



**COMISIÓN NACIONAL FORESTAL**  
**GERENCIA ESTATAL BAJA CALIFORNIA**  
**Diagnóstico Fitosanitario del Estado de Baja California**



LCA. Luisa Andrea Hernández Morales

Enlace de Extensionismo Forestal

Abril de 2021

<b>1. Introducción</b> .....	3
<b>1.1. Ubicación geográfica</b> .....	4
<b>1.2. Geografía e hidrología</b> .....	5
<b>1.3. Clima</b> .....	8
<b>1.4. Superficie y potencial forestal</b> .....	9
<b>1.4.1. Áreas Naturales Protegidas</b> .....	10
<b>1.4.2. Plantaciones forestales comerciales</b> .....	20
<b>1.5. Ecorregiones</b> .....	20
<b>1.6. Características y uso de suelo</b> .....	30
<b>1.7. Tipo de vegetación (vegetación dominante)</b> .....	31
<b>2. Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales</b> .....	36
<b>2.1. Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos 11 años</b> .....	38
<b>2.2. Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado</b> .....	41
<b>2.2.1. Plantas parásitas</b> .....	41
<b>2.2.2. Descortezadores</b> .....	43
<b>2.2.3. Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas</b> .....	46
<b>2.3. Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques</b> .....	47
<b>2.3.1. Alerta temprana</b> .....	47
<b>3 Acciones llevadas a cabo para el manejo de plagas y enfermedades</b> .....	53
<b>3.1. Atención a contingencias</b> .....	54
<b>3.2. Reporte de emisión de notificaciones</b> .....	55
<b>3.3. Brigadas de Sanidad Forestal</b> .....	58
<b>3.3.1. Acciones de Seguimiento y Evaluación de la Brigada de Sanidad</b> .....	59

<b><u>3.3.2</u></b>	<b><u>Actividades a desarrollar por parte de las brigadas de sanidad forestal para el combate y control de plagas y enfermedades forestales.</u></b>	64
<b><u>3.4.</u></b>	<b><u>Umafores</u></b>	67
<b><u>3.5.</u></b>	<b><u>Mapeo aéreo.</u></b>	69
<b><u>3.6.</u></b>	<b><u>Monitoreo terrestre.</u></b>	70
<b><u>3.7.</u></b>	<b><u>Reporte de observaciones en campo (SIVICOFF).</u></b>	72
<b><u>3.8.</u></b>	<b><u>Colecta y envío de muestras vegetales y de insectos.</u></b>	73
<b><u>4</u></b>	<b><u>Objetivos</u></b>	73
<b><u>4.2</u></b>	<b><u>Metas de diagnóstico.</u></b>	73
<b><u>4.3</u></b>	<b><u>Metas de tratamiento</u></b>	74
<b><u>5</u></b>	<b><u>Estrategias de prevención</u></b>	74
<b><u>5.2</u></b>	<b><u>Difusión</u></b>	75
<b><u>5.3</u></b>	<b><u>Comité Técnico de Sanidad Forestal</u></b>	76
<b><u>6</u></b>	<b><u>Plan de trabajo 2021</u></b>	77
<b><u>6.2</u></b>	<b><u>Cronograma de trabajo 2021</u></b>	77
<b><u>7</u></b>	<b><u>Literatura citada</u></b>	79

## 1. Introducción

La constante degradación de los recursos forestales, que hoy es uno de los problemas centrales del país y asunto de seguridad nacional, se vincula con políticas y prácticas que han representado una fuerte presión sobre los recursos forestales que, en algunos casos, han llevado a su sobreexplotación.

La causa más importante de la deforestación y degradación es debido al resultado de las diversas actividades agrícolas y ganaderas extensivas en áreas de vocación forestal. Los factores que provocan la mayor degradación en los bosques son, en orden de importancia: los incendios, las plagas y enfermedades forestales, los cambios de uso de suelo y la tala clandestina, mientras que en las selvas, los principales factores son: las plagas y enfermedades forestales, cambios de uso de suelo y en tercer lugar, los incendios forestales, seguidos de conflictos agrarios y pobreza extrema.

Las plagas y enfermedades junto con los incendios son causas de mortalidad de árboles en México y por lo tanto son factores importantes de degradación y deforestación. Los bosques de clima templado son particularmente afectados por escarabajos descortezadores, mientras que en selvas los insectos barrenadores son una gran limitante para el establecimiento de plantaciones comerciales de maderas. Además de la presencia de plagas y enfermedades nativas, existe el riesgo de la entrada de plagas exóticas que son capaces de causar daños económicos, ambientales y sociales de gran magnitud.

La superficie bajo riesgo por plagas y enfermedades forestales se calcula en aproximadamente 10 millones de hectáreas, lo que hace necesario



considerar la salud forestal como parte del manejo sustentable de los recursos naturales forestales. La capacidad de atención a problemas fitosanitarios forestales no es suficiente con relación a la necesidad de prevenir los daños que ocasionan las plagas, enfermedades y el riesgo potencial de plagas exóticas. Parte importante de este problema se debe a que la mayoría de las áreas forestales no están sujetas a un adecuado manejo técnico. (Comisión Nacional Forestal, (2001) “Programa Estratégico Forestal para México 2025”.)

En este documento se presenta el Diagnóstico de Sanidad Forestal de la Gerencia Estatal de Baja California que se ha estado llevando a cabo en el presente año 2021 y estadísticos de los años anteriores, donde se muestran los problemas fitosanitarios forestales atendidos a lo largo del año, esto presentando una gran causa de mortalidad de arbolado en la entidad.

### **1.1. Ubicación geográfica**

El Estado de Baja California se encuentra ubicado en el extremo noroeste del país, entre las coordenadas 29°57'00" N y 115°07'00" O. Limita al Norte con el Estado de California, Estados Unidos, al este con Sonora y el mar de Cortés, al Sur con Baja California Sur y al Oeste con el Océano Pacífico.

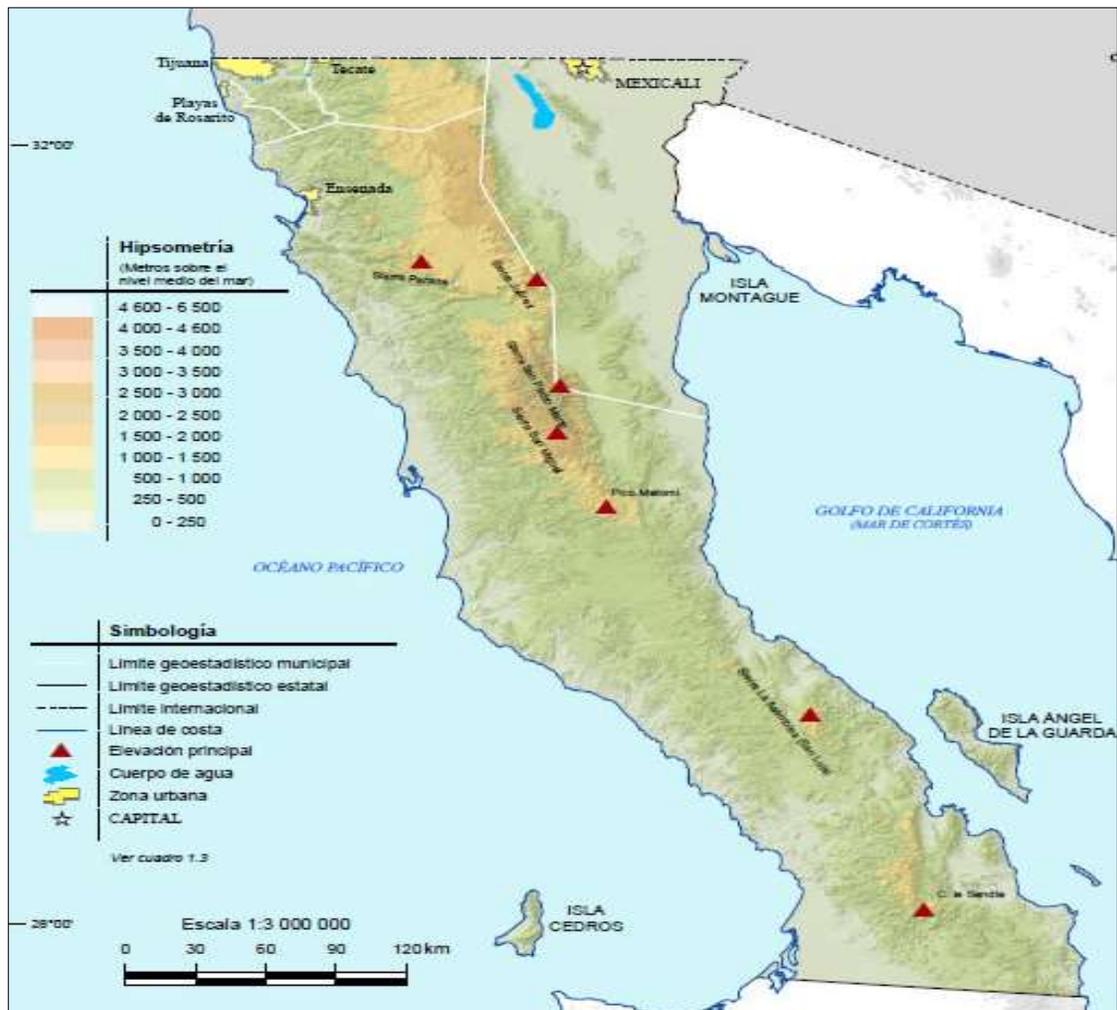


**Figura 1.** Ubicación Geográfica del Estado de Baja California, México.

## 1.2. Geografía e hidrología

La Sierra de Baja California está situada en medio de la península y en su largo tramo tiene diferentes denominaciones; las más importantes son la Sierra de Juárez y la Sierra de San Pedro Mártir, en la cual se encuentra el Picacho del Diablo, siendo el de mayor altura en la península.

Existen diversas islas en la costa del Pacífico. Una de las islas más populares, es la Isla de Guadalupe, la cual es hogar de una gran diversidad de flora y fauna. Otras islas conocidas son la Isla de Cedros y de Todos Santos.



