

3. Caracterización de la cuenca y de las zonas inundables

La Región Hidrológico Administrativa I (RHA I) Península de Baja California se ubica en el extremo noroeste de la República Mexicana entre los paralelos 22°52'13" y 32°34'18" latitud norte y los meridianos 109°57'43" y 117°07'30" longitud oeste, precisamente

en la denominada Península de Baja California, cubriendo 145,344 km² de extensión continental entre los estados de Baja California y Baja California Sur, así como la zona agrícola del Municipio de San Luis Río Colorado del vecino Estado de Sonora, Figura 3.1.



Figura 3.1 Región Hidrológico Administrativa.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

La RHA I tiene asociadas superficies delimitadas en forma natural, política y administrativa. A la delimitación natural le corresponde la región hidrológica, las subregiones hidrológicas, cuencas y acuíferos. La delimitación política está conformada por las entidades federativas y municipios, y la administrativa por Consejos de Cuenca, Comisiones de Cuenca, Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (COTAS) y Subregiones Estatales.

La Península de Baja California tiene aproximadamente una longitud de 1,600 km y un ancho promedio de 90 km. Además, se cuenta con 3 606 kilómetros de litoral, de los cuales un poco más de la mitad corresponden a las costas del Océano Pacífico y el resto a las costas del Golfo de California, representan aproximadamente el 25% del total de litorales del país.

La Región se divide principalmente en siete regiones hidrológicas: Baja California Noroeste, Baja California Centro-Oeste, Baja California Suroeste, Baja California Noreste, Baja California Centro-Este, Baja California

Sureste y Río Colorado, y además incluye una pequeña área de la región hidrológica Sonora Norte, Figura 3.2. En la Tabla 3.1 se presentan las superficies correspondientes a cada región hidrológica.

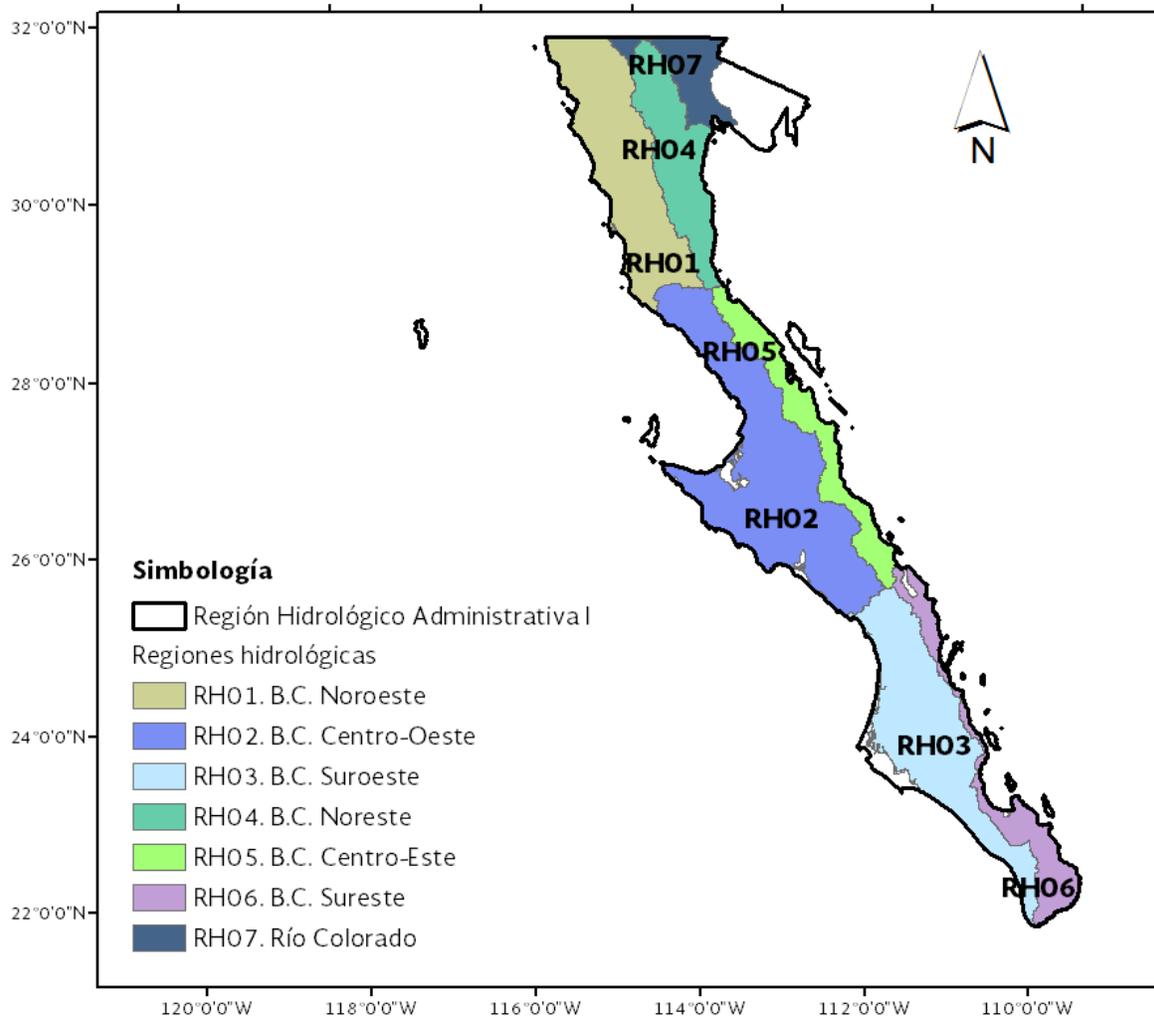


Figura 3.2 Regiones hidrológicas en la Región Hidrológica Administrativa I.

Fuente: CONAGUA-GASIR (2012).

Tabla 3.1 Regiones hidrológicas de la PBC.

| Clave | Nombre | Área (km ²) |
|--------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | B.C. Noroeste | 26,876.87 |
| 2 | B.C. Centro-Oeste | 41,335.96 |
| 3 | B.C. Suroeste | 27,895.68 |
| 4 | B.C. Noreste | 15,694.72 |
| 5 | B.C. Centro-Este | 12,684.37 |
| 6 | B.C. Sureste | 11,607.93 |
| 7 | Río Colorado | 7,247.07 |
| Total | | 143,342.60 |

Fuente: CONAGUA-GASIR (2012).

Por otro lado, las regiones hidrológicas comprendidas dentro de la RHA I se dividen en 85 cuencas hidrológicas las cuales son utilizadas para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales. En la Tabla 3.2 se indica la cantidad de cuencas que agrupa cada región hidrológica.

Los Estados que comprende la RHA I son Baja California y Baja California Sur y solo una parte del Estado de Sonora. La Región

está formada por 11 municipios: cinco pertenecen al Estado de Baja California, cinco a Baja California Sur, y el municipio de San Luis Río Colorado perteneciente al Estado de Sonora, comprendiendo únicamente los módulos 1, 2 y 3 del Distrito de Riego 014 Río Colorado. Los Estados y los municipios que comprende la Región se muestran en Tabla 3.3 y Tabla 3.4, respectivamente, así como en la Figura 3.3.

Tabla 3.2 Número de cuencas hidrológicas en las regiones hidrológicas.

| Clave | Región hidrológica | Número de cuencas hidrológicas |
|--------------|--------------------|--------------------------------|
| 1 | B.C. Noroeste | 16 |
| 2 | B.C. Centro-Oeste | 16 |
| 3 | B.C. Suroeste | 15 |
| 4 | B.C. Noreste | 8 |
| 5 | B.C. Centro-Este | 15 |
| 6 | B.C. Sureste | 14 |
| 7 | Río Colorado | 1 |
| Total | | 85 |

Fuente: CONAGUA-GASIR (2014)

Tabla 3.3 Superficies por Entidad Federativa.

| Clave | Estado | Área (km ²) | % de área dentro de la RHA |
|-----------|---------------------|-------------------------|----------------------------|
| 2 | Baja California | 73,565.74 | 100 |
| 3 | Baja California Sur | 73,964.04 | 100 |
| 26 | Sonora | 9,046.84 | 5 |

Fuente: Elaborado a partir del Marco Geoestadístico Municipal (2010) del INEGI.

Tabla 3.4 Superficies por municipio.

| Clave Estado | Estado | Clave Municipio | Municipio | Área Municipio (km ²) | % de área municipios dentro de la RHA |
|--------------|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 2 | Baja California | 2001 | Ensenada | 53,262.71 | 34.0 |
| | | 2002 | Mexicali | 15,819.90 | 10.1 |
| | | 2003 | Tecate | 2,723.52 | 1.7 |
| | | 2004 | Tijuana | 1,252.82 | 0.8 |
| | | 2005 | Playas de Rosarito | 506.80 | 0.3 |
| 3 | Baja California Sur | 3001 | Comondú | 18,187.42 | 11.6 |
| | | 3002 | Mulegé | 31,832.15 | 20.3 |
| | | 3003 | La Paz | 15,645.79 | 10.0 |
| | | 3008 | Los Cabos | 3,709.72 | 2.4 |
| | | 3009 | Loreto | 4,588.97 | 2.9 |
| 26 | Sonora | 26055 | San Luis Río Colorado | 9,010.45 | 5.8 |
| Total | | | | | 100% |

Fuente: Elaborado a partir del Marco Geoestadístico Municipal (2010) del INEGI.

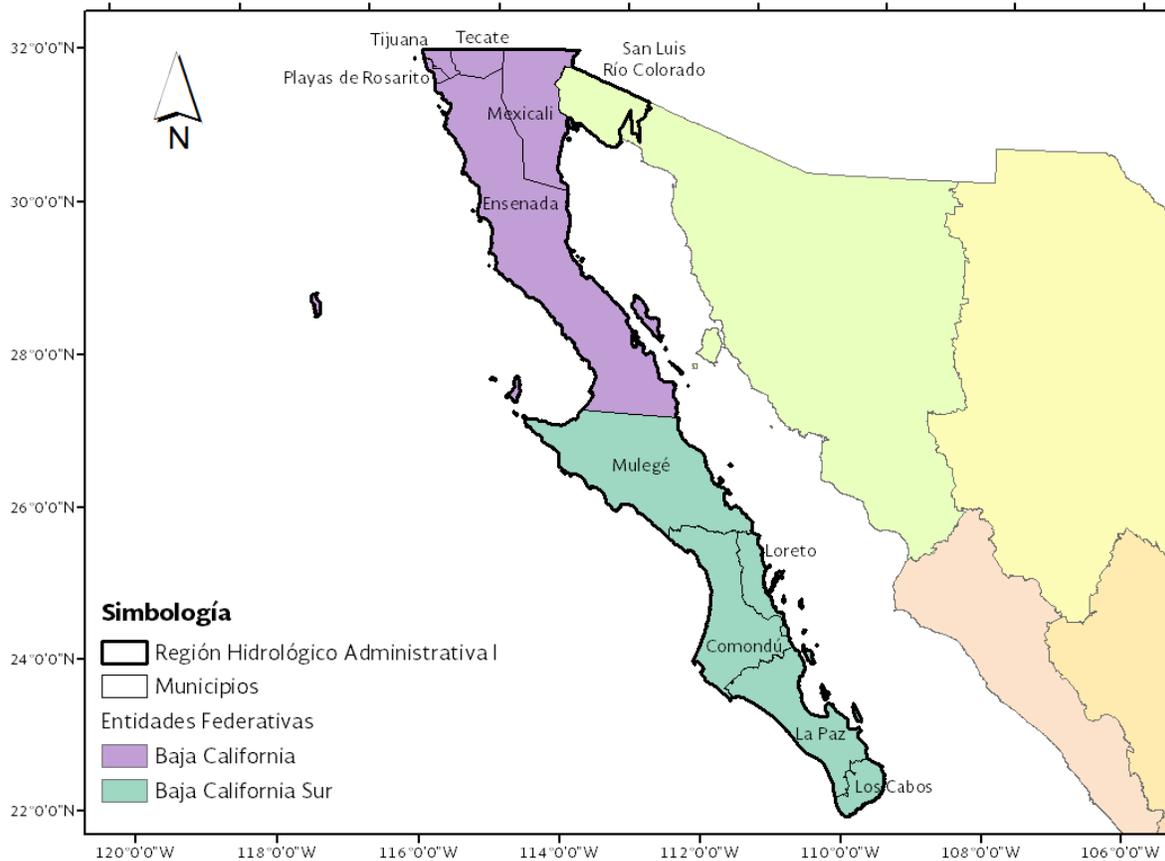


Figura 3.3 Entidades federativas y municipios dentro de la RHA-PBC.

Fuente: Elaborado a partir del Marco Geoestadístico Municipal (2010) del INEGI.

3.1 Identificación de zonas potencialmente inundables

Con base en la información de Agroasemex (2010) que muestran un peligro asociado a la acumulación de flujo de agua (índice de inundación) se tienen polígonos de inundación, asociados a un período de retorno de

40 años. Sin embargo, por la metodología utilizada hay polígonos en zonas en donde no es posible que se presenten inundaciones, por lo que solo se deben considerar como información indicativa, Figura 3.4 y Figura 3.5.

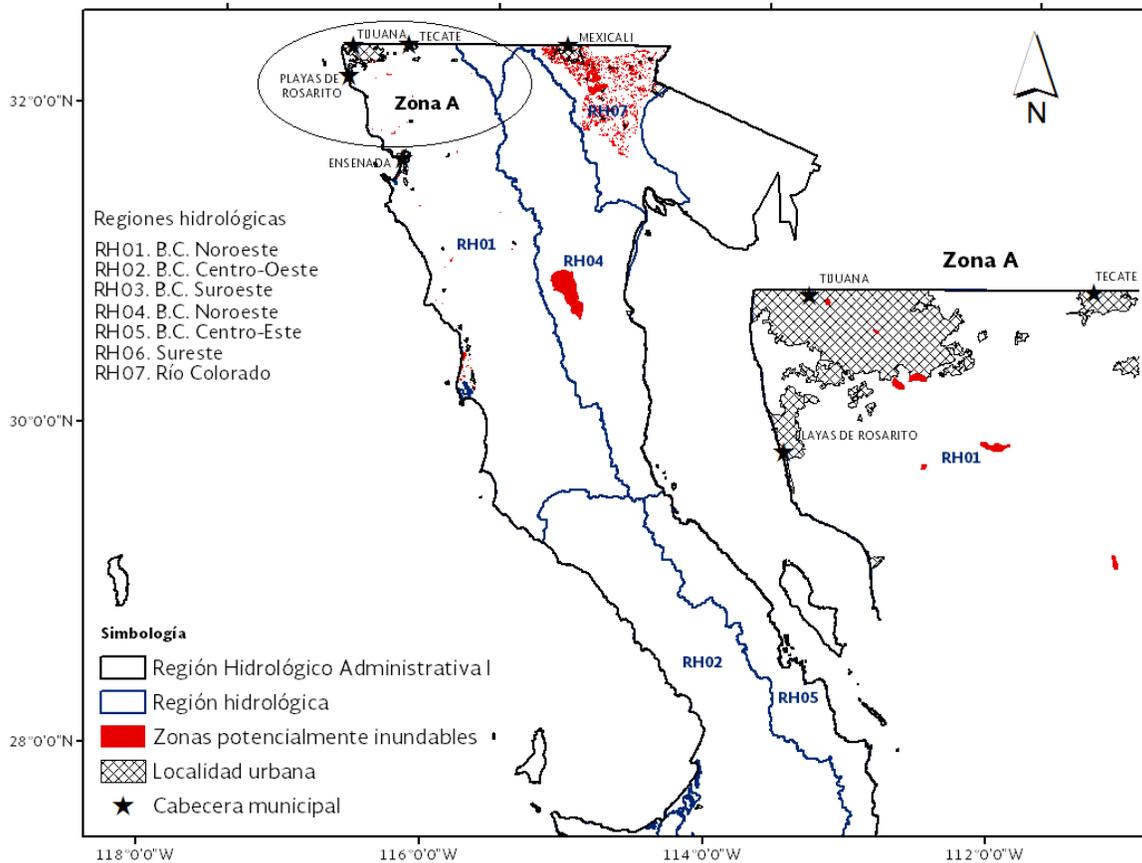


Figura 3.4 Zonas potencialmente inundables en Baja California.

Fuente: Agroasemex (2010).

