environmental Change: Contributions of a Resilience Framework." Annual Review of Environment and Resources 32 (1): 395-419. https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.051807.090348. (Consultado el 15 de marzo de 2021)

Newhall, C.G., Self, S., 1982. The volcanic explosivity index (VEI): An estimate of explosive magnitude for historical volcanism. Journal of Geophysical Research: 87(C2), 1231-1238

Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 8 "Determinación de la situación de una plaga en un área" (CIPF, 2017).

Norma mexicana NMX-AA-120-SCFI-2016.

Oppenheimer, Michael, Maximiliano Campos, Rachel Warren, Joern Birkmann, George Luber, Brian O'Neill, y Kiyoshi Takahashi. (2014). Emergent Risks and Key Vulnerabilities. En: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Ordaz-Hernández, A., Hernández-Santana, J.R., Chuy-Rodriguez, T.J., García-Gutiérrez, J.A., 2013. La susceptibilidad a la licuefacción en el emplazamiento de la ciudad de San Cristóbal, Cuba Occidental. Minería y Geología V. 29(2), 1-15.

Ortega, R., Carciumaru, D., Gutierrez, E., Huesca-Pérez, E., Quintanar, L., 2019. Probabilistic seismic Hazard análisis in La Paz-Los Cabos, Mexico: The importance of active Quaternary fault segments. Geofísica Internacional 58-2, 151-168.

Ortega, R., Carciumaru, D., Quintanar, L., Rubio, R., 2015. Estimación del peligro sísmico en el centro de Baja California: Un modelo consistente entre las regiones del Golfo de California y la Península. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana Vol. 67, No. 1, 87-102.

Ortega, R., González, M., 2007. Seismic-Wave attenuation and source excitation in La Paz-Los Cabos Baja California Sur, Mexico. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 97. No. 2. 545-556.

Ortega-Gaucin, D., Cruz Bartolón, J., y Castellano Bahena, H. (2018). Peligro, vulnerabilidad y riesgo por sequía en el contexto del cambio climático en México. En: Agua y Cambio Climático, Lobato Sánchez R. y Ariana Pérez A. (coord.), Jiutepec, México, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp.78-103.

Pan, H., Shi, P., 2015. Mapping volcano Risk of the World. In Shi, P., and Kasperson, R., (Eds.) World Atlas of Natural Disaster Risk. Beijing Normal University Press and Springer-Verlag. 368 pp.

Pérez Venzor, J.A., 2013. Estudio geológico-geoquímico del borde oriental del bloque de Los Cabos Baja California Sur, México. UNAM. Tesis de doctorado. 297 pp.

Politécnica de Valencia. (https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/saaty/).

Quiroz-Benitez, D. E. (2018). "Implementación de Infraestructura Verde Como Estrategia Para La Mitigación y Adaptación Al Cambio Climático en Ciudades Mexicanas, Hoja de Ruta." Foro Internacional Infraestructura Verde y Cambio Climático. C.D.M.X.

Reguero, B.G., Losada, I.J., Díaz-Simal, P., Méndez, F.J., Beck, M.W., (2015). Effects of climate change on exposure to coastal flooding in Latin America and the Caribbean. PLoS ONE 10, 1-19. doi:10.1371/journal.pone.0133409

Rodríguez-Huerta, Edgar, Martí Rosas-Casals, y Laura Margarita Hernández-Terrones (2020). "A Water Balance Model to Estimate Climate Change Impact on Groundwater Recharge in Yucatan Peninsula, Mexico." Hydrological Sciences Journal 65 (3): 470-86. https://doi.org/10.1080/02626667.2019.1702989.

Rojas Sigala, D., González Pérez, M. G., y Asprilla Lara, Y. (2017). Vista de Eventos ciclónicos y potencial de precipitación en los cabos, México: efectos urbanos

Saaty, T. (2008). "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process." International Journal of Services Sciences 1 (1): 83. y https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590.

Salas, M. (2014) Metodología para la elaboración de mapas de riesgo por inundación. Serie Atlas Nacional de Riesgos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Salas, M., Jiménez, M. (2014) Inundaciones. Serie Fascículos. Centro Nacional de Prevención de Desastres. México.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte, Instituto Mexicano del Transporte (2018), Anuario Estadístico de Accidentes en Carreteras Federales

Secretaría de Desarrollo Social (2016). La Expansión de las Ciudades 1980 - 2010. México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013).

Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil. CDMX. Diario Oficial de la Federación (26 de agosto de 2019), Lineamientos para la Elaboración de Estudios de Riesgo en Materia de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil.

Secretaría de Gobernación, Coordinación Nacional de Protección Civil, 2016., Fenómenos socio-organizativos en México y el en el mundo. Consultado en febrero 2021: http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Enaproc/FenomenoAntrop.pdf

Secretaria de Salud (2021). Catálogos Únicos de Establecimientos de Salud (CLUES) publicados por la Dirección General de Información en Salud (DGIS).