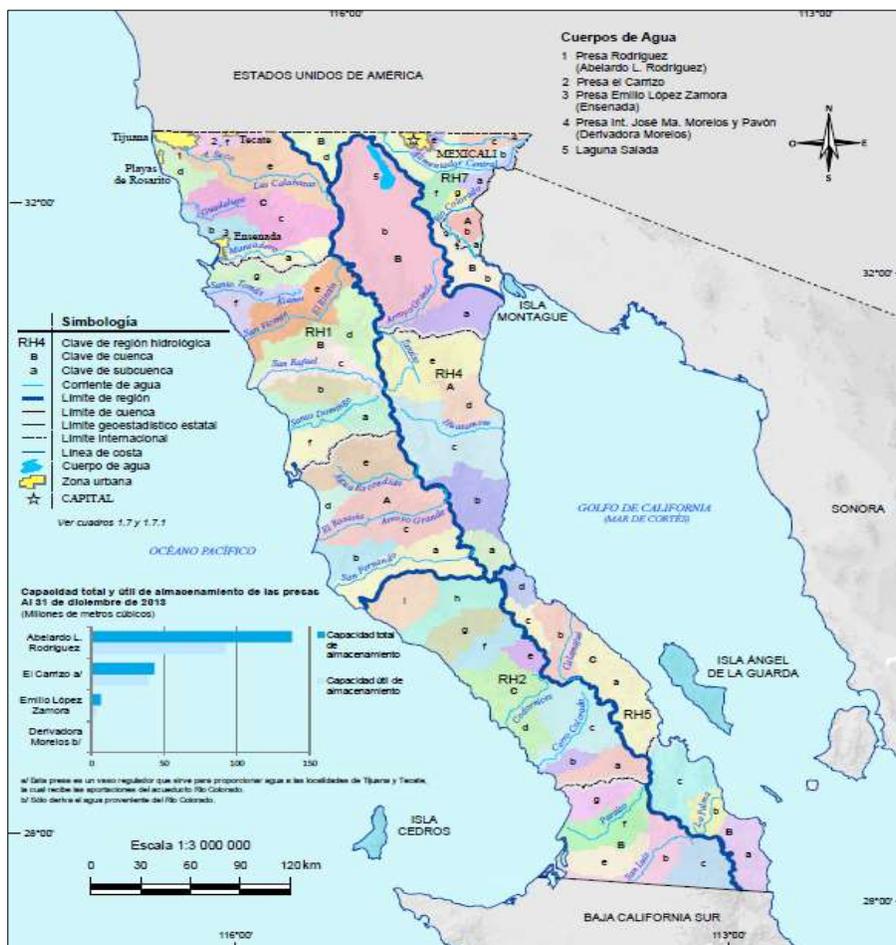
**Figura 2.** Mapa orográfico del Estado de Baja California.

Baja California posee escasos recursos hídricos debido a la baja precipitación pluvial y a la limitada presencia de lagos, ríos, arroyos y manantiales. El Río Colorado es el más importante de la entidad y la principal fuente de agua dulce del Estado, contando con una extensión de 96 km.

La mayor parte de los pequeños ríos desembocan en la vertiente del Pacífico, entre estos: Guadalupe, San Carlos, Tijuana, Santo Tomás, San Telmo, el Rosario, San Vicente y San Fernando. Todos estos de caudal

torrencial durante la temporada de lluvias pero secos la mayor parte del año. En solo en una pequeña parte del Estado caen lluvias que en condiciones normales varían de 200 a 300 mm al año, mientras en el resto del Estado las precipitaciones disminuyen significativamente, hasta registrar 50 mm al año.

El 88% del total de los recursos hidrológicos del Estado se localizan en el Valle de Mexicali, de los cuales el Río Colorado aporta el 57%. El 12% restante proviene de los acuíferos subterráneos dispersos en el Estado y de los almacenamientos existentes en las presas.



**Figura 3.** Mapa hidrológico del Estado de Baja California.

### **1.3. Clima**

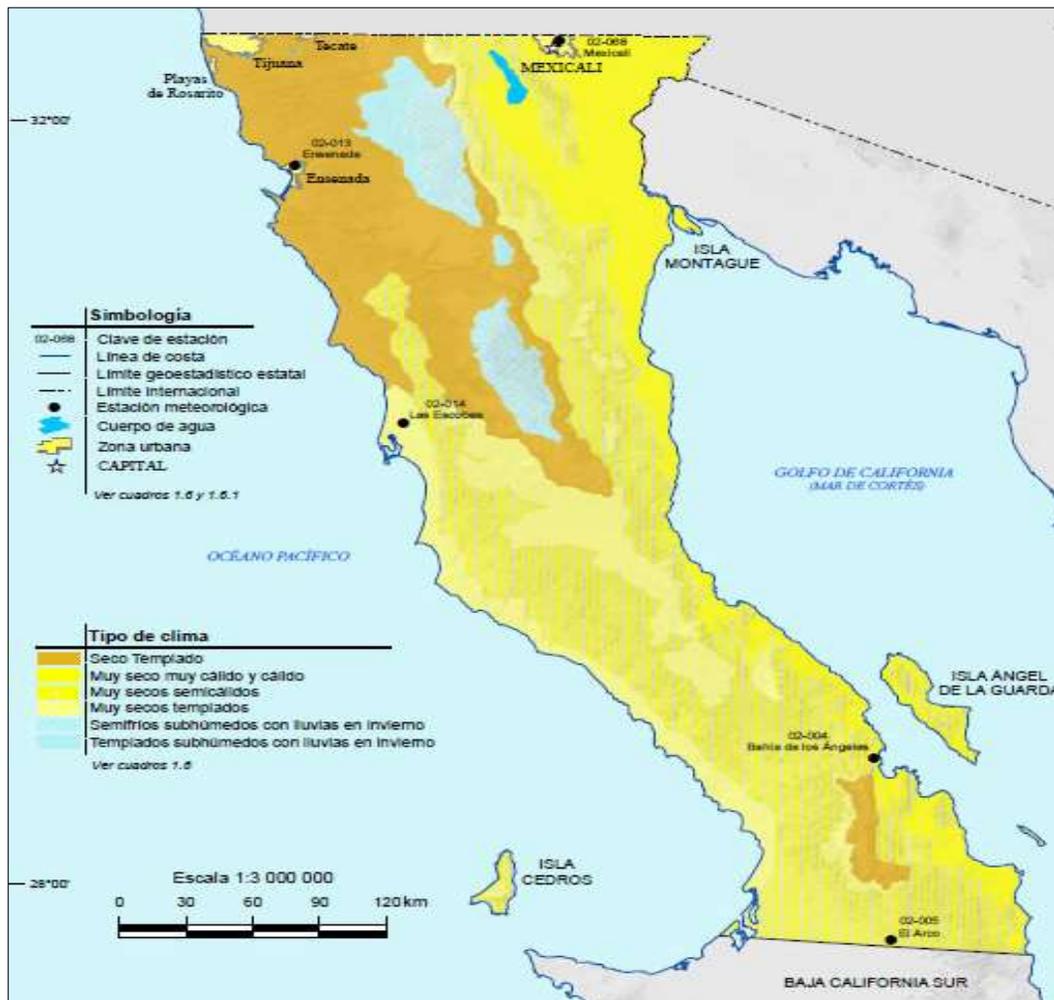
El Estado de Baja California presenta un clima muy seco en el 69% del territorio, clima seco en el 24% y clima templado subhúmedo en el 7% restante. La temperatura media anual es de 18 a 19°C. Las temperaturas más altas se presentan en los meses de mayo a septiembre, excediendo los 30°C. Las temperaturas más bajas, cercanas a 5°C, se presentan en el mes de enero. Las lluvias son muy escasas con una precipitación anual total de 200 mm.

Existen dos grandes regiones climáticas: la primera al Noroeste, con un clima mediterráneo y la segunda al Sur y Este, con un clima árido. Las dos regiones se encuentran divididas por las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir.

El clima mediterráneo en la parte noroeste del Estado, es fresco y con una fuerte influencia marítima. Los veranos son cálidos y secos y los inviernos son templados y lluviosos.

La presencia de altitudes importantes a lo largo de las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir, originan climas templados y semifríos, ambos subhúmedos en las cimas y mesetas altas. Los veranos son frescos y los inviernos pueden ser fríos con nevadas.

El clima árido presente en el Sur y el Este del Estado, se caracterizan por tener veranos muy cálidos e inviernos templados. El Valle de Mexicali, ubicado sobre el nivel del mar, soporta las temperaturas más altas del país; entre los meses de julio y agosto se han llegado a registrar temperaturas de hasta 52°C.



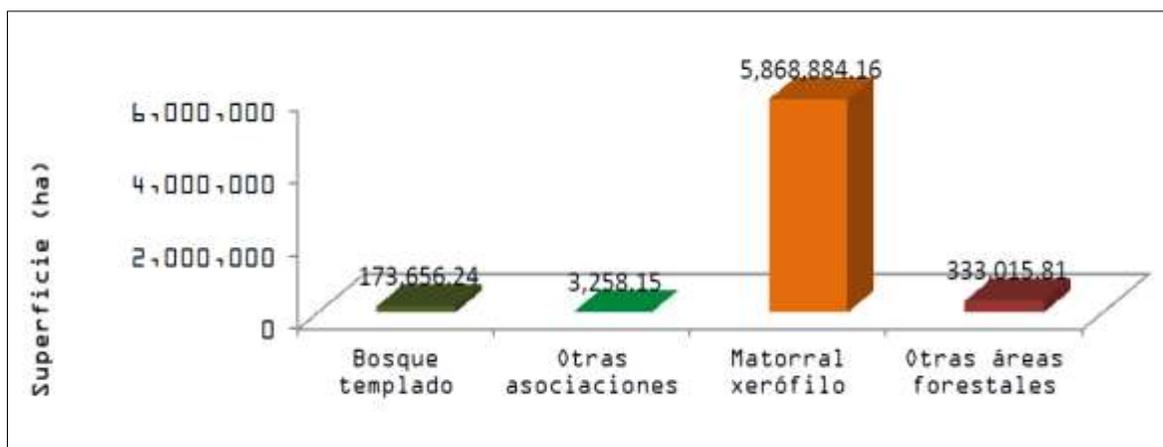
**Figura 4.** Mapa del clima del Estado de Baja California.