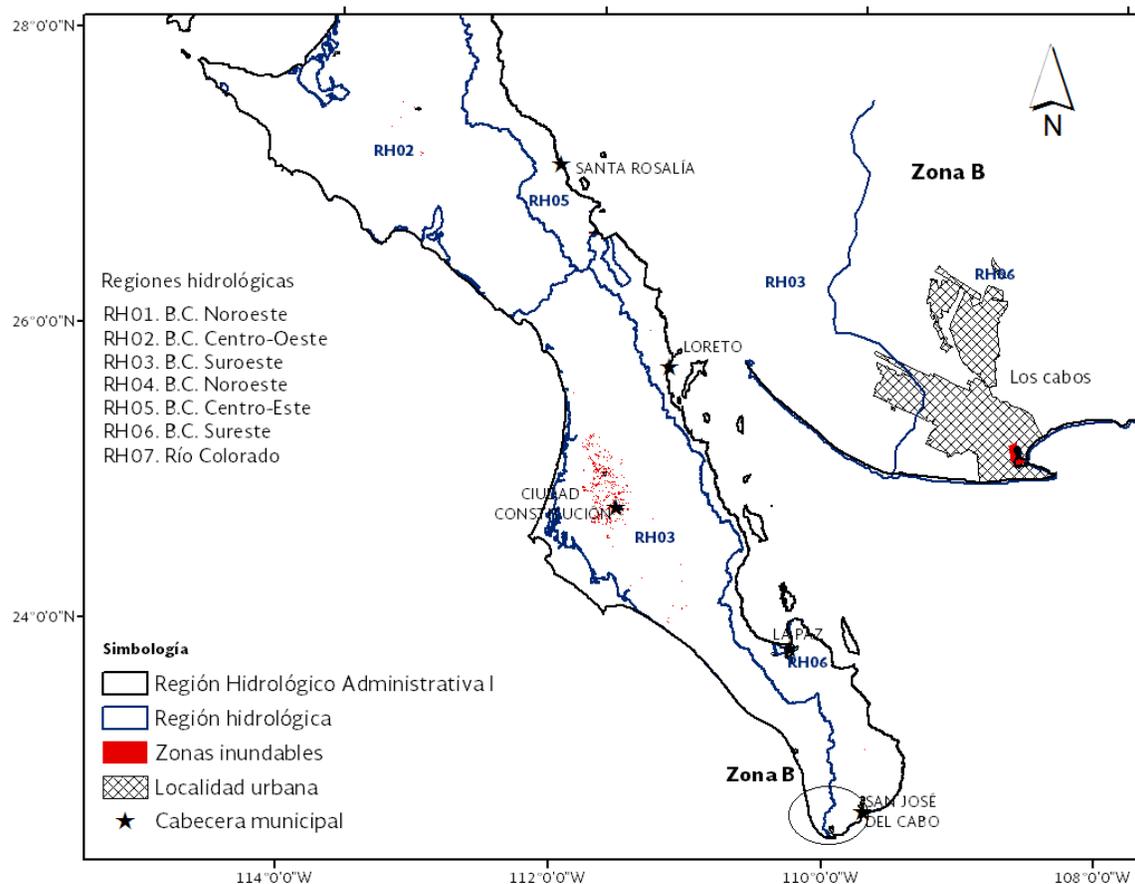


Figura 3.5 Zonas potencialmente inundables en Baja California Sur.

Fuente: Agroasemex (2010).

3.2 Socioeconómica

La población total de la Región, de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, es de 3,970,476 habitantes; 50.56% son hombres y 49.44% mujeres. Esta proporción se mantiene relativamente igual para cada una de los municipios; siendo Loreto Baja California Sur y Tecate Baja California, los que tienen dos puntos porcentuales por arriba del porcentaje regional (53.06 y 52.75%); por otra parte, La Paz Baja California Sur, es el municipio con menor porcentaje de hombres (50.18%). El equilibrio entre hombres y mujeres representa una oportunidad para reducir la desigualdad en la participación de ambos sexos en el manejo y cuidado del agua. En la Figura 3.6 se muestra la proporción por Entidad Federativa.

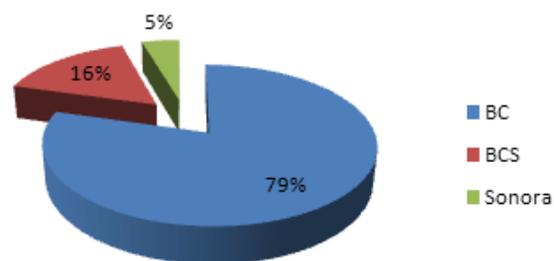


Figura 3.6 Porcentaje de la población, 2010, por Estado.

Fuente: Elaborado con datos del censo de población del INEGI (2010).

Los municipios con mayor población son Tijuana y Mexicali en Baja California, con 1,559,683 y 936,826 habitantes respectivamente. Juntas concentran 62.88% de la población (39.28 y 23.59%); les sigue Ensenada, con 11.76% (466,814 habitantes). La población de los ocho municipios restantes

representa un poco más de 25.37% de la población total de la Región. Loreto, cuenta con apenas el 0.42% de la población total, lo que corresponde a 16,738 habitantes, Tabla 3.5.

La tasa de crecimiento poblacional promedio en 2012, para los dos estados que comprenden la Región, se calcula en 2.41. Se estima que se modifique en 2030 con un valor de 1.54.

La población rural de la Región representa el 8.35% de la población total (3,970,476

habitantes), el restante 91.65% (3,638,972 habitantes) se ubica en zonas urbanas. A nivel municipal, destaca con mayor población rural Mulegé con 35.36% (20,901 habitantes) y con 64.64% de población urbana, lo que equivale a 38,213 habitantes. En contraparte, el municipio con mayor población urbana es Tijuana, con 1,519,454 habitantes (97.42%) y con el 2.58% de población rural que equivale a 40,229 habitantes.

Tabla 3.5 Clasificación de la población por municipio.

| Entidad Federativa | Municipio | Población Total | Población Rural | Población Urbana |
|---------------------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------|
| Baja California | Ensenada | 466,814 | 68,692 | 398,122 |
| | Mexicali | 936,826 | 98,710 | 838,116 |
| | Playas de Rosarito | 90,668 | 14,563 | 76,105 |
| | Tecate | 101,079 | 21,002 | 80,077 |
| | Tijuana | 1,559,683 | 40,229 | 1,519,454 |
| Baja California Sur | Comondú | 70,816 | 15,602 | 55,214 |
| | La Paz | 251,871 | 26,849 | 225,022 |
| | Loreto | 16,738 | 2,014 | 14,724 |
| | Los Cabos | 238,487 | 22,942 | 215,545 |
| | Mulegé | 59,114 | 20,901 | 38,213 |
| Sonora | San Luis Río Colorado | 178,380 | | 178,380 |
| Total | | 3,970,476 | 331,504 | 3,638,972 |

Fuente: Elaborada con datos del INEGI (2010).

En la Región, la población indígena suma 83,213 habitantes, representando 2% de la población total. El municipio con más población indígena es Ensenada, con 34,006 habitantes, le siguen Tijuana, con 30,637 habitantes y Mexicali con 12,465 habitantes; juntas agrupan 93% de la población indígena de la Región. Los municipios con menor población indígena son Playas de Rosarito, con 2%, Tecate, con 2% y San Luis Río Colorado, Sonora, con 3%. Los municipios de planeación que no cuentan con población indígena se encuentran en el estado de Baja California Sur: Los Cabos, Comondú, Mulegé, La Paz y Loreto.

La densidad de población de la Región es de 25.36 personas por kilómetro cuadrado.

Aunque aparentemente es baja, a nivel municipal existe una marcada desproporción. Mientras en Tijuana, Baja California la densidad es de 1,244.94, en Comondú, Baja California Sur apenas es de 1.66 habitantes por kilómetro cuadrado.

Desde hace algunos años se han elaborado índices para medir el desarrollo, la marginación y la pobreza en México. Los índices más interesantes, que aportan datos para conocer, sobre todo, la situación social de la población son el índice de Desarrollo humano (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD), el índice de marginación (Consejo Nacional de Población-CONAPO) y el índice de pobreza y rezago social (Consejo Nacional de Evaluación-CONEVAL).

El Índice de Desarrollo Humano considera algunas variables como ingreso, educación y salud y su relación con la libertad de las personas para generar más opciones de vida entre las cuales elegir. Este índice mide las

restricciones que permiten a las personas libertad para ser o actuar, en la Tabla 3.6 se muestra el índice por municipio.

Tabla 3.6 Índice de Desarrollo Humano.

| Entidad Federativa | Nombre | Índice |
|---------------------|-----------------------|--------|
| Baja California | Ensenada | 0.8412 |
| | Mexicali | 0.8659 |
| | Tecate | 0.8687 |
| | Tijuana | 0.8778 |
| | Playas de Rosarito | 0.8400 |
| Baja California Sur | Comondú | 0.8377 |
| | Mulegé | 0.8451 |
| | La Paz | 0.8989 |
| | Los Cabos | 0.8759 |
| | Loreto | 0.8617 |
| Sonora | San Luis Río Colorado | 0.8551 |

Fuente: Elaborada con datos del INEGI (2010).

Tabla 3.7 Índice de marginación por municipio.

| Entidad Federativa | Municipio | Número total de localidades | Número de localidades | | | | |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------|-------|------|----------|
| | | | Muy bajo | Bajo | Medio | Alto | Muy alto |
| Baja California | Ensenada | 491 | 75 | 66 | 91 | 220 | 39 |
| | Mexicali | 675 | 133 | 187 | 172 | 171 | 12 |
| | Playas de Rosarito | 93 | 28 | 12 | 21 | 30 | 2 |
| | Tecate | 149 | 17 | 22 | 32 | 74 | 4 |
| | Tijuana | 230 | 51 | 38 | 42 | 91 | 8 |
| Baja California Sur | Comondú | 86 | | 14 | 22 | 36 | 14 |
| | La Paz | 234 | 22 | 29 | 33 | 131 | 19 |
| | Loreto | 28 | 2 | 1 | | 16 | 9 |
| | Los Cabos | 158 | 62 | 33 | 17 | 36 | 10 |
| | Mulegé | 93 | 18 | 14 | 13 | 39 | 9 |
| Sonora | San Luis Río Colorado | 74 | 8 | 9 | 13 | 42 | 2 |

Fuente: Elaborada con datos del INEGI (2010).

El índice de marginación, desarrollado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) toma en cuenta la educación, vivienda, ingresos y la distribución de la población, a través de nueve indicadores; siendo tres los más importantes: el porcentaje de la población analfabeta, el porcentaje de la población sin primaria terminada y el porcentaje de la población que habita viviendas con piso de tie-

rra, en la Tabla 3.7 se muestra el índice por municipio.

El índice de rezago social, creado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), considera la educación, acceso a los servicios de salud, servicios básicos, calidad y espacios de la vivienda, así como activos en el hogar. Los altos porcentajes de carencias en cuanto a educación, baja cobertura de servicios bási-

cos y poco acceso a la seguridad social son los factores que delimitan el desarrollo de

ciertas regiones específicas, en la Tabla 3.8 se muestra el índice por municipio.

Tabla 3.8 Índice de rezago social.

| Entidad federativa | Municipio | Total localidades | Muy bajo | | Bajo | | Medio | | Alto | | Muy alto | |
|---------------------|-----------------------|-------------------|----------|--------|------|--------|-------|--------|------|--------|----------|--------|
| | | | Loc. | Índice | Loc. | Índice | Loc. | Índice | Loc. | Índice | Loc. | Índice |
| Baja California | Ensenada | 493 | 214 | -1.3 | 130 | -0.6 | 119 | 0.2 | 25 | 1.2 | 5 | 2.4 |
| | Mexicali | 677 | 434 | -1.3 | 178 | -0.7 | 57 | 0.1 | 8 | 1.4 | | |
| | Playas de Rosarito | 93 | 59 | -1.4 | 26 | -0.7 | 7 | 0.2 | 1 | 1.1 | | |
| | Tecate | 149 | 69 | -1.3 | 44 | -0.6 | 33 | 0.2 | 3 | 1.3 | | |
| | Tijuana | 231 | 116 | -1.4 | 60 | -0.6 | 47 | 0.1 | 7 | 1.1 | 1 | 2.4 |
| Baja California Sur | Comondú | 87 | 26 | -1.1 | 21 | -0.6 | 25 | 0.3 | 11 | 1.2 | 4 | 2.4 |
| | La Paz | 234 | 68 | -1.3 | 38 | -0.6 | 109 | 0.3 | 19 | 1.2 | | |
| | Loreto | 28 | 3 | -1.7 | | | 21 | 0.4 | 3 | 1.1 | 1 | 2.2 |
| | Los Cabos | 158 | 112 | -1.6 | 19 | -0.7 | 20 | 0.3 | 6 | 1.1 | 1 | 2.4 |
| | Mulegé | 93 | 43 | -1.4 | 12 | -0.7 | 31 | 0.3 | 7 | 1.3 | | |
| Sonora | San Luis Río Colorado | 74 | 26 | -1.2 | 31 | -0.7 | 15 | 0.2 | 2 | 0.9 | | |

Fuente: Elaborada con datos del INEGI (2010).

Aspectos económicos

En términos de importancia económica, el Producto Interno Bruto (PIB) de los municipios que integran la Región ascendió en 2008 a 308 mil millones de pesos (precios constantes del 2003), incluida la generación de energía eléctrica. Esta Región es uno de los polos de crecimiento económico más dinámico del país, con tasas siempre superiores a la media nacional y fuertemente ligadas con la economía estadounidense. La aportación de esta Región al PIB nacional es de 3.6%.

La distribución del PIB por sector es la siguiente: el sector primario tiene sólo una aportación de 3% respecto al PIB total regional, el secundario 32% y el terciario 65%.

Figura 3.7 y Tabla 3.9. La Entidad Federativa que más aporta al PIB de la Región es Baja California con 83%.

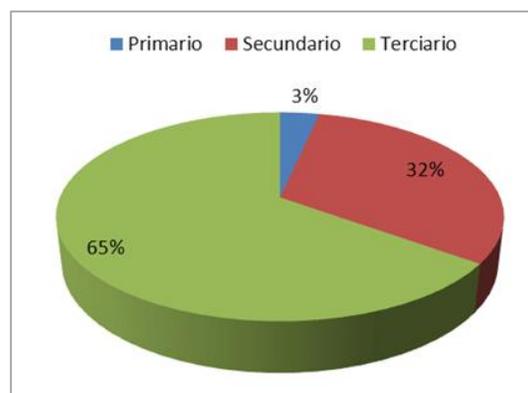


Figura 3.7 Distribución del PIB por sector (2008).

Fuente: CONAGUA (2012).

Tabla 3.9 Distribución del PIB por sector (2008).

| Sector | PIB (millones de pesos) Precios 2003 | Volumen de agua utilizada (hm ³) | Productividad \$/m ³ |
|---------------------------------|---|---|------------------------------------|
| Primario | 10,584.6 | 2,892.7 | 3.66 |
| Secundario | 82,263.5 | 290.8 | 282.89 |
| Terciario | 200,287.0 | 43.6 | 4,593.74 |
| Total | 293,135.1 | 3,277.1 | 90.84 |
| Generación de energía eléctrica | 14,874.0 | 199.0 | 74.74 |

Fuente: CONAGUA (2012).

Dos son los giros económicos que destacan en la Región por la magnitud del valor de sus actividades y su vinculación al agua: los servicios turísticos, principalmente playas y la actividad de la industria de alimentos y bebidas, ambos giros están fuertemente vinculados con la disponibilidad de agua.

Con respecto a la productividad del agua, el sector terciario genera más valor por cada m³ de agua utilizada y el de menor productividad es el sector primario. En cuanto a los volúmenes utilizados, el orden se invierte, ya que el sector que utiliza un mayor volumen de agua es el sector primario, seguido por el sector secundario y el de la Generación de Electricidad, y finalmente el sector terciario es el que menos volumen de agua utiliza.

La RHA I cuenta con uno de los distritos de riego de mayor extensión en el país, el 014 Río Colorado con 197,364 ha que en el ciclo de cultivos 2008-2009 produjo dos millones de toneladas con un valor de cosecha por 5,198 millones de pesos, destacando la producción de trigo grano con 682 mil toneladas y un valor por 2,707.9 millones de pesos, cebolla pequeña con 52,889 toneladas con valor 224.7 millones, algodón con 80,757 toneladas y 291.2 millones, y alfalfa achicalada con 497,800 toneladas con valor de 995.6 millones de pesos. El distrito de riego 066 Santo Domingo produce 283,183 toneladas con una gran variedad de cultivos y un valor de producción por 971.2 millones de pesos, cifras referidas a 2009.

El valor del uso del agua para el DR014 Río Colorado, fue de 2.01 pesos por m³ de agua, debido a que se utilizaron 2,573.7 millones de m³ de agua con ingresos totales por 5,198 millones de pesos. Para el DR066 Santo Domingo fue de 6.03 pesos por m³ de agua, ya que se utilizaron 160.8 millones de m³ de agua con un ingreso total de 971.2 millones de pesos.