Seed, H.B., Idriss, I.M., 1971. Ground motions and soil liquefaction during earthquakes, Earthquake Engineering Research Institute Berkeley, CA. 134 pp.

SEMARNAT (2018). Bitácora de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [WWW Document]. URL http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/bitacora-ambiental/bitacora-de-ordenamiento-ecologico-marino-y-regional

SEMARNAT y CONAGUA (2015). Atlas del Agua en México 2015. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

SEMARNAT. Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio SIINEM (2016).

SEMARNAT. Programa de Gestión para mejorar la calidad del aire del Estado de Baja California Sur ("018-2027).

SEMARNAT. Sistema Nacional de Emisiones a la Atmósfera SINEA (2008).

SEMARNAT-INECC (2018). Sexta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización Ante La Convención Marco de Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático. C.D.M.X.

Seneviratne et al. (2021). Weather and Climate Extreme Events in a Changing Climate. En: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. In Press

Servicio Meteorológico Nacional (S/F) Estatus del Niño- Oscilación del Sur (ENOS). En línea: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/diagnostico-climatico/estatus-del-nino

Servicio Meteorológico Nacional (S/F) Normales climatológicas por estado. En línea: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=bcs

Sieron, K., Ferrés, D., Siebe, C., Constantinescu, R., Capra, L., Connor, C., Connor, L., Groppelli, G., González Zuccolotto, K., 2019. Ceboruco Hazard map: part II – modeling volcanic phenomena and construction of the general hazard map. Natural Hazards 96, 893-933.

Silva-Casarín, R., Lacouture, M., Durón, F., Pedroza-Paez, D., Pérez, M. A., Baldwin, E., ... Cid, A. (2014). Caracterización de la zona costera y planteamiento de elementos técnicos para la elaboración de criterios de regulación y manejo sustentable.

Tomás, R., Herrera, G., Delgado, J., Peña, F., 2009. Subsidencia del terreno. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 17(3), 295-302.

Turner, B. L. (2010). "Vulnerability and Resilience: Coalescing or Paralleling Approaches for Sustainability Science?" Global Environmental Change 20 (4): 570-76. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.07.003.

Turner, B. L., R. E. Kasperson, P. Matson, J. J. McCarthy, R. W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, et al. (2003). "A Framework for Vulnerability Analysis in Sustainability Science." Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100 (14): 8074-79. https://doi.org/10.1073/pnas.1231335100.

Ulloa, P., y Vicenteño, D. (2014). Huracán "Odile" toca tierra en Cabo San Lucas.

UNEP. (2018). "Adaptation Gap Report. Executive Summary." Nairobi. https://www.unenvironment.org/resources/adaptation-gap-report.

United Nations/Framework Convention on Climate Change (2015). Paris Agreement, 21st Conference of the Parties (2015).

UNWTO-UNEP. (2008). Climate Change and Tourism - Responding to Global Challenges. En: Climate Change and Tourism - Responding to Global Challenges. https://doi.org/10.18111/9789284412341

Wurl, J., García, C. N. M., & Lamadrid, M. Á. I. (2015). Caracterización del peligro por inundaciones en el oasis La Purísima, Baja California Sur, México. Investigaciones Geográficas, 87, 76-87. https://doi.org/10.14350/rig.41858

Zepeda Ramos, O., & Sánchez Pérez, T. A. (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. In Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana (pp. v-225).

Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A.A., Smith, G.M. (2009). Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R. Springer Science & Business Media. https://doi.org/10.1007/978-0-387-87458-6

# Créditos

**Consultoría en Planeación Desarrollo & Territorio S.C.**

Calle Damas 19-2, San José Insurgentes 03900, Benito Juárez, Ciudad de México

(55) 28 88 8543

Correo: de.pereztorres@gmail.com

Director General: Dr Daniel Pérez Torres

Coordinadora de Proyectos: Lic. Erica Hernandez Montes de Oca

Coordinación del proyecto: Mtro. Juan Carlos Hernandez Esquivel

Especialistas:

- Mtro. en Geografía Sergio Salinas Sánchez
- Mtro. en Geografia Gabriel Alexis Araiza Olivares
- Geog. Guillermo Perez Moreno
- Geog. Alberto Moreno
- Dr en Ciencias de la Sostenibilidad. Emilio Rodríguez Izquierdo
- Dr. Arnoldo Matus Kramer
- Mtro. Fabricio Brodziak
- C a Dr. Abril Cid
- Ing. Ariel Goldin Marcovich
- Lic. Alejandro Gallardo González

Asesora:

- Mtra. Luz Elena Rivera Cano