#### 1.4. Superficie y potencial forestal

El Estado de Baja California dispone de una superficie forestal de 6,378,814.36 hectáreas, equivalentes a 87.04% del territorio estatal. Los principales ecosistemas (Figura 1) que integran esta superficie son: bosque templado (2.72%), Matorral Xerófilo (92.01%), otras asociaciones (0.05%) y otras áreas forestales (5.22%).

Los Bosque Templados abarcan sólo un poco más de 173,656.24 hectáreas, siendo el matorral xerófilo con 5,868,884.16 hectáreas la

vegetación predominante en el Estado asociado con otras áreas forestales que comprenden 333,015.81 hectáreas (cactáceas, palmar, de galería etc.). El Bosque Templado es uno de los proveedores más importantes de agua para el subsuelo del Estado en los Municipios de Tecate y Ensenada.



**Figura 5.** Distribución de la superficie forestal por tipo de vegetación en el Estado de Baja California.

#### 1.4.1. Áreas Naturales Protegidas

Las ANP, definidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), como “las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley” (SEDUE 1988:2), representan uno de los objetivos primordiales de los gobiernos en sus distintos órdenes, ya que al establecerlas, se preserva y protege la biodiversidad de la nación.

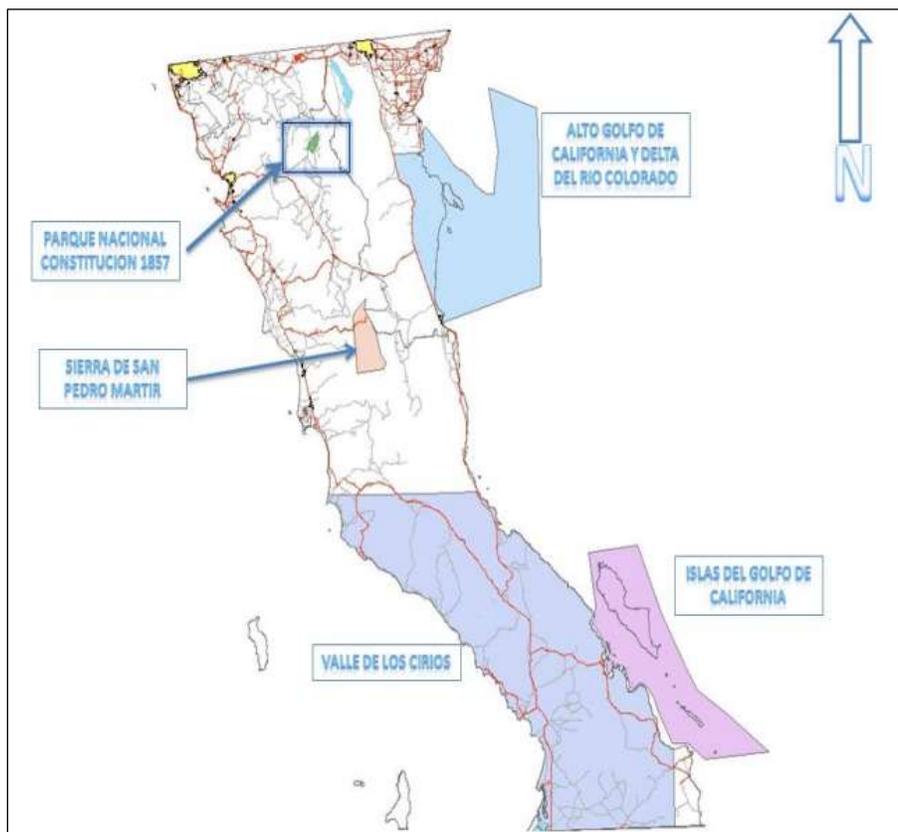


Todas las Áreas Naturales Protegidas de Baja California reúnen características específicas diversas de representatividad de ecosistemas, diversidad biológica y contienen especies de flora y fauna consideradas endémicas.

La Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, el Parque Nacional San Pedro Mártir, el Parque Nacional Constitución de 1857 y las Islas del Golfo de California. Estas representan 1'363,125 ha. El 19.03 % del territorio del Estado.

Las recientes Áreas Naturales que por su importancia ecológica y biodiversidad son: El Valle de los Cirios - comprendida del meridiano 13 al 16 y del paralelo 28 al 31- y las Islas del Océano Pacífico 13 Islas.

Las Áreas Naturales Protegidas de Baja California son consideradas ecosistemas frágiles que tienen un alto grado de endemismo, una biodiversidad significativa, contienen ambientes terrestres, costeros y marinos, son los laboratorios naturales para conocer los procesos de la vida desde su origen hasta su extinción, son áreas de estudio para conocer las sucesiones ecológicas naturales y artificiales y finalmente, y entre otras importantes características, son ecosistemas ideales para la experimentación sobre el manejo y uso sustentable de los recursos naturales.



**Figura 6.** Áreas Naturales Protegidas del Estado de Baja California.

### **Parque Nacional San Pedro Mártir**

El Parque Nacional de la Sierra de San Pedro Mártir fue creado mediante decreto presidencial el 21 de febrero de 1947, mismo que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 26 de abril de este mismo año.

El mencionado Parque Nacional es ocupante de la parte más elevada de la Sierra de San Pedro Mártir y cuenta con poco más de 72 mil hectáreas, cuyos ecosistemas forestales contribuyen a regular el clima de la región central del Estado de Baja California y de los valles de La Trinidad, San Telmo y San Quintín. Esta región alberga importantes reservas botánicas y forestales que representan una importante riqueza biológica de la región, incluyendo ecosistemas de chaparral, bosque de pino piñonero y

bosque mixto de coníferas. De esta vegetación, según la NOM-059-SEMARNAT protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, se encuentran en la categoría de protección especial, una especie de la familia *Cupressaceae* y tres especies de la familia *Pinaceae*.

Aproximadamente el 70% de su superficie posee zonas arboladas extensas originales y en muy buen estado de conservación, lo que beneficia a las comunidades vegetales y animales, determina la existencia de otros recursos como agua y regulación del clima y constituye una de las ANP más prístinas de México.

La Región es hábitat y refugio de poblaciones sanas y estables de múltiples especies de la fauna silvestre, de los mamíferos se reportan 23 especies en el ecosistema de chaparral y 21 en el bosque mixto, de las cuales según la NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, una especie del género *Microtus* está en la categoría de peligro de extinción, mientras que una especie endémica del género *Tamiasciurus* y una de género *Scapanus* se encuentran amenazadas; de las siete especies de megafauna, una especie del género *Ovis* está en protección especial. De las aves, 27 especies se reportan en el ecosistema de bosque mixto y 53 en el ecosistema de chaparral, donde una especie del género *Aimophila* se encuentra en la categoría de peligro de extinción y una de los generos *Eumese* y *Crotalus* están en la categoría de protección especial y dos del género *Thamnophis*, están amenazadas.



El Parque posee gran importancia meteorológica para la observación astronómica por su ubicación y altitud ya que se encuentra en la zona que condensa la humedad proveniente del Océano Pacífico y crea una barrera que impide el paso a la vertiente del Golfo de California; por tal motivo, junto con las costas de Chile y África, son los tres únicos lugares del mundo con menos días nublados, con un porcentaje elevado de noches despejadas al año, una atmósfera limpia, con escasa turbulencia y un cielo nocturno muy oscuro. Esta situación privilegiada originó que desde la década de 1960, la UNAM iniciara los estudios para establecer el Observatorio Astronómico.

### **Parque Nacional Constitución de 1857**

El Parque Nacional Constitución de 1857 se localiza en el municipio de Ensenada y fue decretado como Parque Nacional el 27 de abril de 1962, este singular lugar alberga un sistema de pequeñas lagunas, entre las que destacan Laguna Hanson o de Andrade, la cual representa el único cuerpo de agua dulce natural en la península de BC, además de ser el atractivo principal de todos los visitantes.

Este parque es considerado, junto con el Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, como uno de los principales refugios de la flora y fauna con que cuenta la península de Baja California

Alberga especies endémicas como otras que son propias de la región. Entre los mamíferos, se pueden citar el puma, el venado bura, el borrego cimarrón, el gato montés, el coyote y el ciervo.

Cuenta con sitios para acampar y cabañas. Se pueden practicar las siguientes actividades: campismo, senderismo, alpinismo y



excursionismo. Es posible practicar en las lagunas, si la temporada lo permite, el canotaje, el remo y la pesca.

El Área Protegida cuenta con 5,009 ha de terreno propiedad de la nación, de las cuales el 10 % se considerará como sitio Ramsar (el cuerpo lacustre y el lecho inundable) cuya área es de 510.986 ha.

### **Parque Nacional Marino Archipiélago de San Lorenzo**

El Parque Nacional Marino Archipiélago de San Lorenzo se encuentra ubicado en el Golfo de California, en aguas pertenecientes al Archipiélago de San Lorenzo, en el Estado mexicano de Baja California. El parque nacional comprende solo la parte marítima que rodea a dicho archipiélago. Es considerada como una de las áreas más importantes del Golfo de California ya que en esta radican una gran variedad de flora y fauna marina, creando un rico y variado ecosistema en el que conviven algunas especies consideradas bajo alguna categoría de riesgo o protección especial por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

La extensión del parque solo comprende la porción marítima que se ubica alrededor del Archipiélago de San Lorenzo, el cual queda ubicado en la parte central del Golfo de California, también conocido como Mar de Cortés. Se encuentra este archipiélago dentro la parte correspondiente a la porción insular del municipio de Mexicali, al Sureste del mismo, el cual forma parte del estado mexicano de Baja California al cual pertenece. Las separa de las costas de este municipio un estrecho marino conocido como el Canal de Salsipuedes.

## **Valle de los Cirios**

El Valle de los Cirios es una de las 125 Áreas Naturales Protegidas Federales que existen en México. Se trata de un espectacular desierto en la parte media de la península de Baja California, rodeado de dos grandes mares, en donde el Cirio y el Cardón son las plantas características del Valle. El Cardón, que en ocasiones llega a alcanzar una altura aproximada a los 15 metros, es considerado la cactácea más grande del mundo. Y el Cirio, tiene fama mundial por sus elevadas contorciones de su tronco cónico y de sus frecuentes y sorprendentes ramificaciones.