En la industria destacan por su demanda de agua, la industria manufacturera, la de los alimentos y bebidas, cada una extrae más de 16 millones de metros cúbicos anuales, lo que representa conjuntamente 60.5% del volumen de agua para uso industrial en la Región. Le sigue en orden de importancia la industria del papel con 25.4% del total demandado por la industria (cifras de 2004).

La Población Económicamente Activa (PEA), 2008, en Baja California fue de 1,308,531 empleados. El sector terciario emplea a 59% de la población ocupada, el sector secundario a 28% y el sector primario solamente a 6%. En Baja California Sur la PEA, 2008, fue de 261,062 empleados, y en orden de importancia el sector terciario ocupa 70% de la población ocupada, el sector secundario 21% y el sector primario 9%. Es importante mencionar que en la Región el sector terciario emplea a 61% de la población ocupada, siendo las ramas más importantes el comercio, restaurantes y hoteles, servicios financieros, seguros y actividades inmobiliarias y de alquiler, entre otros.

3.3 Fisiografía, climatología e hidrología de la cuenca

La siguiente caracterización toma como base las regiones hidrológicas: BC Noroeste, BC Centro-Oeste, BC Suroeste, BC Noreste, BC Centro-Este, BC Sureste y Río Colorado que abarcan una superficie de 143,342.60 km², CONAGUA-GASIR (2012).

Fisiografía

Provincias fisiográficas

La RHA I cuenta con siete provincias fisiográficas ubicadas en la Región, las de mayor extensión son: Provincia Sierras de Baja California Norte (1) y Provincia Sierra La Giganta (3) y la Provincia Desierto San Sebastián Vizcaíno (2), Figura 3.8 y Tabla 3.10.

Relieve

La Región cuenta con siete de los diez rangos positivos del relieve hipsobatimétrico que maneja el INEGI, desde el rango cero que va de 0 a 200 msnm, hasta el rango siete donde se alcanza la cota 3,000 msnm principalmente en Ensenada y en Mexicali Baja California, Figura 3.9.

En la Tabla 3.11 podemos observar los rangos del tipo de relieve que prevalecen en la Península de Baja California.

En general la Subprovincia Sierras de Baja California Norte (201) presenta un relieve poco o moderadamente pronunciado, y con cuevas marginales que se levantan de 150 a 300 msnm.

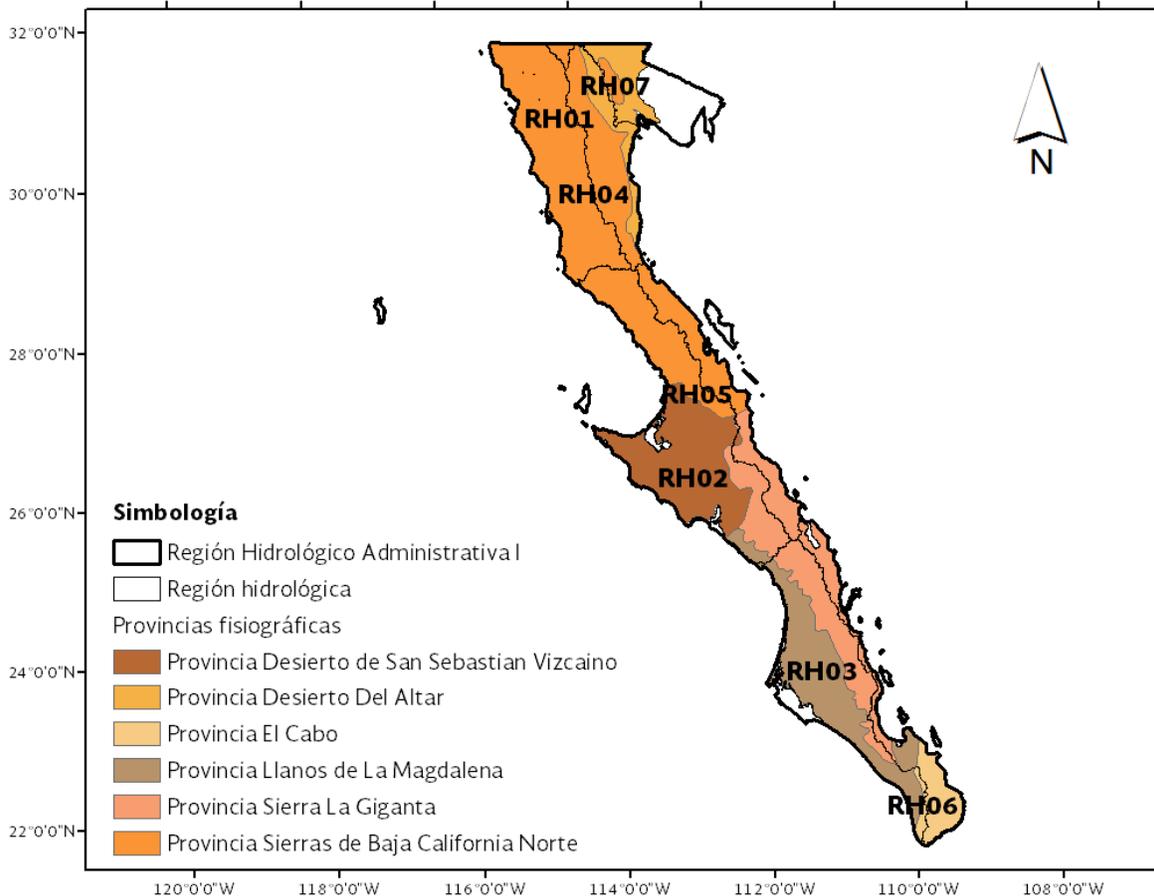


Figura 3.8 Provincias fisiográficas.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.10 Provincias fisiográficas.

| Provincias fisiográficas | Área (km ²) | % |
|--|-------------------------|------------|
| Provincia desierto de San Sebastián Vizcaíno | 21,882.98 | 15.45 |
| Provincia Desierto del Altar | 9,324.78 | 6.58 |
| Provincia El Cabo | 5,921.73 | 4.18 |
| Provincia Llanos de la Magdalena | 20,325.01 | 14.35 |
| Provincia Sierra La Giganta | 24,861.84 | 17.55 |
| Provincia Sierras de Baja California Norte | 59,359.71 | 41.90 |
| Total | 141,676.05 | 100 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

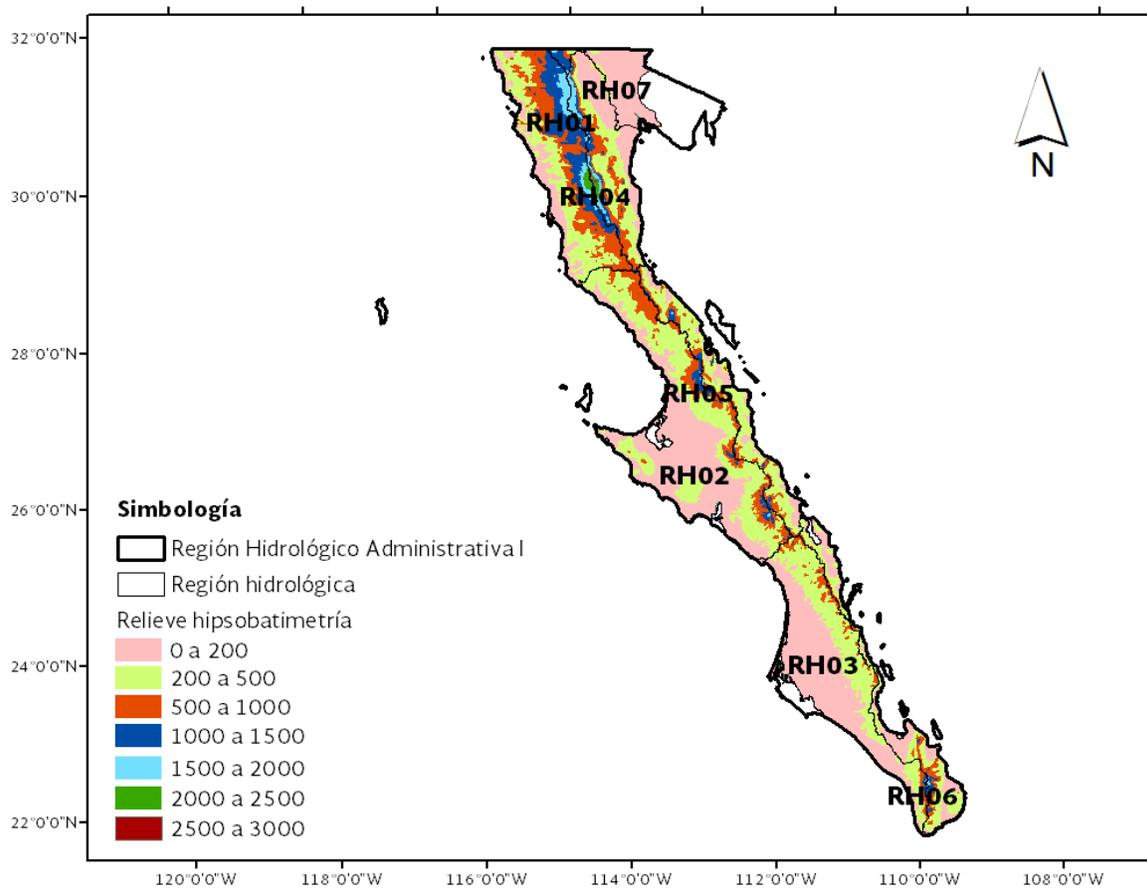


Figura 3.9 Relieve (Hipsobatimetría).

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.11 Números de rangos.

| No. Rango | Rango | Área (km ²) | % |
|-----------|-------------|-------------------------|-------|
| 0 | 0 a 200 | 61,593.46 | 42.87 |
| 1 | 200 a 500 | 49,972.78 | 34.78 |
| 2 | 500 a 1000 | 20,613.11 | 14.35 |
| 3 | 1000 a 1500 | 8,401.15 | 5.85 |
| 4 | 1500 a 2000 | 2,483.08 | 1.73 |
| 5 | 2000 a 2500 | 546.98 | 0.38 |
| 6 | 2500 a 3000 | 59.94 | 0.04 |
| Total | | 143,670.51 | 100 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Pendientes

En la Figura 3.10 y Tabla 3.12 se observa que la RHA I tiene un terreno donde predominan las pendientes que van desde muy suavemente inclinada a pendientes planas.

Las superficies con pendientes inclinadas son las que menos se presentan y se concentran tanto en Baja California como en Baja California Sur.

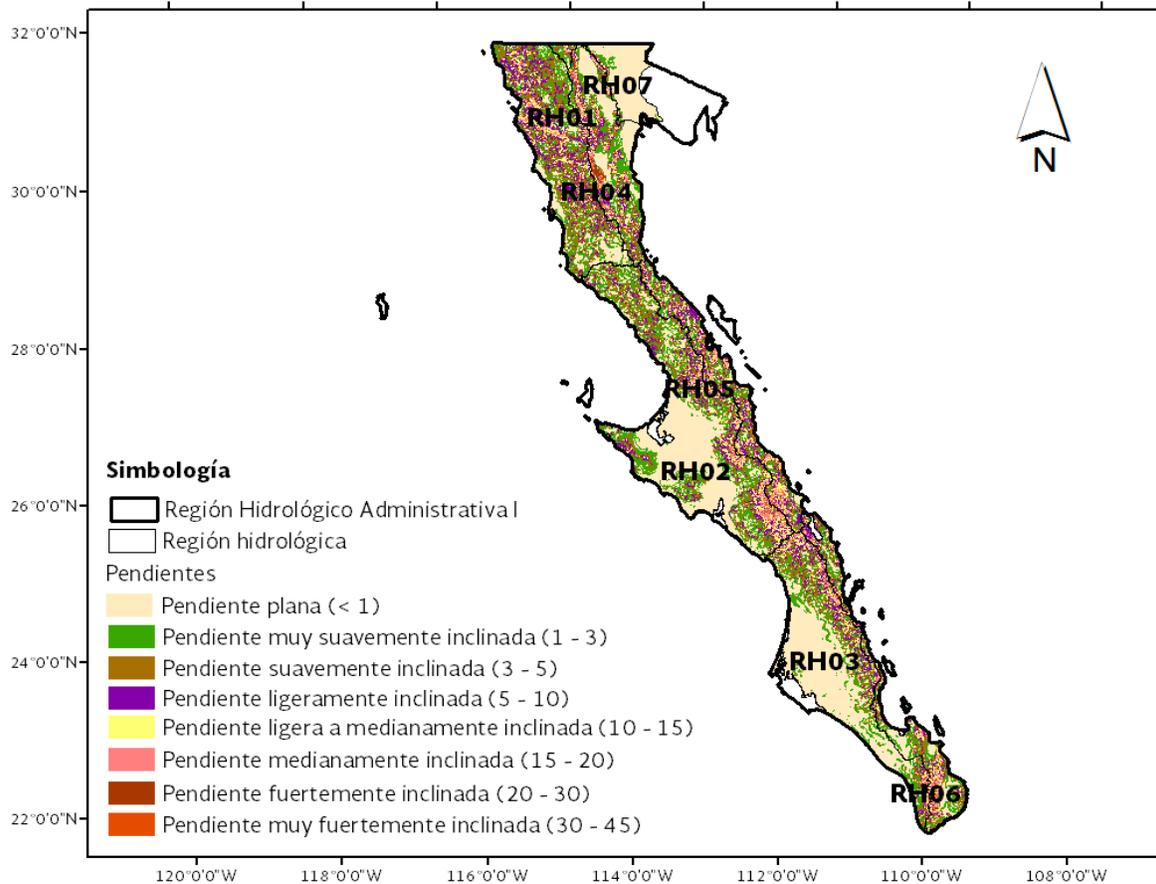


Figura 3.10 Pendientes.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.12 Pendientes.

| Pendientes | Área (km ²) | % |
|---|-------------------------|--------------|
| Pendiente plana (< 1) | 52,674.64 | 36.67 |
| Pendiente muy suavemente inclinada (1 - 3) | 29,940.86 | 20.84 |
| Pendiente suavemente inclinada (3 - 5) | 24,266.11 | 16.89 |
| Pendiente ligeramente inclinada (5 - 10) | 18,619.57 | 12.96 |
| Pendiente ligera a medianamente inclinada (10 - 15) | 11,633.01 | 8.10 |
| Pendiente medianamente inclinada (15 - 20) | 5,641.57 | 3.93 |
| Pendiente fuertemente inclinada (20- 30) | 867.60 | 0.60 |
| Pendiente muy fuertemente inclinada (30 - 45) | 6.69 | 0.005 |
| Total | 143,650.05 | 99.99 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Geología

Las estructuras geológicas que se presentan en la Península de Baja California, corresponden a plegamientos en rocas sedimentarias, los rasgos más sobresalientes, sin lugar a dudas, son consecuencia de la génesis y evolución misma de la Península. Las Sierras de San Francisco, San Pedro y La Giganta están constituidas por montañas volcánicas, montañas en bloques, mesetas y picachos, que corresponden en su mayoría a aparatos volcánicos.

La clase de rocas predominante en la Región es la sedimentaria e ígnea extrusiva, Figura 3.11 y Tabla 3.13.

El origen del Desierto de San Sebastián Vizcaíno y los Llanos de la Magdalena se ha interpretado como la evolución tectónica estructural de una paleocorteza oceánica, que marca un antiguo límite convergente y sólo en la porción oeste, donde se sitúan las

sierras, la península y las islas, afloran rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas con edad desde el período Triásico-Jurásico hasta el Terciario, de las Eras Mesozoica y Cenozoica.

La discontinuidad fisiográfica del Cabo tiene principalmente rocas ígneas intrusivas de edad del Cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico que son intrusionadas por las rocas anteriores.

De acuerdo con la moderna interpretación geológica de la tectónica de placas, la Provincia Península de Baja California es una zona de expansión de la corteza oceánica, que recorre en forma longitudinal el fondo del Golfo de California. Al emerger nuevo material oceánico por esa zona, las placas se deslizan en sentido contrario, de manera que amplían constantemente la anchura del Golfo y alejan a la Península del Continente.

Tabla 3.13 Clases de rocas en la región.

| Clases de roca | Área (km ²) | % |
|-----------------|-------------------------|------------|
| Ígnea extrusiva | 35,563.49 | 24.75 |
| Ígnea intrusiva | 22,897.52 | 15.94 |
| Metamórfica | 7,245.70 | 5.04 |
| N/A | 39,077.10 | 27.20 |
| Sedimentaria | 38,886.69 | 27.07 |
| Total | 143,670.51 | 100 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

El origen del Desierto de San Sebastián Vizcaíno y los Llanos de la Magdalena se ha interpretado como la evolución tectónica estructural de una paleocorteza oceánica, que marca un antiguo límite convergente y sólo en la porción oeste, donde se sitúan las sierras, la península y las islas, afloran rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas con edad desde el período Triásico-Jurásico hasta el Terciario, de las Eras Mesozoica y Cenozoica.

La discontinuidad fisiográfica del Cabo tiene principalmente rocas ígneas intrusivas de edad del Cretácico y metamórficas del Triá-

sico-Jurásico que son intrusionadas por las rocas anteriores.

De acuerdo con la moderna interpretación geológica de la tectónica de placas, la Provincia Península de Baja California es una zona de expansión de la corteza oceánica, que recorre en forma longitudinal el fondo del Golfo de California. Al emerger nuevo material oceánico por esa zona, las placas se deslizan en sentido contrario, de manera que amplían constantemente la anchura del Golfo y alejan a la Península del Continente.

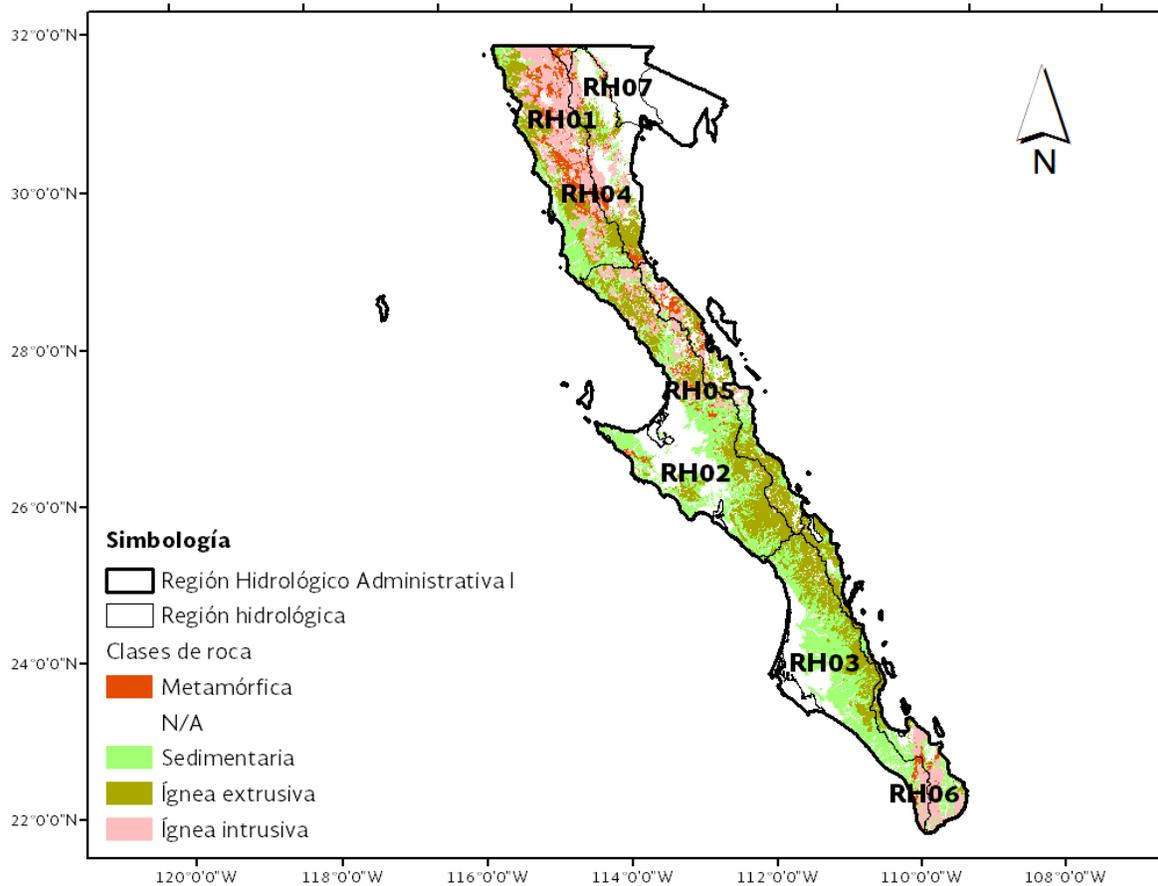


Figura 3.11 Clases de rocas.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Su composición litológica es principalmente material clástico sedimentario marino y continental de edad Cuaternario, y sólo en la porción oeste, donde se sitúan las sierras, la península y las islas, afloran rocas metamórficas, sedimentarias e ígneas con edad desde el período Triásico-Jurásico hasta el Terciario, de las Eras Mesozoica y Cenozoica.

vas, brechas y tobas) predominantemente basálticas y andesíticas de permeabilidad media a alta, clave 4, distribuidas en un 30% de la superficie total de la Región, seguidas de terrazas marinas, gravas, arenas y limos, depósitos aluviales y lacustres de permeabilidad media a alta, clave 1, que abarcan un 27% de la superficie total y por último rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas con permeabilidad baja, clave 6, distribuidas en un 20%, Figura 3.12 y Tabla 3.14.

Hidrogeología

En lo que se refiere a la hidrogeología, en la Región predominan las rocas volcánicas (la-

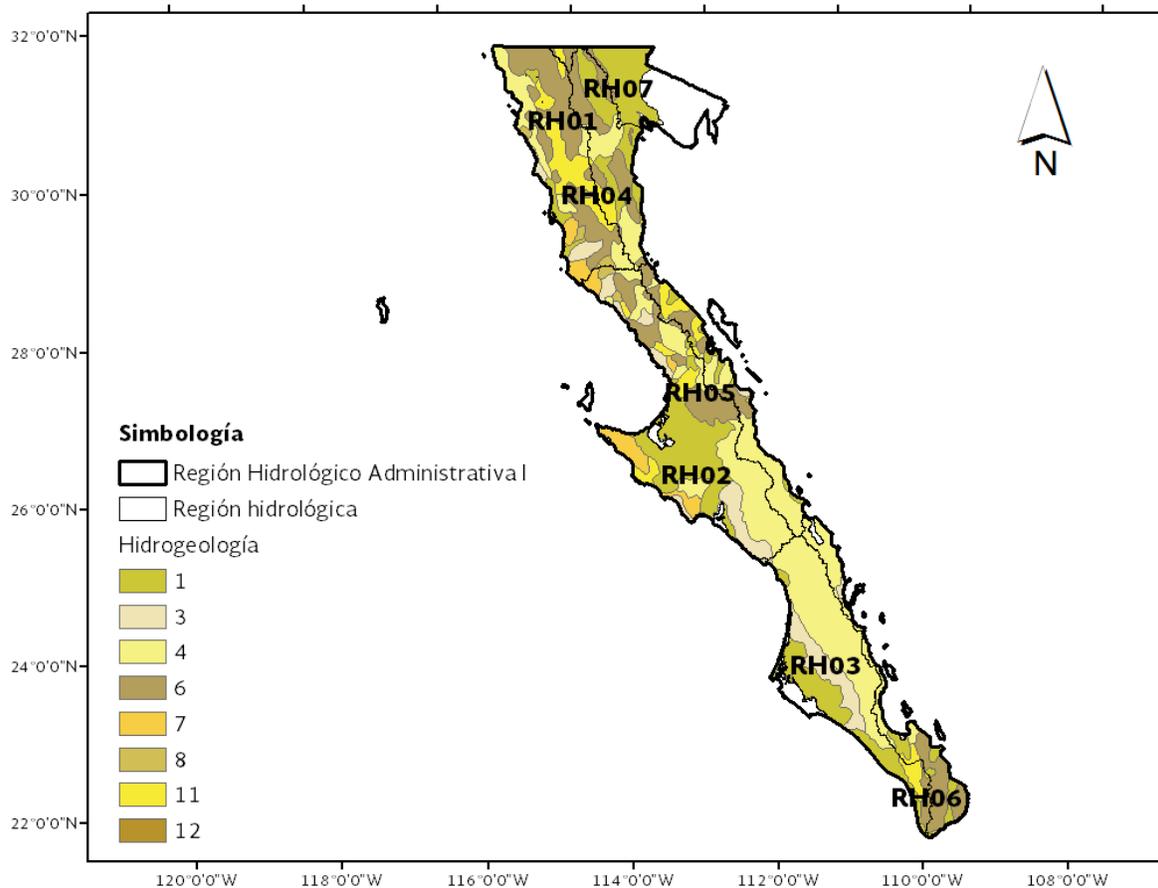


Figura 3.12 Hidrogeología.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.14 Hidrogeología.

| Clave | Descripción | Área (km ²) | % |
|--------------|--|-------------------------|---------------|
| 1 | Terrazas marinas, gravas, arenas y limos. Depósitos aluviales y lacustres. Permeabilidad media a alta (generalizada). | 35,466.02 | 24.99 |
| 3 | Areniscas y conglomerados predominantemente. Permeabilidad media a alta (generalizada). | 11,259.50 | 7.94 |
| 4 | Rocas volcánicas (lavas, brechas y tobas). Principalmente basálticas y andesíticas. Permeabilidad media a alta (localizada). | 46,146.00 | 32.52 |
| 6 | Rocas intrusivas graníticas, granodioritas y doleritas. Permeabilidad baja (localizada). | 31,330.68 | 22.08 |
| 7 | Rocas sedimentarias marinas predominantemente arcillosas (lutitas, limolitas y calizas arcillosas). Permeabilidad baja (localizada). | 5,032.67 | 3.55 |
| 8 | Rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas). Permeabilidad alta (localizada). | 1,213.81 | 0.86 |
| 11 | Rocas metamórficas: esquistos, cuarcitas y gneiss. Permeabilidad baja (localizada). | 11,377.56 | 8.02 |
| 12 | Principales cuerpos de agua tanto naturales (lagos) como artificiales (presas), que influyen a los acuíferos locales. | 69.12 | 0.05 |
| Total | | 141,895.36 | 100.00 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

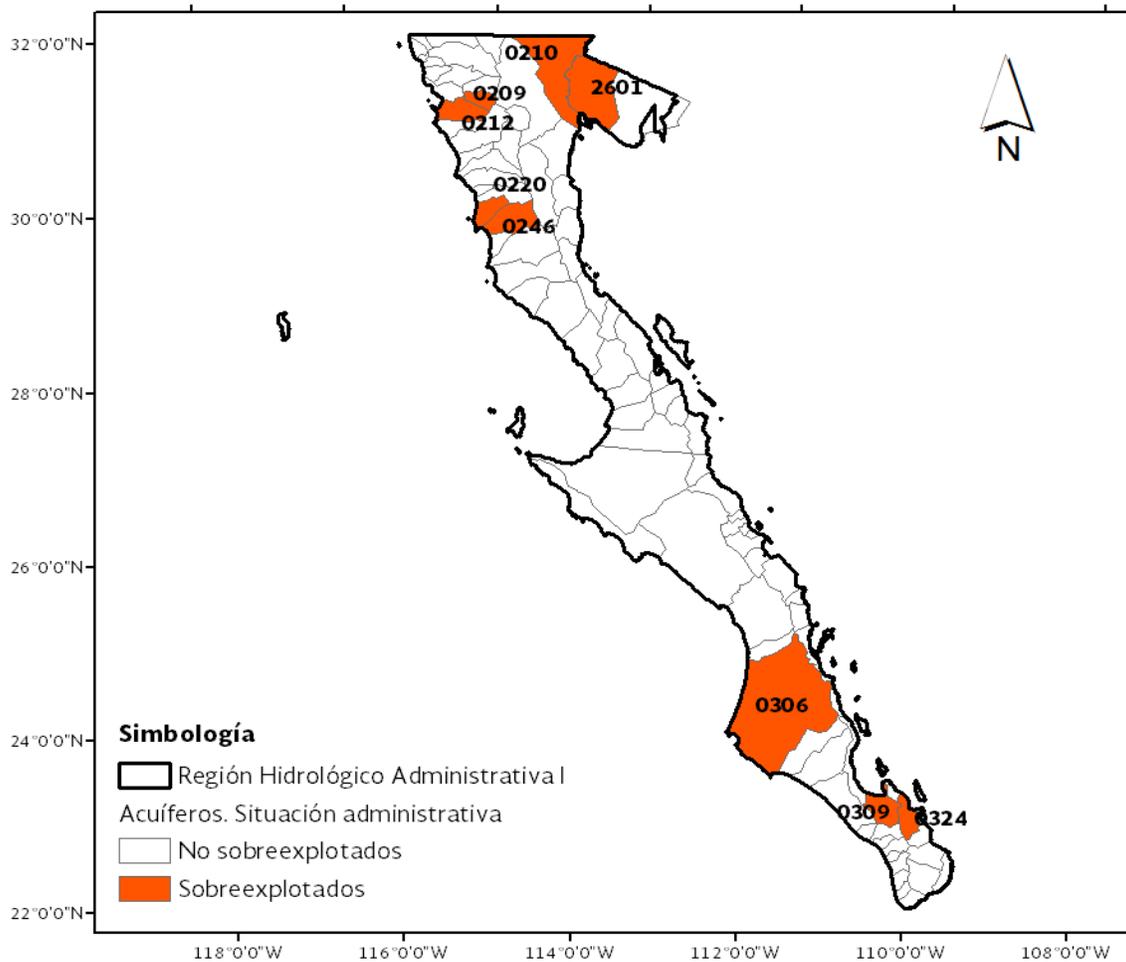


Figura 3. 13 Situación de los acuíferos en la RHA I.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Acuíferos

Dentro de la Región se localizan 89 acuíferos; 20 sobreexplotados, 15 con intrusión salina y 5 bajo el fenómeno de salinización de suelo y aguas subterráneas salobres, Figura 3. 13. En la subregión Baja California se encuentran 48 acuíferos, de los cuales 8 están sobreexplotados (Ojos Negros, Valle de Mexicali, Maneadero, La Trinidad, Camalú, Colonia Vicente Guerrero, San Quintín y San Simón); y en la subregión Baja California Sur, 39 acuíferos, de los cuales 11 están sobreexplotados (Vizcaíno, Mezquital seco, Santo Domingo, La Paz, Los Planes, Melitón Albañez, La Matanza, Alfredo B. Bonfil, San Juan Bautista-Londo, Mulegé y San Marcos Palo Verde); y en el municipio de San Luis Río Colorado hay dos acuíferos: El Valle de San Luis Río Colorado y Los Vidrios. De los 89 acuíferos ya se han publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) los Acuerdos de Disponibilidad de 44 acuíferos de Baja California, 32 acuíferos de Baja California Sur y uno de Sonora (Valle de San Luis Río Colorado).

La recarga media anual, calculada a 2010, es de 1,520 hm³, correspondiendo a Baja California 830 hm³, a Baja California Sur 453 hm³ y al acuífero Valle de San Luis Río Colorado, Sonora 237 hm³. La extracción, la cual supera a la recarga, es de 887.5 hm³ en la subregión Baja California y 489.6 hm³ en Baja California Sur. Considerando toda la Región se tiene una disponibilidad de agua subterránea muy baja de 96.4 hm³ (40.7 hm³ en Baja California, 26.7 hm³ en Baja California Sur y 29 hm³ en el acuífero Valle de San Luis Río Colorado, Sonora).

Edafología

En la RHA I los suelos que prevalecen son el Luvisol, suelos con mucha arcilla acumulada en el subsuelo. Se diferencian de los Acrisoles en que son más fértiles en general. Los suelos tipo Regosol sin estructura y de textura variable muy parecidos a la roca madre, y los Acrisol suelos ácidos de climas húmedos con un subsuelo arcilloso y pobre en general, los podemos encontrar en toda la Región, en la Figura 3.14 se muestra la cobertura de estos suelos. En la Tabla 3.15 se presenta el porcentaje del suelo dentro de la Región.