La Zona Protectora Forestal Valle de los Cirios se encuentra en el Municipio de Ensenada, Baja California es una de las áreas Naturales Protegidas de mayor extensión e importancia biológica de México, ya que forma parte de un enorme corredor de gran importancia para México al unirse con la Reserva de la Biósfera Vizcaíno y con la Zona Protectora Forestal Sierra de Juárez, o sea, cubriendo latitudinalmente cinco grados. Asimismo constituye un eslabón de alta relevancia mundial para la preservación de los ecosistemas marinos en el Océano Pacífico. La extensión original no se encuentra definida en el decreto de creación y se calculó en 2, 611,000 hectáreas (Navarro, 1993). Otras fuentes mencionan una extensión de 2, 521,776 hectáreas. El 7 de junio de 2000, la categoría de conservación original del sitio se cambió a Área de Protección de Flora y Fauna, todavía sin definir la extensión del área natural protegida. No ha sido emitida la comunicación oficial federal acerca de la extensión oficial del Valle de Los Cirios.

Contiene masas importantes de Bosque de pino, bosque de pino-encino, vegetación halófila, matorral subtropical, matorral crasicaule, cardonal, manglar, vegetación de dunas costeras y matorral desértico micrófilo.



Los puntos de referencia dentro del área natural protegida son la Sierra La Libertad, Sierra las Ánimas, Sierra Agua de Soda, Sierra la Asamblea. Dentro de Los Cirios se localizan los ríos San Fernando, Zamora, La Bocana, Codornices, Calamajué y Paraíso. No existe infraestructura para recibir visitantes, pero se puede visitar a través de la carretera transpeninsular de Baja California, que parte de Tijuana, pasa por Ensenada y continúa hacia el sur hasta San Quintín y El Divisadero. A partir de este punto, la carretera 1 se aparta de la costa del Pacífico y se adentra en el desierto conocido como Valle de los Cirios. Esta carretera cruza al desierto hasta Guerrero Negro.

El Valle de los Cirios es una extensa área protegida que forma parte de un corredor de conservación ecológica que se inicia desde la Reserva de la Biósfera de Vizcaíno, en Baja California Sur, al norte, con la Zona Protectora Forestal Valle de los Cirios. Al norte de ésta se encuentra la Sierra de Juárez, hasta alcanzar el límite norte de México en frontera con los Estados Unidos. Este es el corredor biológico de mayor longitud en el país. Asimismo, en el área protegida se encuentran pinturas rupestres admirablemente bien conservadas en el arroyo cercano a Cataviñancito. Su importancia cultural reside en que aquí se encuentra la sede de la única Misión fundada por frailes franciscanos, en San Fernando. En las cercanías de San Agustín se encuentra una cantera de ónix, abandonada.

### **Las Islas del Golfo de California**

Las casi 900 islas e islotes localizadas en el Golfo de California forman parte de un área natural protegida, establecida por el gobierno federal de México en 1978 para conservar los hábitats y especies de esta singular cadena insular. Aunque la categoría de protección de esta área de acuerdo a la legislación ambiental mexicana es la de "Área de Protección



de Flora y Fauna”, las islas forman parte de la red mundial de Reservas de la Biosfera de la UNESCO.

Son varios los valores de conservación asociados a esta área natural protegida. Uno de ellos es la presencia de un número elevado de endemismos en varios de sus grupos taxonómicos - principalmente cactáceas, reptiles y mamíferos- como resultado del aislamiento de las islas.

Otra característica importante de las islas del Golfo de California es que son lugares estratégicos para la reproducción de aves y mamíferos marinos. Al usar las islas, estos animales no sólo están cerca de las productivas aguas en donde obtienen su alimento, sino que también están protegidos de depredadores terrestres. En diferentes islas del golfo se encuentran colonias reproductoras de lobo marino de California, así como de murciélago pescador y de 20 especies de aves marinas. Un ejemplo notable de esta característica es la diminuta Isla Rasa –ubicada en la región central del golfo-, en donde anida el 95% de la población mundial de la gaviota ploma (*Larus heermanni*) y del charrán elegante (*Sterna elegans*). Debido a la vasta extensión que cubre el área natural protegida –aproximadamente 300,000 ha.-, el manejo del área se lleva a cabo a través de un sistema de dirección compartida entre tres Direcciones Regionales, una en el estado de Baja California Sur, otra en Baja California y la tercera en Sonora. El manejo y gestión que realizan estas tres direcciones está basado en un programa de manejo único, complementado localmente a través de programas específicos de manejo a nivel de islas o archipiélagos particulares. Mientras que el programa de manejo general sienta las bases o políticas generales de conservación de las islas, en los programas de manejo específicos se

precisan la problemática, zonificación funcional, líneas de acción y reglamento de uso de la isla o archipiélago en cuestión. Cada dirección implementa diversos programas de trabajo para cumplir con los objetivos del área protegida. Ejemplo de estos programas son los de educación ambiental, manejo del uso público, desarrollo comunitario, conservación de los recursos naturales e investigación y monitoreo. La mayor parte de las acciones desarrolladas en cada uno de estos programas se ponen en marcha en colaboración con usuarios, gobiernos locales, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales locales, nacionales e Internacionales.

#### **1.4.2. Plantaciones forestales comerciales**

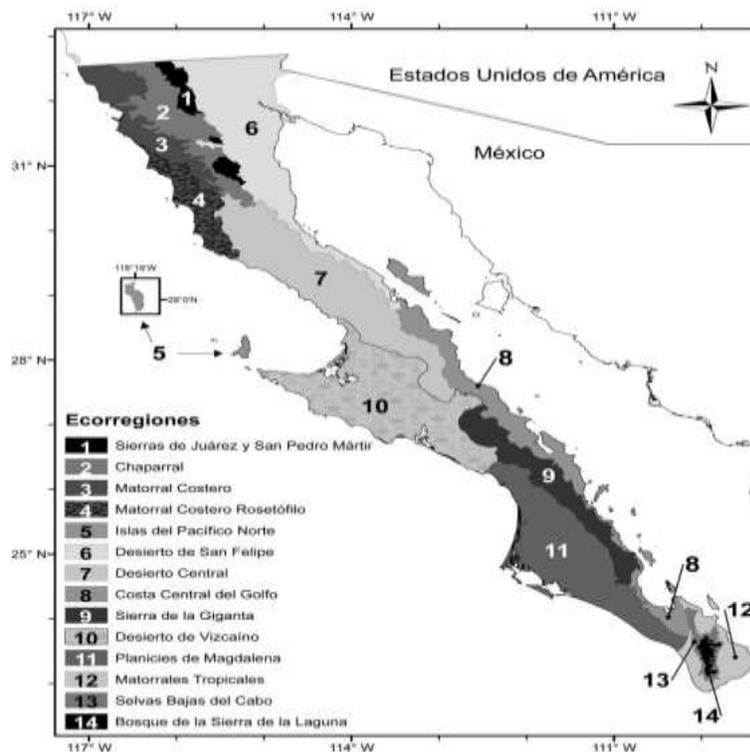
Aunque con un propósito productivo, las plantaciones comerciales, pueden también considerarse como medidas para la protección y recuperación de la cubierta forestal. Así, como el programa PRODEPLAN, que a través de la Coordinación General de Producción y Productividad que maneja la CONAFOR se han realizado importantes plantaciones, especialmente en el sur del país, esto referente a que se trata de una zona que cuenta con mayor potencialidad debido a su clima y abundancia de agua.

Para el periodo de 1996-2005 en el Estado de Baja California fueron establecidas y apoyadas una superficie total de 550 hectáreas por concepto de Plantaciones Forestales Comerciales. En la actualidad la entidad no cuenta con superficie establecida para Plantaciones, además que en general el Estado tiene limitantes climáticas para el establecimiento de las mismas.

## 1.5. Ecorregiones

La Península de Baja California tiene como característico una singularidad biológica, la cual ha capturado el interés de los naturalistas por largo tiempo. Fruto de ello ha sido la publicación de una rica variedad de interpretaciones geográficas de su escenario ecológico y biogeográfico. Aunque coincidentes en un marco común general, presentan también numerosas discrepancias. (Gonzalez-Abraham *Et al*, 2010).

De acuerdo con las generalidades y particularidades que se presentan a lo largo y ancho del Estado de Baja California, considerando a su vez características biológicas, ecológicas, geográficas y demás las ecorregiones que se han definido para la entidad son las que se muestran en el siguiente mapa.



**Figura 7.** Propuesta sintética de ecorregiones de la península de Baja California.

Se describen de manera generalizada las distintas ecorregiones definidas para el Estado de Baja California:

**Sierras de Juárez y San Pedro Mártir.-** Situada en las montañas del norte de Baja California, esta ecorregión es continuación de la porción sur de las Cadenas Montañosas Transversales y Peninsulares en el sur de California. Contiene dos cadenas montañosas, la Sierra de Juárez y la Sierra de San Pedro Mártir, con alturas máximas de 1,200 m y 3,100 m, respectivamente, y un descenso vertiginoso en su flanco oriental hacia el valle del Bajo Colorado. En la vertiente oeste, en cambio, desciende más suavemente hacia el Océano Pacífico y entra en transición gradual con la ecorregión del Chaparral.

El clima es de tipo mediterráneo con inviernos fríos y lluviosos, y veranos secos y cálidos, con ocasionales tormentas. La precipitación anual fluctúa entre 500 y 700 mm, superior a cualquier otra ecorregión del norte peninsular. Alrededor del 75% de la precipitación está concentrada entre Octubre y Abril. La nieve en Sierra de Juárez representa sólo el 25% del total de la precipitación, pero en San Pedro Mártir, por encima de 2,200 m puede alcanzar el 50%. Estas montañas constituyen, junto con la Sierra de La Laguna en el sur, los únicos paisajes forestales de toda la península. *Pinus* y *Abies* son los géneros dominantes fisonómicamente.

**Chaparral.-** El chaparral es una comunidad siempreverde de arbustos esclerófilos que cubre el piedemonte de las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir, hasta los 1,800 m. Desciende hasta elevaciones de 400-600 m, donde es re-emplazado por el matorral costero. Está frecuentemente asociado con suelos de baja fertilidad, de textura gruesa, y una composición variable de especies dependiendo de la altitud y orientación. La precipitación anual varía con la elevación, variando entre

160 mm y 500 mm. Las lluvias invernales son la principal fuente de precipitación y en las partes más altas pueden ocurrir ocasionales tormentas de verano. A baja altitud, en cambio, los veranos son cálidos y secos con temperaturas que alcanzan frecuentemente los 38 °C y alto riesgo de incendios. Los inviernos son moderados a baja altitud, pero en las partes más altas las heladas no son infrecuentes.

El chaparral es un matorral denso, de un solo estrato de 1-3 m de altura, compuesto por arbustos de ramas rígidas con hojas esclerófilas de reducido tamaño y extensos sistemas radiculares. La composición de especies del chaparral varía según la altitud y orientación.

***Matorral costero.***- En Baja California el matorral costero sigue la costa Pacífica desde la frontera internacional hasta San Vicente (31° 20' N). Al sur de este punto, da lugar a un cinturón de transición entre el matorral costero suculento y el chaparral hasta la latitud de 30° 20' N. El matorral costero se encuentra desde el nivel del mar hasta elevaciones de 400-600 m, cubriendo las colinas costeras y las pendientes bajas de las montañas. El paisaje se caracteriza por acantilados marinos, terrazas fluviales y costeras, y dunas costeras arenosas. La precipitación (250-380 mm) ocurre durante la estación invernal, en que también son frecuentes las nieblas.

El matorral costero forma un estrato de menor altura (<1.5m) y más abierto que el chaparral y frecuentemente contiene un estrato herbáceo. Las especies dominantes son arbustos aromáticos, deciduos facultativos durante el periodo de sequía, de raíces someras y bien adaptadas para sobrevivir en una zona de escasa precipitación pero con abundantes nieblas. El follaje grisáceo, flexible pubescente de muchas de las especies

dominantes contrasta marcadamente con los arbustos esclerófilos siempre verdes del chaparral.

***Matorral costero rosetófilo.***- Esta ecorregión ocupa una franja costera de aproximadamente 175 km de longitud, desde San Vicente (31° 20' N) hasta las proximidades de Punta San Carlos (29° 40' N), formando una larga área transicional entre los ecosistemas mediterráneos y los estrictamente desérticos. Se presenta en las terrazas aluviales y dunas costeras de la vertiente Pacífica de la península. La precipitación (100-250 mm) tiene lugar mayoritariamente durante la estación invernal, aunque pueden caer algunas lluvias estivales. Un significativo aporte de humedad proviene de la niebla costera empujada por los vientos del noroeste del Pacífico.

El matorral costero rosetófilo es más rico en especies que el matorral costero, con las especies suculentas como elemento dominante (especialmente Agavaceae, Cactaceae, Crassulaceae y Euphorbiaceae). Debido a la importancia de la niebla marina como fuente de humedad, los líquenes epífitos son comunes, y plantas con engrosadas hojas suculentas arregladas en rosetas basales son también dominantes. Especies relevantes son *Agave shawii*, *Ambrosia chenopodiifolia*, *Hazardia rosarica*, *Hazardia vernicosa*, *Euphorbia misera*, y *Dudleya spp.* La flora de cactus es muy distintiva: *Bergerocactus emoryi*, *Myrtillocactus cochal*, *Stenocereus gummosus*, *Cylindropuntia rosarica* y varias especies del género *Opuntia*. Unos pocos árboles deciduos, *Aesculus parryi*, *Fraxinus parryi*, y *Prunus fremontii*, entre otros, pueden aparecer a lo largo de arroyos y cauces.

**Islas del Pacífico Norte.**- Guadalupe (249 km<sup>2</sup>) y Cedros (360 km<sup>2</sup>) son las dos islas de mayor tamaño del conjunto de islas del Pacífico noroeste

de Baja California. Su situación geográfica es drásticamente diferente: Guadalupe es una isla oceánica situada a 260 km de la costa peninsular (29° N; 118° 15' W), en tanto que Cedros (28° 15' N; 115° 15' W) está tan sólo a 23 km de la costa de la península del Vizcaíno. Ambas tienen formas ligeramente alargadas, con el eje mayor en disposición aproximada norte-sur, e igualmente presentan una elevada topografía con similares altitudes máximas: 1,295 m para Guadalupe y 1,194 para Cedros.

A pesar de la larga distancia que las separa, tienen un clima oceánico similar. Presentan similares temperaturas anuales promedio (19.9°C a nivel del mar en Cedros y 17.7°C in Guadalupe) y ambas reciben escasa lluvia, predominantemente en invierno-primavera, y están ampliamente influenciadas por las nieblas costeras.

**Desierto de San Felipe o del Bajo Colorado.-** El Desierto del Bajo Colorado que se extiende por el noroeste de Sonora, suroeste de Arizona y California se presenta en Baja California como una delgada franja hacia el sur siguiendo la costa norte del Golfo de California. Su límite sur es Bahía de los Ángeles (29° N), bordeado al oeste por los pronunciados escarpes de las Sierras de Juárez y San Pedro Mártir. Es un área poco montañosa, y está dominada por extensas bajadas aluviales y llanuras de grava y arena. Ubicado en la sombra de lluvia de las elevadas sierras del norte de Baja California, es uno de los desiertos más calientes y secos de Norte América. La temperatura de verano excede los 50 °C y en las partes más secas la precipitación anual promedia los 50 mm, frecuentemente con varios años consecutivos sin lluvia. La vegetación es dominada por dos arbustos de hoja reducida y resistentes a la sequía: la gobernadora (*Larrea tridentata*) y la hierba del burro (*Ambrosia dumosa*), acompañadas por ocotillo (*Fouquieria splendens*), y agave desértico

(*Agave deserti*). Aunque estas son algunas de las plantas más resistentes a la sequía de Norte América, en las partes más secas de esta ecorregión su presencia está restringida a los cauces de drenaje.

**Desierto Central.-** Localizado en el parte central de la península, a lo largo de una zona donde las montañas son de moderada elevación y los vientos del Pacífico pueden penetrar tierra adentro, esta ecorregión se extiende desde el Pacífico (entre las latitudes 28° y 30° N) hasta la prolongada franja costera del Desierto del Bajo Colorado al oriente. En el interior se extiende hacia el norte hasta el piedemonte de las Sierra de San Pedro Mártir y hacia el sur hasta las pendientes de la Sierra de San Francisco.

La precipitación es bi-estacional, pudiendo recibir lluvias frontales en el invierno y precipitación ciclónica al final del verano. En las proximidades de la costa Pacífica tiene un clima oceánico moderado con frecuentes nieblas y una precipitación de invierno relativamente regular, en tanto que con la cercanía al Golfo aumenta la temperatura y la proporción de lluvia de verano. Esta ecorregión, junto con la Costa Central del Golfo, es la que ha proporcionado a Baja California su fama por las bizarras formas arbóreas con grandes y gruesos troncos (plantas sarcocauléscentes), ocasionado por la ocurrencia conjunta del cirio (*Fouquieria columnaris*), copalquín (*Pachycormus discolor*), torote (*Bursera microphylla*), cardón (*Pachycereus pringlei*), agave costero (*Agave shawii*), y datilillo (*Yucca valida*).

**Costa Central del Golfo.-** Esta ecorregión es una estrecha banda de desierto que se extiende por 800 km a lo largo de la costa del Golfo, desde Bahía de los Ángeles a lo largo del piedemonte oriental de la Sierra de San Borja hasta la Bahía de La Paz. Las islas de mayor tamaño del

Golfo de California, Ángel de la Guarda y Tiburón, así como numerosas islas de menor extensión, junto con 400 km de banda costera en Sonora pertenecen a estas ecorregión. Su paisaje se caracteriza por colinas desnudas y arroyos bordeados por cantos rodados y depósitos de arena. Su elevación máxima está entre 200-300 m. Es una zona de elevada temperatura y aridez, con precipitación procedente mayoritariamente de tormentas y huracanes del sur al final del verano. La precipitación de invierno es virtualmente nula. La vegetación es dominada por plantas con troncos gigantes y carnosos, incluyendo al copalquín (*Pachycormus discolor*) con su corteza anaranjada, torote (*Bursera microphylla*), copal (*B. hindsiana*), lomboy (*Jatropha cinerea*), matacora (*J. cuneata*), palo blanco (*Lysiloma candidum*), cardón (*Pachycereus pringlei*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), junto con numerosas especies de chollas (*Opuntia bigelovii*, *O. cholla*, *O. ramosissima* y *O. tesajo*). En las lagunas y humedales costeros se encuentran los manglares más septentrionales con mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

**La Sierra de la Giganta.-** Esta ecorregión se extiende desde el piedemonte sur del Cerro del Mechudo (24° 47' N) hasta el Volcán de las Tres Vírgenes (27° 30' N), e incluye todas las áreas montañosas de la Giganta y Guadalupe por encima de 200 m aproximadamente. Estas sierras forman la columna geológica de la mitad sur de Baja California. La línea de cumbres, con un máximo de altitud de 2,088 m y picos frecuentemente por encima de 800 m, y próxima al Golfo de California, desciende hacia éste de manera escarpada y abrupta. Las pendientes de la vertiente occidental son más suaves y finalmente drenan en las planicies costeras del Pacífico. Torrentes ocasionales pueden arramblar por los cañones de las montañas tras el paso de los huracanes y pueden

cambiar dramáticamente el paisaje en cañones y arroyos. En el lado oeste, la topografía más suave mantiene múltiples manantiales y agujeros que alimentan oasis espectaculares. Las temperaturas mensuales promedio varían entre 19 y 22 °C. La precipitación tiene lugar principalmente a finales del verano.

La vegetación de esta ecorregión es dominada por gran variedad de leguminosas leñosas como palo hierro (*Prosopis palmeri*), mesquite dulce (*P. glandulosa*), palo blanco (*Lysiloma candidum*), mauto (*L. divaricatum*), palo hierro (*Ebenopsis confinis*), vinorama (*Acacia brandegeana*), palo chino (*A. peninsularis*), ojasén (*Senna polyantha*), y paloverde (*Parkinsonia microphylla*). Los cactus columnares están pobremente representados, pero la pitahaya dulce (*Stenocereus thurberi*), *Mammillaria spp.* y *Opuntia spp.* son especies comunes.