Tabla 3.15 Edafología.

| Suelo primario | Área (km ²) | % |
|----------------|-------------------------|---------------|
| Acrisol | 10,491.54 | 7.30 |
| Chernozems | 13,082.31 | 9.11 |
| Ferralsoles | 7,587.92 | 5.28 |
| Gleysol | 57.46 | 0.04 |
| Luvisol | 53,996.31 | 37.58 |
| Planosol | 1,077.08 | 0.75 |
| Podzoles | 2,112.20 | 1.47 |
| Regosol | 40,663.64 | 28.30 |
| Solonetz | 6,910.49 | 4.81 |
| Vertisol | 6,603.72 | 4.60 |
| Otro | 1,087.85 | 0.76 |
| Total | 143,670.51 | 100.00 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012)

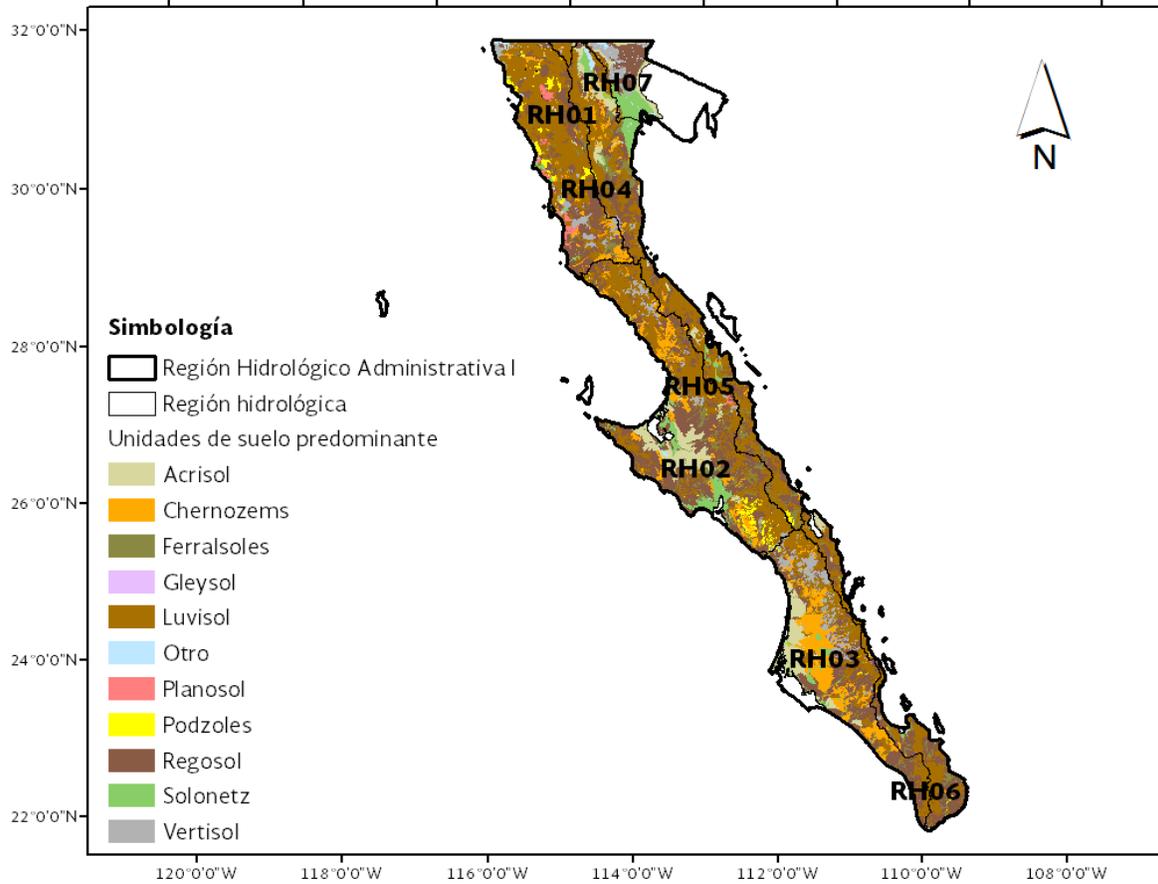


Figura 3.14 Edafología.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.16 Cobertura vegetal.

| Tipo de cobertura vegetal | Área (km ²) | % |
|------------------------------|-------------------------|---------------|
| Asentamientos humanos | 564.01 | 0.39 |
| Bosque de coníferas | 1,719.11 | 1.20 |
| Bosque de encino | 557.14 | 0.39 |
| Matorral xerófilo | 120,964.87 | 84.20 |
| Mezquital | 108.67 | 0.08 |
| Palmar natural | 23.58 | 0.02 |
| Pastizal | 34.01 | 0.02 |
| Selva caducifolia | 3,759.31 | 2.62 |
| Vegetación de dunas costeras | 546.89 | 0.38 |
| Vegetación hidrófila | 1,743.67 | 1.21 |
| Vegetación inducida | 1,035.84 | 0.72 |
| Cuerpos de agua | 206.45 | 0.14 |
| Sin vegetación aparente | 4,521.27 | 3.15 |
| No aplicable | 7,231.83 | 5.03 |
| Zona urbana | 653.85 | 0.46 |
| Total | 143,670.51 | 100.00 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

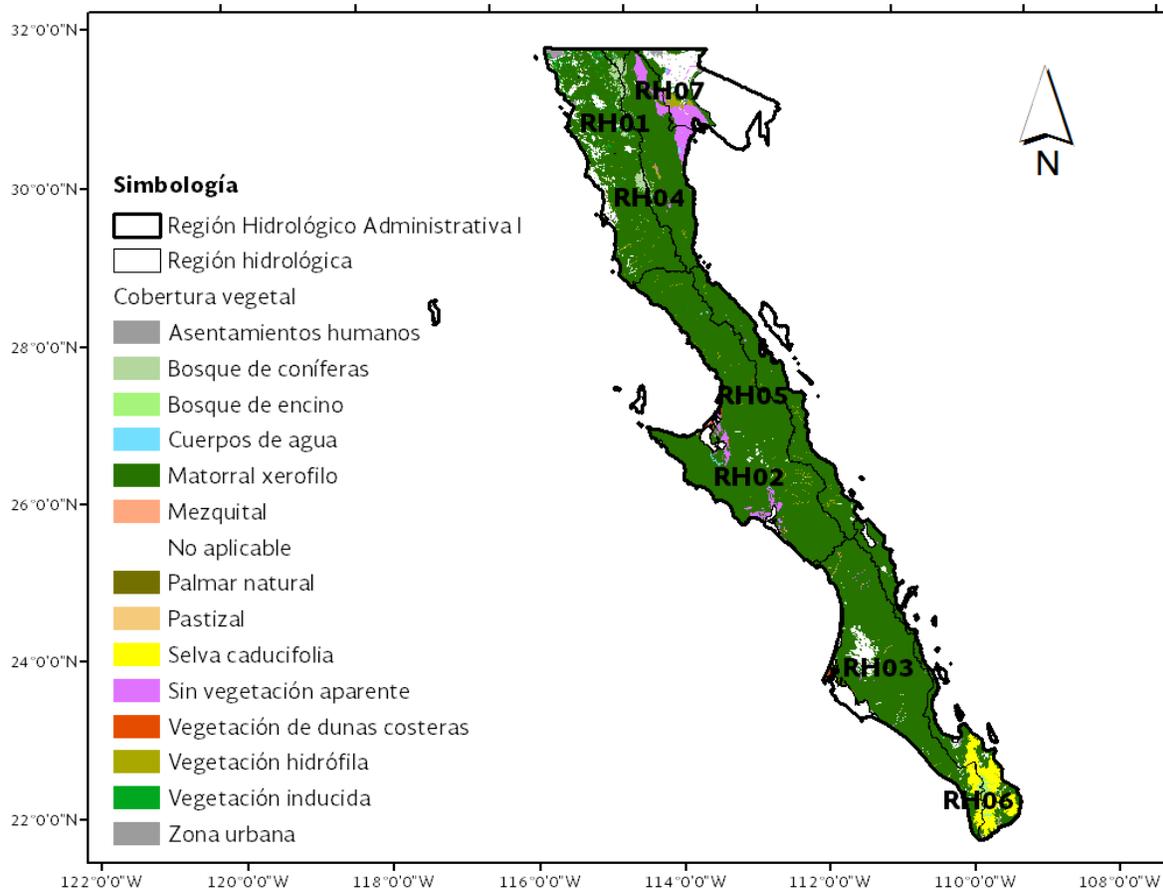


Figura 3.15 Cobertura vegetal.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Uso de suelo y vegetación

Los tipos de vegetación más abundantes en la Región son matorral xerófilo y en menor proporción selva caducifolia, Figura 3.15 y Tabla 3.16. Asimismo la zona agrícola representa 4% del total de la superficie.

Clima

El clima de la Región Península de Baja California es en general seco y cálido, con partes templadas en la subregión norte y en las zonas serranas.

Los climas predominantes en la Región son secos y extremosos; en las costas del Golfo de California y particularmente en el Delta del Río Colorado se presenta la precipitación

más baja del país. En las cimas y mesetas hay climas templados, semifríos y subhúmedos condicionados a importantes altitudes en la cadena montañosa de las Sierras de Juárez, San Pedro Mártir y las de la región de Los Cabos. Una característica relevante en la climatología regional es la presencia en toda su porción central y occidental y al oeste de las mencionadas sierras, de climas secos cuyos regímenes de lluvias son invernales; tal distribución de la precipitación afecta también a los climas templados y semifríos de las cumbres serranas y a los muy secos, excepto a los de la costa del Golfo de California en donde la precipitación ocurre principalmente en los meses de verano, Figura 3.16 y Tabla 3.17.

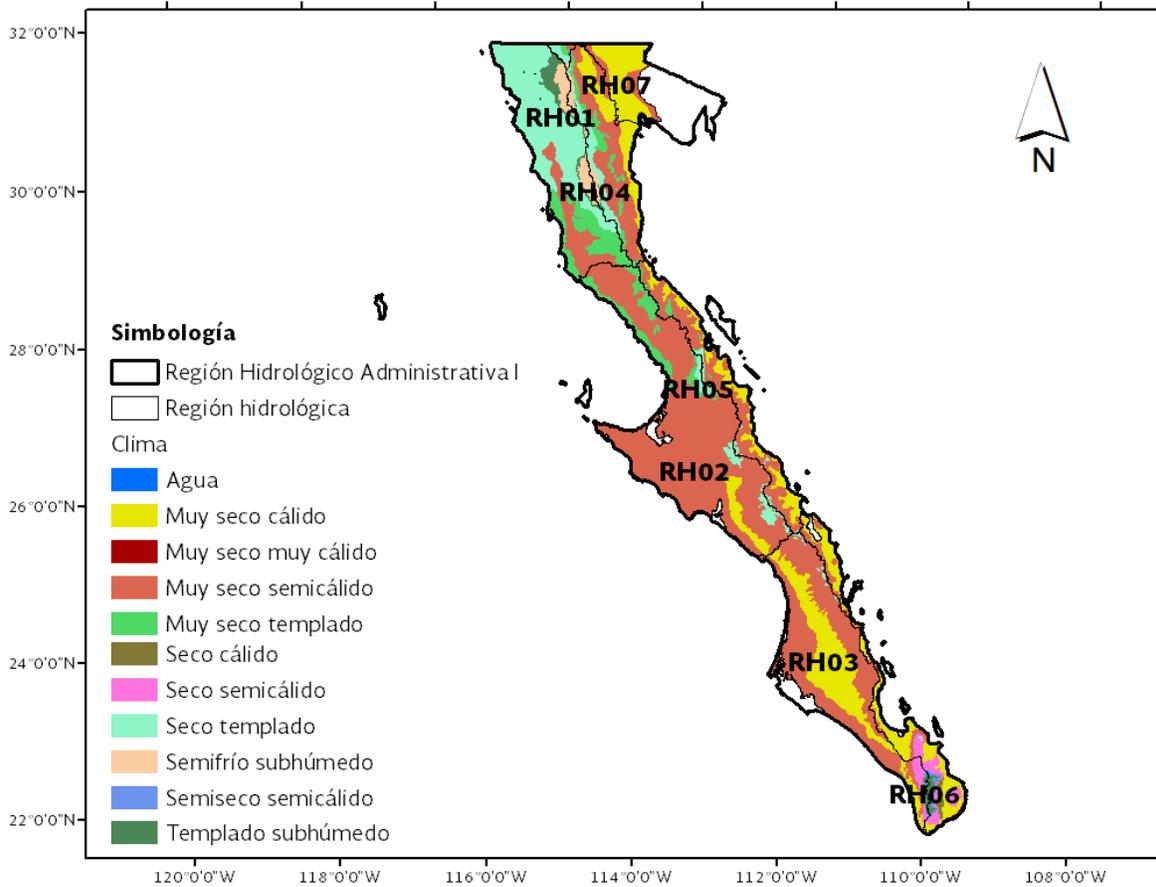


Figura 3.16 Climas.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.17 Tipos de climas.

| Clave | Tipo de clima | Área (km ²) | % |
|--------------|---------------------|-------------------------|-------|
| BSO(h')hw | Seco cálido | 350.23 | 0.24 |
| BSOhw | Seco semicálido | 881.90 | 0.61 |
| BSOhw(w) | Seco semicálido | 1,521.80 | 1.06 |
| BSOkw(x') | Seco templado | 2,749.80 | 1.91 |
| BS1hw | Semiseco semicálido | 404.68 | 0.28 |
| BSks | Seco templado | 16,102.94 | 11.21 |
| BSks(x') | Seco templado | 554.23 | 0.39 |
| BW(h')hs(x') | Muy seco cálido | 5,675.21 | 3.95 |
| BW(h')hw(x') | Muy seco cálido | 25,699.55 | 17.89 |
| BW(h')w | Muy seco muy cálido | 175.52 | 0.12 |
| BWhs | Muy seco semicálido | 8,955.98 | 6.23 |
| BWhs(x') | Muy seco semicálido | 26,811.67 | 18.66 |

| Clave | Tipo de clima | Área (km ²) | % |
|--------------|---------------------|-------------------------|------------|
| BWhw | Muy seco semicálido | 837.78 | 0.58 |
| BWhw(x') | Muy seco semicálido | 36,667.96 | 25.52 |
| BWks | Muy seco templado | 3,285.63 | 2.29 |
| BWks(x') | Muy seco templado | 6,663.46 | 4.64 |
| BWkw(x') | Muy seco templado | 911.98 | 0.63 |
| C(E)s(x') | Semifrío subhúmedo | 2,854.27 | 1.99 |
| C(w0) | Templado subhúmedo | 425.72 | 0.30 |
| C(w1) | Templado subhúmedo | 238.50 | 0.17 |
| Cs | Templado subhúmedo | 1,736.73 | 1.21 |
| H2O | Agua | 164.98 | 0.11 |
| Total | | 143,670.51 | 100 |

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Resumiendo la clasificación climática de Köppen, se pueden señalar los siguientes tipos de clima:

1. A- Climas Macrotérmicos (cálidos, de la zona intertropical).
2. B - Climas secos (localizados en las zonas subtropicales y en el interior de los continentes de la zona intertropical o de las zonas templadas). Se divide en dos tipos: Desértico (BW) y semidesértico o estepario (BS).
3. C- Climas Mesotérmicos o templados (caracterizados por la presencia de las cuatro estaciones térmicas: primavera, verano, otoño e invierno).
4. D- Climas fríos (localizados en latitudes altas, próximas a los círculos polares y donde la influencia del mar es muy escasa).
5. E- Climas polares. Se localizan en las zonas polares, limitadas hacia el ecuador por los círculos polares.
6. H- Climas indiferenciados de alta montaña.

Para determinar los subgrupos o subtipos se añaden otras letras minúsculas:

1. f- Lluvias todo el año (en la zona intertropical: Af = clima de selva).

2. w- Lluvias en la época de sol alto (verano térmico), también en la zona intertropical: Aw= Clima de sabana.
3. m- Lluvias de monzón. Similar al Aw, pero con lluvias más intensas originadas por la diferencia acentuada de las presiones atmosféricas entre el océano y los continentes. Sólo se presenta en el sur y sureste del continente asiático. Las lluvias suelen ser muy intensas y prolongadas durante la época de calor, cuando las bajas presiones continentales atraen a los vientos procedentes del Océano Índico cargados de humedad, que se descargan en las vertientes meridionales del Himalaya y otras cordilleras provocando desbordamientos de los grandes ríos de la zona.
4. s- Lluvias en invierno. Corresponde al clima subtropical seco o clima mediterráneo (Csa según Köppen), localizado en las latitudes subtropicales de las costas occidentales de los continentes.

Precipitación

Con respecto a las lluvias, éstas son escasas en la mayor parte de la Región, con incidencias mayores en la parte alta de las sierras de la zona noroeste y sureste. La mayor concentración de lluvia en la parte sur de la Región se registra durante el verano, la cual está muy relacionada con lluvias que se generan con la actividad ciclónica del Pacífico y

durante el invierno también se tienen lluvias importantes.

Por su parte en la zona sur de la región hidrológica 6 (Sureste) se presentan los valores más altos de precipitación media anual con valores que van de los 451 a 550 mm, mientras que en la zona centro, abarcando parte de las regiones hidrológicas 2 y 5, B.C. Centro-Oeste y B.C. Centro-Este, y la parte norte ocupando la región hidrológica 7 (Río Colorado) se tienen los valores más bajos de precipitación que van de los 0 a los 50 mm. En la Figura 3.17 se muestra la precipitación media anual en la Región.

Temperatura

En la Región la temperatura media anual oscila entre 10 y 24°C, los valores más bajos

se presentan en mayor medida en la parte norte de la Región dentro de la región hidrológica 1 (B.C. Noroeste) y en los límites colindantes de ésta con la región 4 (B.C. Noroeste). Por su parte en la zona centro se presentan temperaturas que van de 18 a 22°C, mientras que en la zona sur se presentan las temperaturas más altas que varían entre los 20 y 24°C ocupando las regiones hidrológicas 3 y 6, B.C. Suroeste y Sureste, respectivamente, Figura 3.18.

Hidrología

Las características más relevantes de los principales afluentes dentro de la Región Hidrológico-Administrativa I, se muestran en la Tabla 3.18, Figura 3.19 y Figura 3.20.

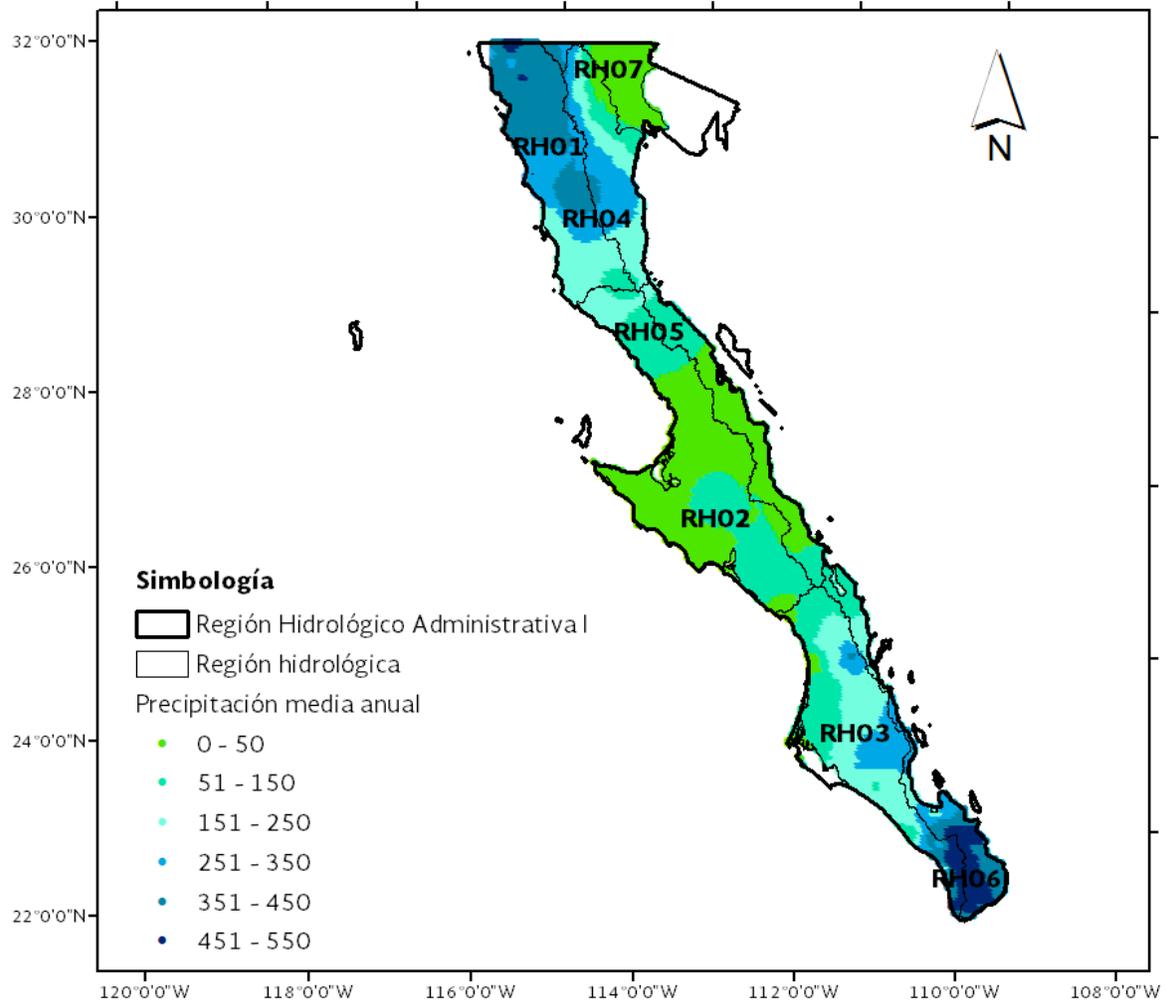


Figura 3.17 Precipitación media anual en mm.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

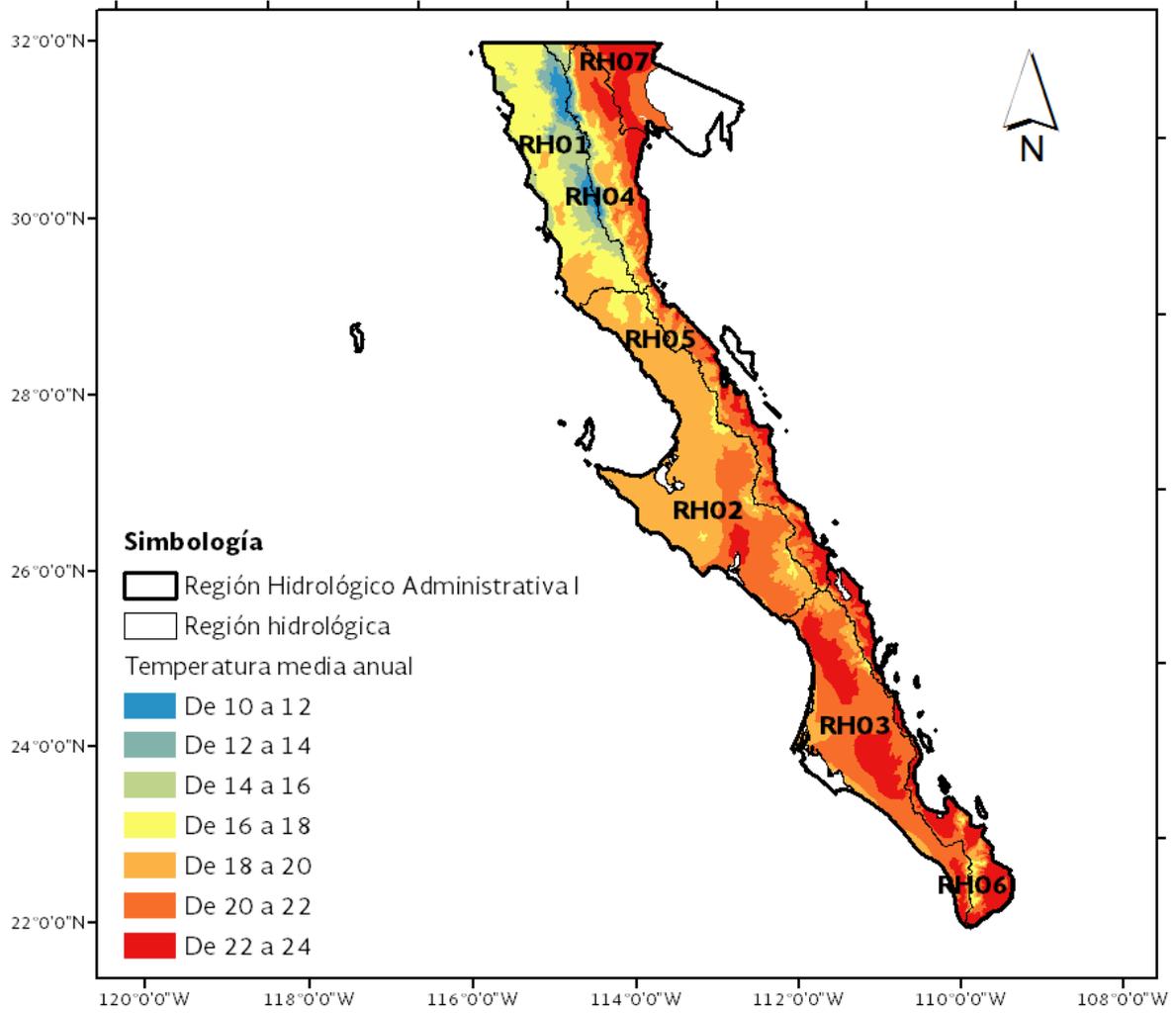


Figura 3.18 Temperatura media anual.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

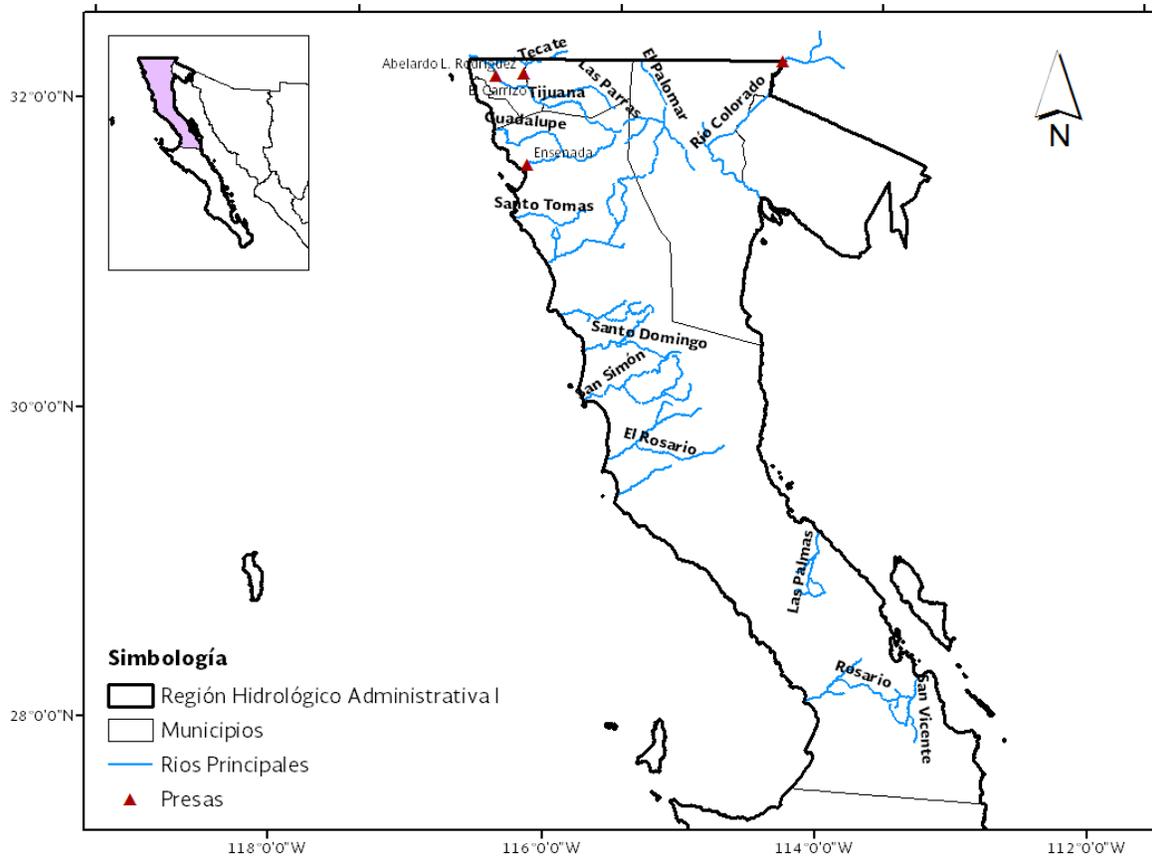


Figura 3.19 Ríos principales dentro de la RHA I en el Estado de Baja California.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012)

Tabla 3.18 Escurrecimientos naturales de los principales ríos dentro de la RHA I.

| Entidad Federativa | Cauce Principal | Clave Estación | Nombre Estación | Escurrecimiento promedio anual (hm ³) |
|--------------------|-----------------|----------------|--------------------|---|
| Baja California | Tecate | 1034 | El Alamar | Suspendida |
| | Las Parras | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Tijuana | No Aforado | No Aforado | -- |
| | El Palomar | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Canal | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Río Colorado | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Guadalupe | 1027 | Boquilla Sta. Rosa | 30.780 |
| | Ensenada | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Santo Tomás | No Aforado | No Aforado | -- |
| | San Vicente | 1025 | San Vicente | 30.122 |
| | San Telmo | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Santo Domingo | 1024 | Santo Domingo | 43.246 |

| Entidad Federativa | Cauce Principal | Clave Estación | Nombre Estación | Escorrentamiento promedio anual (hm ³) |
|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--|
| | San Simón | No Aforado | No Aforado | -- |
| | El Rosario | No Aforado | No Aforado | -- |
| | San Vicente | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Las Palmas | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Rosario | No Aforado | No Aforado | -- |
| | San Vicente | No Aforado | No Aforado | -- |
| Baja California Sur | El Purgatorio | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Providencia | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Santa Águeda | No Aforado | No Aforado | -- |
| | El Potrero | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Las Parras | No Aforado | No Aforado | -- |
| | La Poza | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Las Bramonas | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Picota | No Aforado | No Aforado | -- |
| | San Luis | No Aforado | No Aforado | -- |
| | El Cajoncito | 6008 | El Cajoncito | 2.570 |
| | EL Novillo | No Aforado | No Aforado | -- |
| | La Palma | No Aforado | No Aforado | -- |
| | Arroyo Grande | 3014 | La Muela | 2.320 |
| | La Reforma | No Aforado | No Aforado | -- |
| | San José | No Aforado | No Aforado | -- |
| | San Lazaro | No Aforado | No Aforado | -- |
| | El Aguajito | No Aforado | No Aforado | -- |
| El Salto | No Aforado | No Aforado | -- | |
| Salto Seco | No Aforado | No Aforado | -- | |

Fuente: Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales, BANDAS (2006).

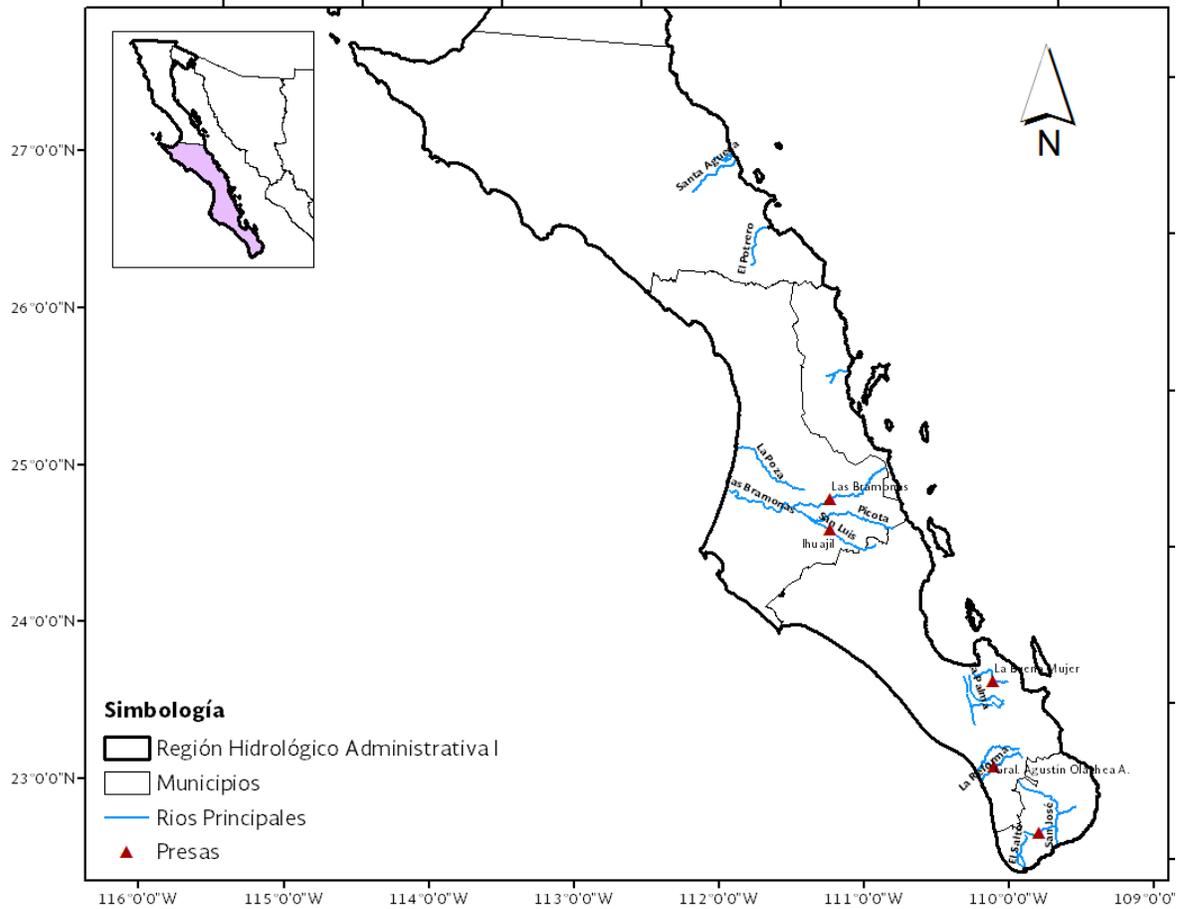


Figura 3.20 Ríos principales dentro de la RHA I en el Estado de Baja California Sur.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

En lo que respecta a las estaciones hidrométricas con que cuenta la RHA I, se tiene un total de 15 de las cuales 3 se encuentran operando y 12 se encuentran suspendidas, la distribución espacial se muestra en la Figura 3.21 y Tabla 3.19.