**Desierto de Vizcaíno.-** El Desierto de Vizcaíno está formado por una serie de extensas llanuras áridas, por debajo de 100 m de altitud, que se extienden a lo largo de la vertiente del Pacífico entre 26° y 29° N. Contiene extensas llanuras desérticas, dunas interiores y suelos salinos. Las únicas elevaciones ocurren en el margen occidental de la península de Vizcaíno, donde las pequeñas montañas de la Sierra del Placer y los Picachos de Santa Clara (700 m) capturan la niebla y humedad procedente del océano. La influencia marina procedente del Pacífico produce un clima fresco, nuboso y ventoso la mayor parte del año, con frecuentes mañanas de niebla. Recibe alrededor de 100 mm de lluvia, concentrada principalmente en invierno, pero tan baja precipitación es compensada parcialmente por las frecuentes nieblas y los periodos de nubosidad que reducen la evaporación. La aridez y la brisa salina mantiene una vegetación de reducida riqueza caracterizada por unos

pocos individuos miniaturizados, frecuentemente postrados, de arbustos perennes como yuca (*Yucca valida*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*) y lomboy (*Jatropha cinerea*) en las partes menos áridas, pero las extensas llanuras alcalinas están dominadas por *Atriplex julacea* y *Frankenia palmeri*, acompañadas por otros arbustos tolerantes a la salinidad como *Atriplex polycarpa*, *A. canescens ssp. linearis*, *Encelia farinosa*, *Viguiera deltoidea*, *V. microphylla* y *Lycium californicum*.

**Planicies o Llanos de Magdalena-** Esta región ocupa las tierras bajas de suaves pendientes y el drenaje Pacífico del Corredor de La Giganta, extendiéndose desde la Bahía de San Juanico (26° 15' N) en el norte hasta la ciudad de Todos Santos en el sur. Topográficamente, contiene dos secciones bien diferenciadas: una porción oriental compuesta por las colinas y mesas volcánicas a lo largo de los piedemonte de las Sierras de Guadalupe y La Giganta, y una occidental de extensas llanuras arenosas de escasa elevación que bordean el océano Pacífico. La precipitación principalmente proviene de los huracanes de final de verano, pero ocasionalmente llegan lluvias de invierno. Al igual que en el Desierto de Vizcaíno, el clima está fuertemente influido por la corriente de California y las surgencias frías asociadas. La niebla matutina es frecuente durante gran parte del año, promoviendo abundante crecimiento de bromelias epífitas como los gallitos (*Tillandsia recurvata* y *T. ferrisiana*) y líquenes como la orchilla (*Ramalina menziesii*) que cubren las plantas en las cercanías de la costa.

La proximidad a los matorrales secos tropicales que cubren la punta sur de la península es evidente en esta región. La densidad de suculentas en roseta es menor, y los árboles del desierto coexisten con cactus columnares gigantes. Los torotes (*Bursera fi licifolia*, *B. hindsiana*, y *B.*

*microphylla*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), palo Adán (*Fouquieria diguetii*), paloverde (*Parkinsonia microphylla*), ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), y palo blanco (*Lysiloma candidum*) forman densos matorrales en algunos de los arroyos.

**Matorral tropical del Cabo.-** Esta ecorregión comprende las tierras bajas situadas al este y sur de la falla de La Paz, una línea suavemente arqueada que discurre desde la Ensenada del Coyote en el Golfo de California hasta Todos Santos en la costa Pacífica. Esta línea geológica divide las formaciones graníticas de la Región del Cabo de los basaltos volcánicos de la Giganta, y marca la frontera entre los ecosistemas tropicales secos y los estrictamente desérticos en la península. Ocupa un paisaje característico como las llanuras aluviales costeras, desde el nivel del mar hasta aproximadamente 500 m de altitud.

**Selva baja del Cabo.-** El piedemonte de las montañas de la Región del Cabo entre 500 y 1,000 de altitud contiene los únicos bosques tropicales secos de Baja California, que permanecen sin hojas nueve meses al año y rebrotan durante la temporada de lluvias. Aunque las lluvias monzónicas de verano pueden alcanzar esta región, la mayor parte de la precipitación proviene de los ciclones y tormentas tropicales que se forman en el Pacífico tropical y proveen un promedio de 200-400 mm de precipitación anual. La temperatura promedio anual varía entre 22 y 24 °C y las heladas están ausentes.

La flora de esta comunidad es muy rica en especies, algunas especies típicamente perennes como palo blanco (*Lysiloma divaricatum*), jacosúchil (*Plumeria acutifolia*), cardón barbón (*Pachycereus pecten-aboriginum*), flor de San José (*Senna atomaria*), colorín (*Erythrina flabelliformis*), palo ébano (*Chloroleucon mangense*), ocote (*Gochnatia*

*arborescens*), torote (*Bursera cerasifolia*), guayparín (*Diospyros californica*), *Sebastiania pavoniana*, encino negro (*Quercus brandegeei*), palo escopeta (*Albizia occidentalis*), lomboy colorado (*Jatropha vernicosa*), y naranjillo (*Zanthoxylum arborescens*).

**Bosque de la Sierra de La Laguna.-** En las altas elevaciones de la Sierra de La Laguna, a altitudes superiores a 1,000 m, se encuentra una densa masa forestal, ocupando una relativamente pequeña área de unos 500 km<sup>2</sup>. Las montañas, formadas mayoritariamente de granito y otras rocas intrusivas, se elevan en pronunciadas y escarpadas pendientes hasta los 2,090 m. Debido a su larga historia de aislamiento evolutivo, esta ecorregión muestra altos niveles de endemismo, con aproximadamente el 15% de las plantas exclusivas de esta área. Las escarpadas pendientes de las altitudes medias (1,000- 1,500 m) están cubiertos de bosques abiertos de encino, donde predominan individuos dispersos de encino roble (*Quercus tuberculata*), creciendo en medio de arbustos de baja estatura como la celosa (*Mimosa xanti*), vinorama (*Acacia brandegeana*), granadina (*Dodonaea viscosa*), *Tephrosia cana*, y bernardia (*Bernardia lagunensis*).

### 1.6. Características y uso de suelo

El estado de Baja California comprende usos del suelo tales como: el agropecuario, cuerpo de agua y Zonas Urbanas, mismas que se distribuyen y describen de la siguiente manera.

Estado	Agropecuario	Cuerpos de Agua	Zona Urb.	Total (ha)
Baja California	307, 035	11, 241	53, 551	371, 827

**a) Uso agropecuario:** En el estado de Baja California se estima que de las 307,035 hectáreas de uso agropecuario, un total de 263,000 ha se dedican a la agricultura de riego en los Distritos de Desarrollo Rural 01 y 02, se destina también una superficie de 44,035 ha a la agricultura de temporal (trigo, cebada, avena) en superficies que fueron abiertas al cultivo a principios de los años setenta en la zona Costa de Ensenada. La ganadería extensiva en el estado de Baja California ha sufrido en los últimos 10 años una caída significativa en el número de cabezas, derivado de la baja aptitud de estas zonas, así como a la falta de manejo de los hatos, situación que ha acarreado un sobrepastoreo en la vegetación en los ranchos ganaderos. Actualmente se estima un total de 50,000 cabezas de ganado bovino en todo el Estado (COTECOCA, 2006).

**b) Zonas urbanas:** Las áreas urbanas en el estado de Baja California cubren 53,551 ha y de acuerdo al censo de población 2000, existen 4,000 localidades distribuidas en el estado, sin embargo, el 95% de la población se encuentra en la parte norte distribuida en cinco ciudades Tijuana, Tecate, Mexicali, Rosarito y Ensenada. Este contraste se ve reflejado en el impacto que presenta la cubierta vegetal en la parte norte con respecto a la porción sur, en especial en los corredores turísticos Rosarito-Tijuana y Tijuana-Tecate.

### **1.7. Tipo de vegetación (vegetación dominante)**

La Península de Baja California es una de las provincias fisiográficas definidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) para el territorio nacional. Se encuentra en el noroeste de la República Mexicana y su territorio ocupa desde el norte del paralelo 32°, hasta el sur del paralelo 23°. Limita al norte con la frontera internacional estadounidense y al noreste con la provincia fisiográfica del desierto

sonorense. La península se encuentra flanqueada por el Océano Pacífico al oeste, y el Golfo de California, al este. Las cumbres más elevadas se encuentran en las sierras de la porción norte, donde alcanzan alturas de 2 000 a cerca de 3 000 msnm. El origen de la península se atribuye a un eje de emersión que recorre en forma longitudinal el fondo del Golfo de California. Al ir emergiendo, las placas se deslizan en sentidos contrarios, con lo que se amplía el ancho del golfo y se separa la península del continente. Este suceso inició hace unos 20 millones de años, cuando la península fue separada del continente, dando origen al Golfo de California (INEGI, 1995).

El Estado de Baja California cuenta con dos regiones fitogeográficas: la Región Californiana o también llamada Mediterránea, y la Región del Desierto Central o Desierto Sonorense. Dentro de estas regiones hay siete tipos de comunidades vegetales.

Algunos de los elementos geográficos y biológico que definen estas agrupaciones son la altitud, especies vegetales dominantes, régimen de incendios, precipitación anual y presencia de cuerpos de agua superficiales.

### **Región Californiana o Mediterránea**

Localizada en el extremo Noroeste del estado en una extensión de 28,043.26 km<sup>2</sup>, a los que se suman 6.14 km<sup>2</sup> de islas costeras. Representa casi el 40% de la superficie de la Entidad.

Las principales Las comunidades vegetales presentes en esta región son: marismas, dunas, matorral costero, chaparral y bosque de coníferas.

**Marismas:** La vegetación de marismas se encuentra a lo largo de las costas de Baja California en las zonas de inundación de los esteros,

estuarios y lagunas costeras. Se caracteriza por plantas no muy altas y a menudo suculentas.