Mientras que para el caso de las estaciones climatológicas la Región cuenta con un total de 295, de las cuales 222 se encuentran operando y las 73 restantes suspendidas, la distribución espacial se muestra en la Figura 3.22 y Tabla 3.20.

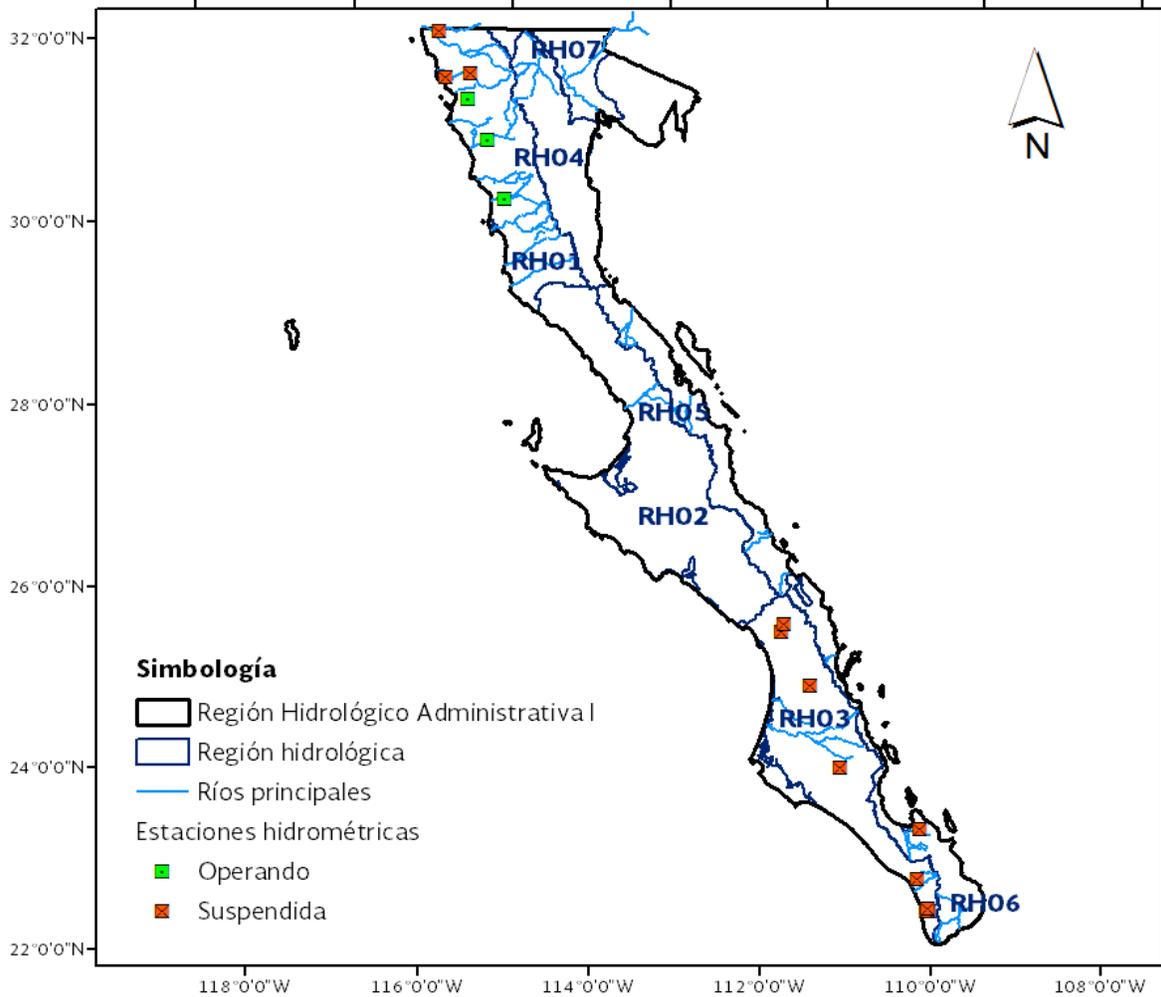


Figura 3.21 Estaciones hidrométricas dentro de la RHA I.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.19 Red hidrométrica y su situación dentro de la RHA I.

| Estado | Situación | |
|---------------------|-----------|------------|
| | Operando | Suspendida |
| Baja California | 3 | 3 |
| Baja California Sur | - | 9 |
| Total | 3 | 12 |

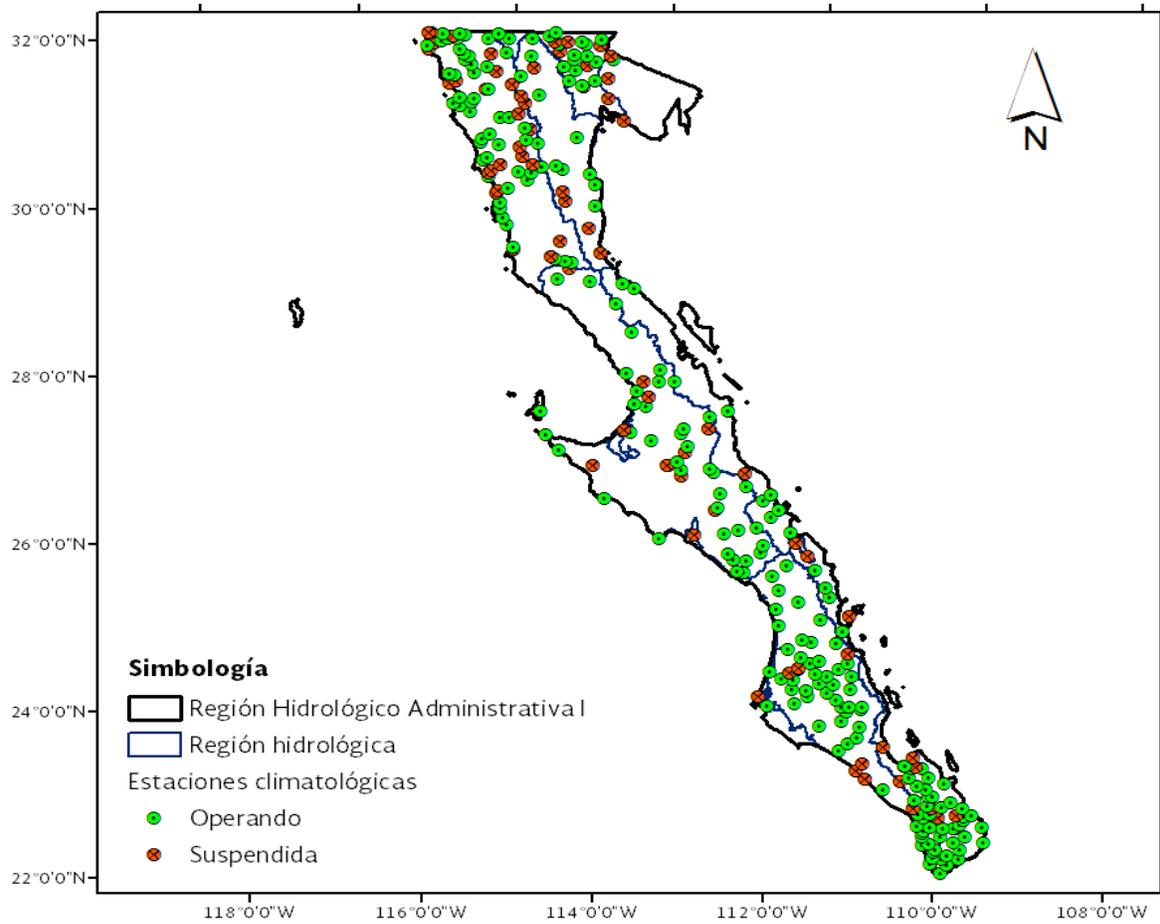


Figura 3.22 Estaciones climatológicas dentro de la RHA I.

Fuente: CONAGUA-SINA (2012).

Tabla 3.20 Red meteorológica y su situación dentro de la RHA I.

| Estado | Situación | |
|---------------------|------------|------------|
| | Operando | Suspendida |
| Baja California | 93 | 41 |
| Baja California Sur | 127 | 28 |
| Sonora | 3 | 4 |
| Total | 223 | 73 |

3.4 Características geomorfológicas de los cauces y planicies de inundación

Debido a que en la Región se tienen arroyos intermitentes no se dispone de estudios geomorfológicos que describan sus características hidráulicas, principalmente la capacidad hidráulica, pendiente y tipo de material de transporte, entre otros.

3.5 Descripción de inundaciones históricas relevantes

De acuerdo con la base de datos del FONDEN se identificaron eventos climatológicos extremos relacionados con inundaciones, periodo 2002-2009, que se han presentado en la Región. En la Figura 3.23, Tabla 3.21 se resume el número de eventos por estado, municipio y tipo de fenómeno. De donde se puede observar que en total se presentaron 104 eventos, de los cuales 85 corresponden a ciclones tropicales y los 19 restantes a lluvias extremas.

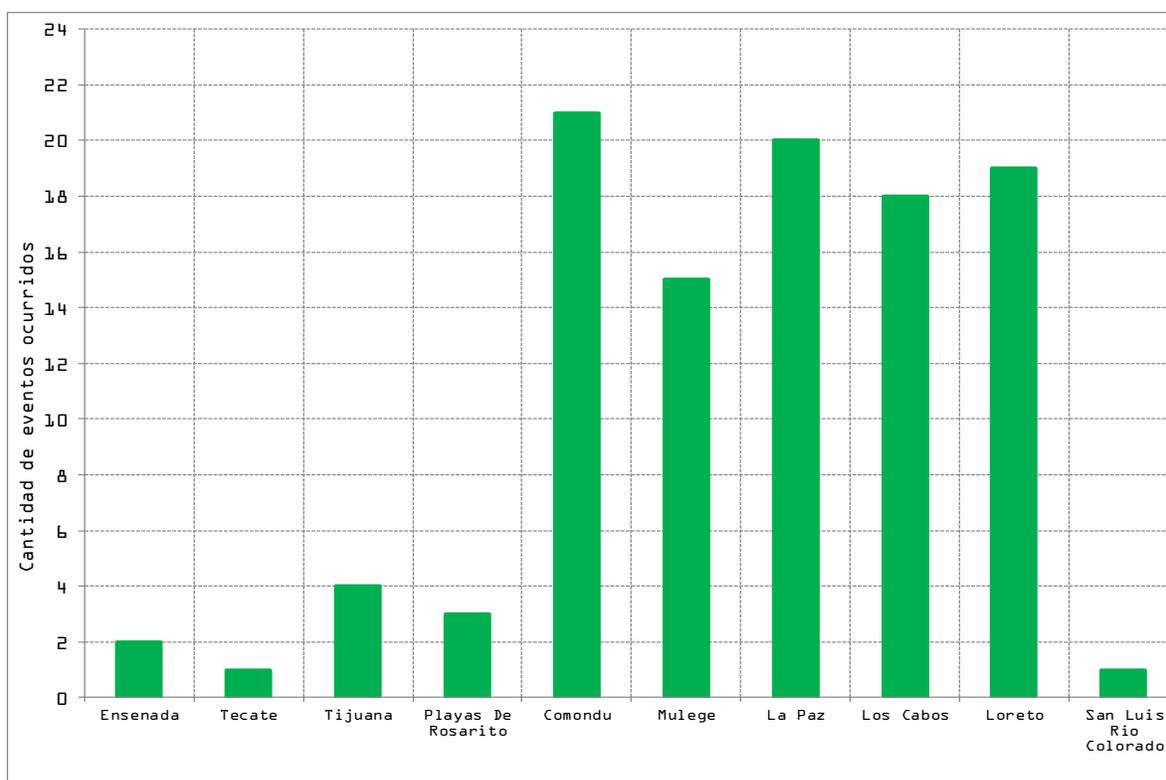


Figura 3.23 Número de eventos extremos ocurridos en la RHA I (2002-2009).

Fuente: FONDEN (2002-2009).

Tabla 3.21 Eventos extremos ocurridos en la RHA I.

| Entidad Federativa | Clave Municipio | Municipio | Ciclón Tropical | Lluvias | Total |
|---------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------|------------|
| Baja California | 02001 | Ensenada | | 2 | 2 |
| | 02003 | Tecate | | 1 | 1 |
| | 02004 | Tijuana | | 4 | 4 |
| | 02005 | Playas De Rosarito | | 3 | 3 |
| Baja California Sur | 03001 | Comondú | 19 | 2 | 21 |
| | 03002 | Mulegé | 14 | 1 | 15 |
| | 03003 | La Paz | 18 | 2 | 20 |
| | 03008 | Los Cabos | 16 | 2 | 18 |
| | 03009 | Loreto | 17 | 2 | 19 |
| Sonora | 26055 | San Luis Rio Colorado | 1 | | 1 |
| Total | | | 85 | 19 | 104 |

Fuente: FONDEN (2002-2009).

En la Tabla 3.22 se muestra la fecha de ocurrencia y tipo de declaratoria (Contingencia,

Climatológica, Emergencia y Desastre) de cada evento identificado.

Tabla 3.22 Fecha de ocurrencia y tipo de declaratoria por evento.

| Entidad Federativa | Municipio | Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Observaciones | |
|---------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------------|-------------------------------|
| Baja California | Ensenada | enero, 2010 | Emergencia | Lluvias | | |
| | | 19 y 21 enero, 2010 | Desastre | Lluvias | | |
| | Playas Rosarito | De | enero, 2010 | Emergencia | Lluvias | |
| | | | 19 y 21 enero, 2010 | Desastre | Lluvias | |
| | Tecate | | 15 y 17 de diciembre, 2008 | Emergencia | Lluvias | |
| | | | 15 y 17 de diciembre, 2008 | Emergencia | Lluvias | |
| | Tijuana | | 15 y 17 de diciembre, 2008 | Emergencia | Lluvias | |
| | | | 11 de enero, 2005 | Desastre | Lluvias | Lluvia Extrema |
| | | | 11 de enero, 2005 | Emergencia | Lluvias | Lluvias Atípicas |
| | | | enero-febrero, 2001 | Desastre | Lluvias | Lluvia Atípica e Impredecible |
| Baja California Sur | Los Cabos | 16 y 17 de octubre, 2012 | Desastre | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II | |
| | | 17 de octubre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II | |
| | | 28 de septiembre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | Norman, Tormen-ta tropical | |
| | | 16 y 17 de agosto, 2012 | Emergencia | Lluvias | Remanentes Depresión tropical Héctor | |
| | | 29 de octubre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón tropical Rick | |
| | | 14 de octubre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón tropical Patricia | |

| Entidad Federativa | Municipio | Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Observaciones | |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------|
| | | 8 de septiembre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena | |
| | | 4 de septiembre, 2007 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán Henriette | |
| | | 4 de septiembre, 2007 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Henriette | |
| | | 1, 2 y 3 de septiembre, 2006 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" | |
| | | 31 de agosto, 2006 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" | |
| | | 30 de septiembre, 2005 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Otis" | |
| | | 23 y 24 de agosto, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | |
| | | 21 de septiembre, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | |
| | | 21 y 22 de septiembre, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | |
| | | 22 al 27 de agosto, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | |
| | | 25 y 29 de septiembre, 2001 | Desastre | Lluvias | Lluvias Atípicas | |
| | | 2 de octubre, 2001 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Juliette" | |
| | | Comondú | 16 y 17 de octubre, 2012 | Desastre | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II |
| | | | 16 al 18 de octubre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II |
| | 27 de septiembre, 2012 | | Desastre | Ciclón Tropical | Norman, Tormenta tropical | |
| | 27 de septiembre, 2012 | | Emergencia | Ciclón Tropical | | |
| | 16 y 17 de agosto, 2012 | | Emergencia | Lluvias | Remanentes Depresión tropical Héctor | |
| | 2 de septiembre, 2009 | | Desastre | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena | |
| | 8 de septiembre, 2009 | | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena | |
| | 11 de octubre, 2008 | | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán Norbert | |
| | 9 de octubre, 2008 | | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Norbert | |
| | 25 y 26 de agosto, 2008 | | Desastre | Ciclón Tropical | Tormenta tropical Julio | |
| | 25 de agosto, 2008 | | Emergencia | Ciclón Tropical | Tormenta tropical Julio | |
| | 4 de septiembre, 2007 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Henriette | | |
| | 1, 2 y 3 de septiembre, 2006 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" | | |
| 31 de agosto, 2006 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" | | | |
| 30 de septiembre, 2005 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Otis" | | | |
| 23 y 24 de agosto, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | | | |