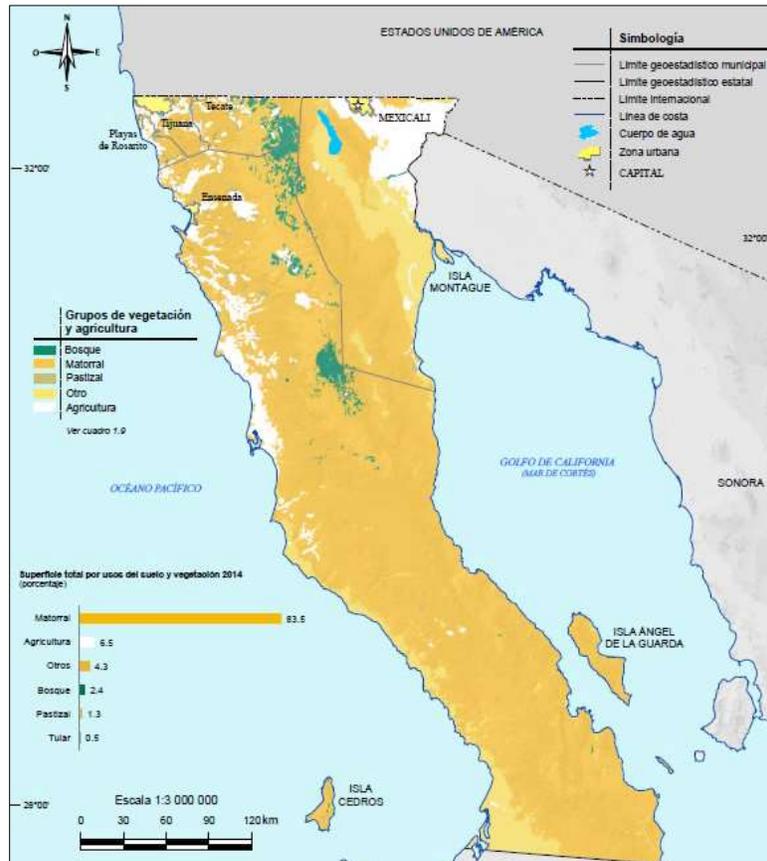
***Dunas:*** La vegetación de dunas se distribuye a lo largo de las costas del Pacífico y del Golfo de California. Está compuesta por especies altamente tolerantes a altas concentraciones de sal y humedad ambiental, con un sistema de raíces especializado en suelos laxos. Son plantas de estatura baja o bien rastreras. Existe un alto grado de especies endémicas de la región. En las zonas más alejadas al mar, existen pastizales de suelos arenosos.

***Matorral Costero:*** La vegetación de matorral costero se presenta en forma discontinua a lo largo del litoral Pacífico. Se encuentra después de la línea de costa y se caracteriza por ser tolerantes a la humedad ambiental pero intolerantes al riego con agua salada. Las plantas son de baja estatura y en ocasiones algunas especies de arbustos pueden llegar a alcanzar el tamaño de árboles pequeños.

***Chaparral:*** La vegetación de chaparral está caracterizada por arbustos siempre verdes, de raíces profundas, hojas pequeñas y duras que soportan períodos de sequía extrema. Aunque pueden encontrarse suculentas como cactáceas y agaváceas. Entre las especies más observadas figuran las manzanitas (*Arctostaphylos sp*); chamizos (*Adenostoma sp*), ciprés (*Hesperocyparis forbesii*), entre otras.

***Bosque de Coníferas:*** La vegetación de bosque de coníferas se encuentra principalmente en las altas montañas, donde las precipitaciones son mayores. Se encuentra concentrada en los dos principales macizos montañosos del Estado, que son la Sierra Juárez y la Sierra San Pedro Mártir. La vegetación está comprendida por árboles de

coníferas del género *Pinus*, *Calocedrus* y *Abies*, y otras especies arbóreas como álamos.



**Figura 8.** Mapa de Tipo de Vegetación del Estado de Baja California.

### **Región del Desierto Central o Desierto Sonorense:**

Abarca una vasta extensión que ocupa el 60% del territorio del estado de Baja California. En esta región hay poca disponibilidad de agua y el suelo por lo general es arenoso y rocoso y con poco contenido de nutrientes. Cuenta con las comunidades vegetales con más presencia a lo largo de la Península como cardón, ocotillo, agaves, yucas, chollas, entre muchas otras especies. Se encuentra a una altitud que no sobrepasa los 700 metros sobre el nivel del mar. Comprende tres comunidades vegetales: desierto micrófilo, desierto sarcocaule y desierto sarcófilo.

**Desierto Micrófilo:** La vegetación de desierto micrófilo está presente en la parte baja del Valle del Río Colorado y corresponde a matorrales de hojas pequeñas. En las planicies arenosas que cubren la mayor parte del terreno, la vegetación tiene una composición simple. Son dos las especies dominantes en esta comunidad: gobernadora (*Larrea tridentata*) y hierba del burro (*Ambrosia dumosa*). Sin embargo, la zona del Delta del Río Colorado, por su abundante humedad, presenta abundantes comunidades vegetales.

**Desierto Sarcocaulle:** La vegetación de desierto sarcocaulle está presente en la Costa Central del Golfo. Entre las plantas más abundantes se cuentan los arboles sarcaulescentes, con troncos exageradamente gruesos. Las especies representativas de esta comunidad son: cuajote (*Bursera microphylla*), copal (*Bursera hindsiana*), Sangrengado (*Jatropha cinerea*) y Cirio (*Fouquieria columnaris*).

**Desierto Sarcófilo:** La vegetación de desierto sarcófilo está presente en la parte central de la costa del Pacífico, en el Desierto de Vizcaíno. Su atributo distintivo es el gran desarrollo de plantas sarcófilas o de hojas suculentas, con algunas especies grandes de Agave que son las más representativas. También se encuentran abundantemente arbustos San diego bur-sage (*Franseria chenopodiifolia*).

**Aprovechamiento:** Solo el 7% del suelo del territorio es de uso agrícola. Tradicionalmente los grupos indígenas han aprendido a identificar las plantas con propiedades curativas, las que sirven como fuente de alimento y las de uso textil. La entidad cuenta con 211 especies que han sido catalogadas como de importancia económica, de las cuales el 47% son comestibles, el 29% son medicinales, el 10% son forrajeras, el 10% son industriales y el 4% sirven para otros usos.

## **2. Antecedentes de afectaciones por plagas y enfermedades forestales.**

La salud de los ecosistemas forestales, es un aspecto que incide en la preservación en cuanto a calidad y cantidad de los recursos forestales. En el Estado de Baja California el promedio de la superficie afectada por plagas y enfermedades en el año 2013 fue de 1,553.00 hectáreas distribuidas en diferentes agentes causales como lo son descortezadores, defoliadores, barrenadores y plantas parásitas. En el 2003 se registró la mayor afectación con 12,929 hectáreas, siendo los descortezadores el principal agente causal debido a la extrema sequía que en ese año se tuvo en la zona de Sierra de Juárez y parte del Ejido Gustavo Aubanel Vallejo, afectando principalmente a las especies de *Pinus quadrifolia* y *Pinus jeffreyi*.

El comportamiento dinámico y explosivo en algunos años de las plagas, en combinación con variaciones ambientales como la presencia de sequías e incendios, así como variaciones en el vigor mismo del arbolado, explican las fluctuaciones que se observan en los datos.

El clima extremo aunado a la escasa precipitación pluvial que existe en el Estado afecta gran parte de las zonas forestales, pues con ello se incrementan las plagas y enfermedades, deterioro de los suelos forestales y el incremento de los incendios.

Las principales afectaciones por plagas y enfermedades se registran en las zonas de montaña y valles bajos de las zonas áridas, los agentes más recurrentes en la montaña son insectos descortezadores secundarios en pinos, los cuales son: *Dendroctonus ponderosae*, *Ips pini* e *Ips confusus*, dentro de las especies de plantas parásitas, se encuentran: *Phoradendron californicum* y *Arceuthobium divaricatum*, donde

encontramos al agente causal presente en valles desérticos bajos y valles altos con focos y/o brotes activos potenciales con riesgo de avance y dispersión que ponen bajo riesgo al resto del arbolado en alto grado de vulnerabilidad por interacción del medio ambiente e influencia del cambio climático por su efecto e impacto negativo (escasa precipitación pluvial y altas temperaturas) predisponiendo a las biomásas aún más al debilitamiento, ataque de plagas, decrepitud, colapso y mortandad de arbolado principalmente distribuidos en valles de nuestro Estado.

Como consecuencia, durante el periodo 2011 al 2018 la mayoría de las áreas forestales del estado de Coahuila empiezan a enfrentar el problema del ataque de plagas y enfermedades patogénicas, que, para algunos expertos en la materia, sus daños pudieran ser iguales o superiores a los ocasionados por los incendios forestales.

## **2.1 Superficie diagnosticada y tratada por agente causal en los últimos 11 años.**

Como parte importante de la detección temprana y del tratamiento oportuno de las distintas áreas afectadas por algún agente causal de daño determinado, la Gerencia Estatal de Baja California lleva a cabo dentro de sus actividades operativas el Monitoreo Terrestre de áreas identificadas como Zonas de Riesgo, lo anterior tomando como referencia los mapas elaborados por la Gerencia de Sanidad Forestal y que se encuentran disponibles en el portal web del Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal de la CONAFOR (SIVICOFF).

Las superficies diagnosticadas en los últimos 11 años en la entidad se muestran en la siguiente tabla, en la cual muestra información del periodo comprendido del 2010 a abril del 2021.