| Entidad Federativa | Municipio | Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Observaciones | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------|------------------------|
| | | 21 de septiembre, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | | | |
| | | 21 y 22 de septiembre, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | | | |
| | | 22 al 27 de agosto, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | | | |
| | | 25 y 29 de septiembre, 2001 | Desastre | Lluvias | Lluvias Atípicas | | | |
| | | 2 de octubre, 2001 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Juliette" | | | |
| | Loreto | | 16 y 17 de octubre, 2012 | Desastre | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II | | |
| | | | 16 al 18 de octubre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II | | |
| | | | 16 y 17 de agosto, 2012 | Emergencia | Lluvias | Remanentes Depresión tropical Héctor | | |
| | | | 2 de septiembre, 2009 | Desastre | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena | | |
| | | | 8 de septiembre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena | | |
| | | | 11 de octubre, 2008 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán Norbert | | |
| | | | 9 de octubre, 2008 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Norbert | | |
| | | | 25 y 26 de agosto, 2008 | Desastre | Ciclón Tropical | Tormenta tropical Julio | | |
| | | | 25 de agosto, 2008 | Emergencia | Ciclón Tropical | Tormenta tropical Julio | | |
| | | | 4 de septiembre, 2007 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán Henriette | | |
| | | | 1, 2 y 3 de septiembre, 2006 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" | | |
| | | | 1 de septiembre, 2006 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" | | |
| | | | 30 de septiembre, 2005 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Otis" | | |
| | | | 23 y 24 de agosto, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | | |
| | | | 21 de septiembre, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | | |
| | | | 21 y 22 de septiembre, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | | |
| | | | 22 al 27 de agosto, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | | |
| | | | 25 y 29 de septiembre, 2001 | Desastre | Lluvias | Lluvias Atípicas | | |
| | | | 2 de octubre, 2001 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Juliette" | | |
| | | | Mulegé | | 16 y 17 de octubre, 2012 | Desastre | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II |
| | | | | | 16 al 18 de octubre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II |
| | | | | | 2 de septiembre, 2009 | Desastre | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena |
| | | | | | 8 de septiembre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena |

| Entidad Federativa | Municipio | Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Observaciones |
|-----------------------------|-----------|------------------------------|----------------------|------------------|--------------------------|
| | | 25 y 26 de agosto, 2008 | Desastre | Ciclón Tropical | Tormenta tropical Julio |
| | | 25 de agosto, 2008 | Emergencia | Ciclón Tropical | Tormenta tropical Julio |
| | | 4 de septiembre, 2007 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Henriette |
| | | 1, 2 y 3 de septiembre, 2006 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" |
| | | 1 de septiembre, 2006 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" |
| | | 30 de septiembre, 2005 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Otis" |
| | | 21 de septiembre, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" |
| | | 21 y 22 de septiembre, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" |
| | | 22 al 27 de agosto, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" |
| | | 25 y 29 de septiembre, 2001 | Desastre | Lluvias | Lluvias Atípicas |
| | | 2 de octubre, 2001 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Juliette" |
| | La Paz | 16 y 17 de octubre, 2012 | Desastre | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II |
| | | 16 al 18 de octubre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | Paul, Huracán II |
| | | 27 de septiembre, 2012 | Emergencia | Ciclón Tropical | |
| | | 21 de agosto, 2012 | Emergencia | Lluvias | |
| | | 14 de octubre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón tropical Patricia |
| | | 2 de septiembre, 2009 | Desastre | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena |
| | | 8 de septiembre, 2009 | Emergencia | Ciclón Tropical | Ciclón Tropical Jimena |
| | | 11 de octubre, 2008 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán Norbert |
| | | 9 de octubre, 2008 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Norbert |
| | | 4 de septiembre, 2007 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán Henriette |
| | | 4 de septiembre, 2007 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Henriette |
| | | 1, 2 y 3 de septiembre, 2006 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" |
| | | 31 de agosto, 2006 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Jhon" |
| | | 30 de septiembre, 2005 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Otis" |
| | | 23 y 24 de agosto, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" |
| | | 21 de septiembre, 2003 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" |
| 21 y 22 de septiembre, 2003 | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Marty" | | |
| 22 al 27 de agosto, | Desastre | Ciclón Tropical | Huracán "Ignacio" | | |

| Entidad Federativa | Municipio | Fecha de ocurrencia | Tipo de declaratoria | Tipo de fenómeno | Observaciones |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|------------------|--------------------|
| | | 2003 | | | |
| | | 25 y 29 de septiembre, 2001 | Desastre | Lluvias | Lluvias Atípicas |
| | | 2 de octubre, 2001 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán "Juliette" |
| Sonora | San Luis Rio Colorado | 5 de septiembre, 2007 | Emergencia | Ciclón Tropical | Huracán Henriette |

Fuente: FONDEN (2002-2009).

De lo anterior podemos destacar que los municipios que presentan la mayor cantidad de eventos en el periodo citado es el de Comondú, Baja California Sur, con 21 eventos, seguido del municipio de La Paz y Loreto con 20 y 19 eventos respectivamente, ubicados también dentro del Estado de Baja California Sur.

Así también, el Compendio del Organismo de Cuenca Península de Baja California cuenta con un registro de aquellas localidades que sufren problemas de inundación, dicho registro se muestra de forma resumida en la Tabla 3.23 y Tabla 3.24, divididas por entidad federativa, mencionando además las causas y daños provocados por la inundación.

Tabla 3.23 Cuencas hidrológicas con recurrentes eventos de inundaciones en el Estado de Baja California.

| Río | Cuenca hidrológica inundable | Zona afectada | | Causa de la inundación | Daños ocasionados |
|--|------------------------------|---|-----------|--|---------------------------------|
| | | Localidad | Municipio | | |
| Ensenada | Ensenada-El Gallo | Ensenada | Ensenada | Zona urbana asentada en la confluencia, acumulación de azolve | Afectaciones en la zona urbana |
| EL Sauzal | Ensenada-El Gallo | EL Sauzal | Ensenada | Crecimiento alto de maleza, colocación de cercos y puentes vehiculares que pueden provocar remanso, zona urbana asentada en la inmediaciones | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Cuatro Milpas | Ensenada-El Gallo | El Sauzal, Col. colinas del Mar | Ensenada | Obstrucciones del flujo de la corriente con escombros, basura etc. | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Pedregal Playitas | Ensenada-El Gallo | Oeste de la Cd. De Ensenada, Col. Quintas Santa Lucia | Ensenada | Alteraciones de movimientos de tierra en ambas márgenes, obstrucciones de flujo, invasiones del cauce | 14 viviendas en zonas de riesgo |
| A. Doña Petra, tributario del río Ensenada | Ensenada-El Gallo | Ensenada | Ensenada | Obras invadiendo el cauce, invasión de viviendas, maleza abundante. | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Aguajito, tributario del río Ensenada | Ensenada-El Gallo | Ensenada | Ensenada | Ocupación del cauce y zona federal. | Afectaciones en la zona urbana |
| A. EL Gallo | Ensenada-El Gallo | Ensenada | Ensenada | Azolvamiento e invasión por la margen izquierda. | Afectaciones en la zona urbana |
| A. San Carlos | San Carlos | Zona 4 | Ensenada | Alteraciones del flujo hidráulico y crecimiento urbano en las inmediaciones del cauce. | Afectaciones en la zona urbana |

| Río | Cuenca hidrológica inundable | Zona afectada | | Causa de la inundación | Daños ocasionados |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------|--|---|
| | | Localidad | Municipio | | |
| Arroyo Campillo | San Carlos | Zona 4 | Ensenada | Comportamiento errático de la corriente por alteraciones en su curso, construcción de viviendas. | Afectaciones en la zona urbana |
| Río Guadalupe | Guadalupe | Francisco Zarco (Alta de Guadalupe) | Ensenada | Estrechamiento de sección. | Riesgo de cruce y deslave en la carretera del ejido porvenir con la línea al Tigre. |
| A. Santo Domingo | Santo Domingo | Vicente Guerrero | Ensenada | Asentamientos humanos en las inmediaciones, existen obras de canalización | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Nueva York | San Quintín | San Quintín | Ensenada | Asentamientos humanos en las inmediaciones, existen obras de canalización | Afectaciones en la zona urbana |
| A. El Rosario | El Rosario | San Antonio | Ensenada | Alteraciones por la explotación agrícola en el cauce | Zona agrícola y algunos poblados |
| Río Nuevo | Río Colorado | Mexicali | Mexicali | Invasión de zona federal | Problemas en la mancha urbana, inundaciones en aproximadamente 20 viviendas |
| Río Colorado | Río Colorado | Mexicali | Mexicali | Asentamientos humanos, sección alterada por zona de siembra y obras | Daños a la mancha urbana y zonas productivas |
| Arroyo Santa Catarina | Bahía San Felipe | San Felipe | Mexicali | Cauce alterado por el crecimiento urbano, la ciudad está asentada en la descarga | Daños graves a la zona urbana |
| Arroyo San Jose y San Pablo | Tijuana | San Pablo | Tecate/Tijuana | Obstrucción del flujo, asentamiento humano desordenado | Afectaciones en la zona urbana |

| Río | Cuenca hidrológica inundable | Zona afectada | | Causa de la inundación | Daños ocasionados |
|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------|---|---|
| | | Localidad | Municipio | | |
| Arroyo Joe Bill | Tijuana | San José | Tecate/Tijuana | Crecimiento urbano desordenado | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Tecate | Tijuana | Tecate | Tecate/Tijuana | Crecimiento urbano desordenado | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Las Palmas | Tijuana | Valle de Las Palmas | Tecate | Alteración del cauce por extracción de arena y construcciones | Afectaciones en la zona urbana |
| Río Tijuana | Tijuana | Tijuana, Col. Escondido | Tecate/Tijuana | Cauce natural alterado e invadido | Afectaciones en la zona urbana |
| Pasteje-Aviación | Tijuana | Tijuana | Tecate/Tijuana | Alteraciones en el interior del cauce, reducción de la sección y crecimiento urbano desordenado | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Las Torres | Tijuana | Parte oriente de la Cd. de Tijuana | Tecate/Tijuana | Alteraciones en el interior del cauce, reducción de la sección y crecimiento urbano desordenado | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Nido de las Águilas | Tijuana | Parte oriente de la Cd. de Tijuana | Tecate/Tijuana | Construcción de viviendas de manera irregular | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Mariano Matamoros | Tijuana | Tijuana | Tecate/Tijuana | Alteraciones en el interior del cauce, reducción de la sección y crecimiento urbano desordenado | Afectaciones en la zona urbana |
| A.Carrizo-Florido-Matanuco | Tijuana | Tijuana, Vista del Valle | Tecate/Tijuana | Alteraciones en la plantilla del cauce, reducción de la sección, crecimiento desordenado | Afectaciones en la zona urbana, riesgo de casas habitación en su margen derecha |
| Canos del Sainz | Tijuana | San Luis | Tecate/Tijuana | Crecimiento desordenado de la mancha urbana y falta de obras de protección | Afectaciones en la zona urbana |

| Río | Cuenca hidrológica inundable | Zona afectada | | Causa de la inundación | Daños ocasionados |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|--|--------------------------------|
| | | Localidad | Municipio | | |
| México Lindo | Tijuana | Sánchez Taboada II | Tecate/Tijuana | Obras de protección en mal estado y crecimiento urbano en sus inmediaciones | Afectaciones en la zona urbana |
| A. Camino Verde | Tijuana | Sánchez Taboada | Tecate/Tijuana | Reducción de la capacidad de conducción (se encuentra canalizada) | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo San Antonio | Tijuana | Tijuana | Tecate/Tijuana | Desbordamiento por azolves y asentamientos irregulares | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Canon del Pato | Tijuana | Tijuana | Tecate/Tijuana | Transita el flujo entre la zona urbana | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Playas de Tijuana | Descanso-Los Médanos | Tijuana | Tijuana | Alteraciones del cauce por la construcción de obras | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Guahuatay | Descanso-Los Médanos | Huahuatay | Playas de Rosarito | Alteración y reducción del cauce, construcción de viviendas en zonas cercanas | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo El Morro | Descanso-Los Médanos | El Descanso | Playas de Rosarito | Modificación del cauce por asentamientos humanos, rellenos y extracciones de material. | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Morales | Descanso-Los Médanos | Rosarito | Playas de Rosarito | Asentamientos humanos irregulares y modificación del cauce | Afectaciones en la zona urbana |
| Arroyo Plan Libertador | Descanso-Los Médanos | Plan Libertador | Playas de Rosarito | Cauce natural modificado, en algunos tramos reducido, pasa por la zona urbana | Afectaciones en la zona urbana |

Fuente: Elaborada con información del Compendio del OCPBC, CONAGUA (2011).

Tabla 3.24 Cuencas hidrológicas con recurrentes eventos de inundaciones en el Estado de Baja California Sur.

| Río | Cuenca hidrológica inundable | Zona afectada | | Causa de la inundación | Daños ocasionados |
|---------------------|------------------------------|------------------------|-----------|---|--|
| | | Localidad | Municipio | | |
| Las Bramonas | La Purísima | Valle de Sto. Domingo | Comondú | Pendiente baja. | Daños a pozos de agua potable |
| Insurgentes | Bramonas | Cd. De insurgentes | Comondú | Pendiente baja. | Zona urbana, terrenos y cultivos. Se inunda aproximadamente 80% de la zona urbana |
| Los Cajones | La Purísima | Cd. Constitución | Comondú | Pendiente baja. | Daños a la población |
| Arroyo Providencia | Santa Águeda | Santa Rosalía | Mulegé | Crecimiento urbano desordenado provocando modificación de la sección hidráulica, invasión del cauce. Azolvamiento que reduce la capacidad del cauce | Daños a la infraestructura urbana, servicios de agua potable y daños a viviendas |
| Arroyo Purgatorio | Santa Rosalía | Norte de Santa Rosalía | Mulegé | Invasión del cauce. Material producto de los jales es arrastrado hacia el arroyo reduciendo la capacidad del cauce | Comercios y talleres afectados |
| Arroyo San Luciano | Santa Águeda | Sur de Santa Rosalía | Mulegé | Invasión del cauce aguas arriba y aguas abajo | Afectación en infraestructura |
| Arroyo Mulegé | Mulegé | Santa Rosalía | Mulegé | Invasión de zona federal. | Afecta la colonia El Rebaje ya que colinda con la margen derecha del cauce principal, así como algunos comercios |
| Arroyo El Cajoncito | La Paz | La Paz | La Paz | Avenidas súbitas, deforestación, invasión de zona federal, taponamientos por basura o desechos sólidos | Afectación vehicular, Col. Gral. Manuel Márquez de León en riesgo |

| Río | Cuenca hidrológica inundable | Zona afectada | | Causa de la inundación | Daños ocasionados |
|-------------------------|------------------------------|---------------|-----------|--|---|
| | | Localidad | Municipio | | |
| Arroyo Los Tamales | La Paz | La Paz | La Paz | Avenidas súbitas. | Afectación en la circulación vehicular |
| El Piojillo | La Paz | San Pedro | La Paz | Invasión de zona federal. Avenidas súbitas. | Colonia Agua Escondida en alto riesgo |
| El Vaquero o El Quemado | La Paz | La Paz | La Paz | El arroyo cruza la zona urbana y no cuenta con protección en sus márgenes, existe vegetación en el lecho del arroyo. | Colonias La Fuente y Tabachines afectadas con avenidas extraordinarias. |
| Arroyo San Ramón | La Paz | La Paz | La Paz | Socavación de los taludes del arroyo provocando desbordamientos. | Colonia La Fuente afectada por desbordamientos. |
| Arroyo El Calandrio | La Paz | La Paz | La Paz | Modificación del cauce con la construcción de la carretera 4 carriles que une el aeropuerto con la ciudad de La Paz. | Afectación del fraccionamiento Villas del Encanto |
| Arroyo La Huerta | La Paz | La Paz | La Paz | Invasiones del cauce y zona federal, estrangulación del cauce. | Colonia El Calandrio con afectación al ocurrir avenidas fuertes. |
| Arroyo El Novillo | La Paz | La Paz | La Paz | Antes de llegar al cruce con la carretera federal de 4 carriles La Paz-Los Cabos existe un pequeño desnivel que desvía los escurrimientos al poblado de San Pedro. | Afectación en la circulación vehicular y afectación a un 25% del poblado San Pedro por desbordamientos así como al poblado de Chametla. |