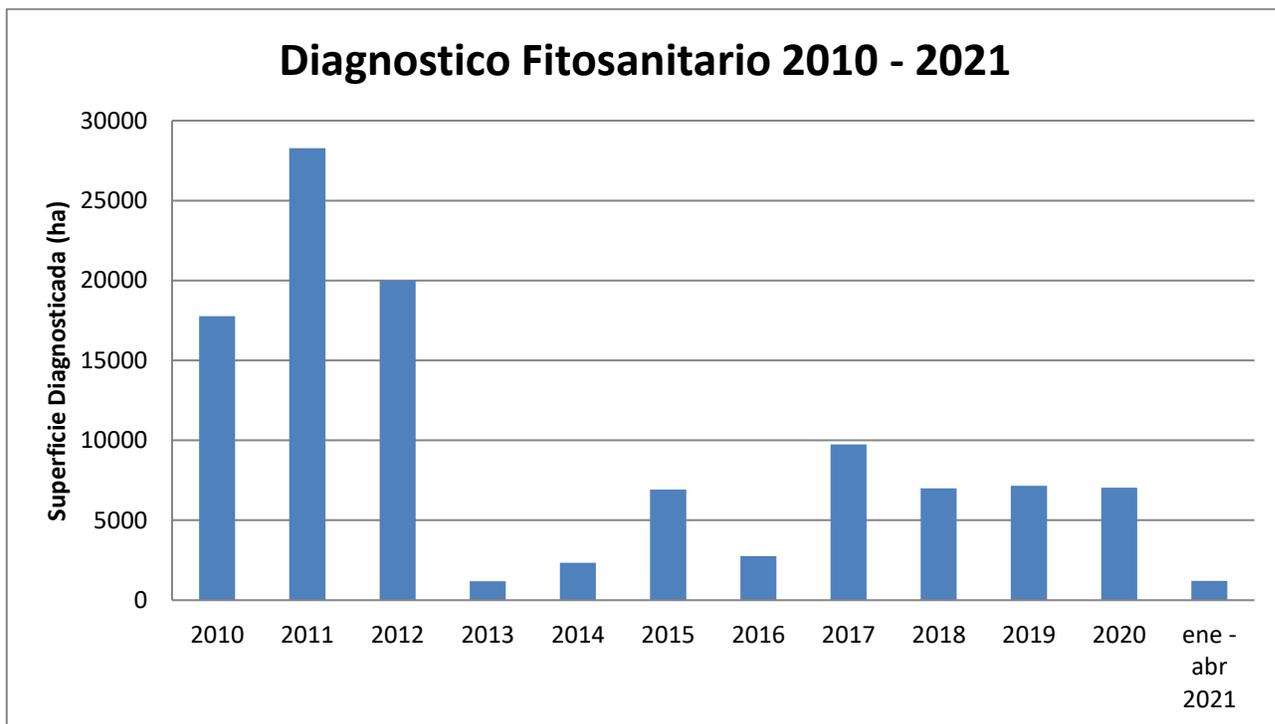
**Tabla 1.** Superficie diagnosticada del año 2010 a Abril de 2021. CONAFOR (2021).

<b>AÑO</b>	<b>SUPERFICIE DIAGNOSTICADA EN HECTÁREAS</b>
<b>2010</b>	17,762
<b>2011</b>	28,280
<b>2012</b>	20,000
<b>2013</b>	1,190
<b>2014</b>	2,344
<b>2015</b>	6,925
<b>2016</b>	2,765
<b>2017</b>	9,750
<b>2018</b>	7,006
<b>2019</b>	7,156
<b>2020</b>	7,042.80
<b>Enero – Abril 2021</b>	1208.80
<b>TOTAL</b>	111,430.00

El conocimiento específico de las distintas áreas afectadas por agentes causales de daño requiere sin duda alguna la presencia y observación directa en campo, es por ello que mediante los monitoreos terrestres (Diagnóstico Fitosanitario) se logra obtener valiosa información de la condición sanitaria del bosque, en lo referente al periodo de enero a abril del presente año la superficie acumulada por monitoreos terrestres es de 1,208.80 hectáreas (Gráfica 1).

Derivado de los distintos avisos sobre la detección de cualquier manifestación o existencia de posibles plagas o enfermedades forestales que se han ingresado a la Gerencia del Estado de Baja California, se han expedido las notificaciones de saneamiento mismas que en su atención,

han concluido satisfactoriamente en la aplicación de los distintos tratamientos fitosanitarios por agente causal en los últimos once años en el periodo señalado anteriormente (Tabla 2).



**Gráfica 1.** Superficie diagnosticada del 2010 a abril de 2021. CONAFOR (2021).

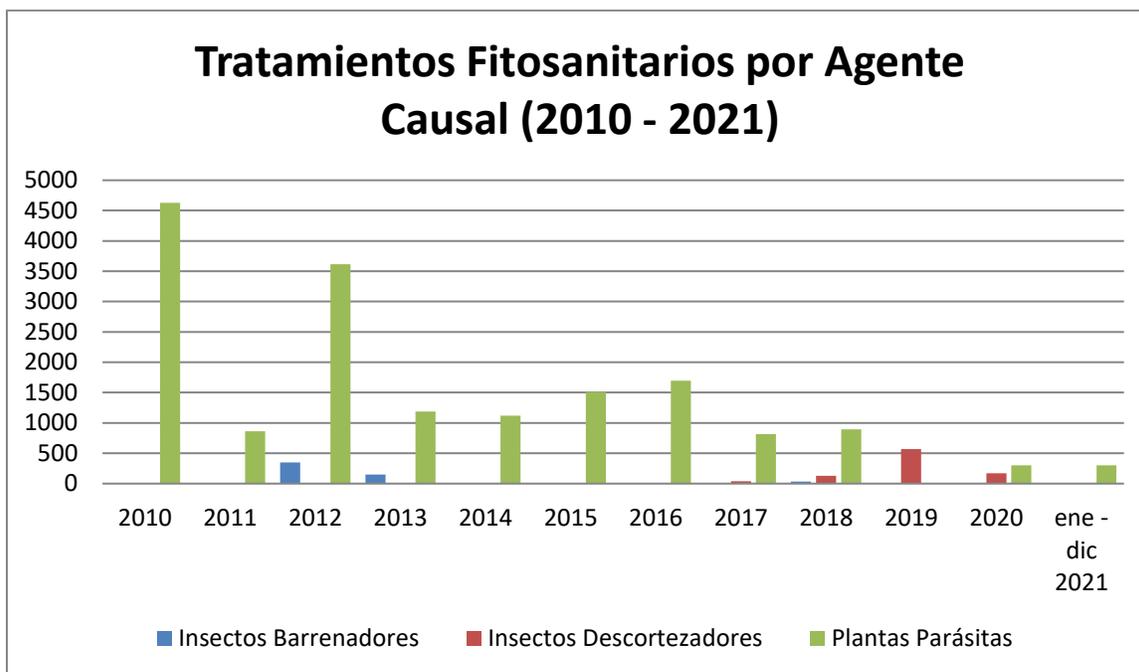
Las superficies en las cuales se llevó a cabo el tratamiento fitosanitario en el periodo ya mencionado y por agente causal se muestran a continuación (ver Tabla 2). Para el caso del periodo de enero a abril de 2021 no se han llevado a cabo tratamientos fitosanitarios ya que están en proceso de solicitud de apoyo para un total de 300 hectáreas aproximadamente correspondientes a la modalidad de apoyo PF.1.

Tratamientos Fitosanitarios 2021, de los cuales se estarán llevando los tratamientos fitosanitarios a lo largo del año.

**Tabla 2.** Superficies de Tratamientos Fitosanitarios del año 2010 a abril de 2021 por agente causal. CONAFOR, 2021.

<b>AÑO</b>	<b>Insectos Barrenadores</b>	<b>Insecto Descortezadores</b>	<b>PLANTAS PARASITAS</b>
<b>2010</b>	0	0	4,629
<b>2011</b>	0	0	860
<b>2012</b>	350	0	3,615
<b>2013</b>	150	0	1,190
<b>2014</b>	0	0	1,117
<b>2015</b>	0	0	1,512
<b>2016</b>	1.58	0	1,696
<b>2017</b>	1.99	40	814
<b>2018</b>	34.14	130.55	894
<b>2019</b>	0	570	0
<b>2020</b>	0	170.46	301
<b>2021</b>	0	0	0
<b>TOTAL</b>	537.71	911.01	16,628

\*La superficie que se hace mención para el periodo de Enero-Diciembre de 2021 (300 hectáreas por la modalidad de apoyo PF.1 Tratamientos Fitosanitarios 2021), es la establecida para el presente año, misma que será finiquitada a fin de año.



**Gráfica 2.** Superficies de Tratamientos Fitosanitarios realizados del año 2010 a 2021.

## 2.2 Descripción de los principales agentes causales identificados en el Estado.

### 2.2.1 Plantas parásitas

El muérdago es una planta sin hojas que se adhiere a las plantas huésped, a menudo árboles del desierto leñosos como *Cercidium sp.* y *Prosopis sp.* El muérdago del desierto toma el agua y los minerales de sus plantas hospederas.

Las plantas de muérdago femeninas producen semillas, las cuales son ingeridas por las aves y al no poder ser digeridas, éstos las dispersan en otros hospederos al defecar. Durante el invierno producen fragantes flores poco visibles.

**Arceuthobium divaricatum**

Hoy en día este parásito se ha convertido en uno de los agentes causales más importantes en Baja California, por la cobertura de afectación que ha alcanzado este parásito, es nativa del suroeste de los Estados Unidos y Baja California, su principal huésped es el *Pinus quadrifolia*. Este parásito se encuentra aproximadamente entre los 1,500 – 2,000 msnm.



**Figura 9.** *Arceuthobium divaricatum* en diversas especies de pino.

**Phoradendron californicum**

El muérdago del desierto o muérdago del mezquite, es una planta hemiparásita originaria del Sur de California, Nevada, Arizona, Sonora, Sinaloa y Baja California. Se puede encontrar en los desiertos a alturas de hasta 1,400 msnm.



**Figura 10.** *Phoradendron californicum* presentándose en poblaciones *Parkinsonia sp.*, *Olneya tesota* y *Acacia greggii* en diferentes épocas del año.

### 2.2.2 Descortezadores

Los escarabajos descortezadores son coleópteros herbívoros que pertenecen a la familia Curculionidae de tamaño muy pequeño, su cuerpo oscila entre los 0.1 y 0.6 cm y presentan el hábito de ser endófitos, cavan galerías por debajo de la corteza de los árboles para alimentarse. Hay dos grandes grupos: los pertenecientes a la subfamilia Scolytinae que se alimentan directamente del floema de los árboles y los escarabajos conocidos como Ambrosiales, dentro de la subfamilia Paltipodinae, que además de perforar la corteza, cultivan hongos ambrosiales y no se alimentan directamente del árbol hospedero, sino de los hongos que cultivan en su interior (Farrel et al., 2001).

Algunas de las especies de descortezadores que se presentan en el Estado de Baja California se describen a continuación:

**Reino:** Animalia

**Clase:** Insecta

**Orden:** Coleóptera

**Familia:** Curculionidae

**Género:** *Dendroctonus*

**Especie:** *ponderosae*

***Dendroctonus sp:***



**Figura 11.** *Dendroctonus sp.* y sus afectaciones en los recursos forestales.

El escarabajo de pino de montaña, *Dendroctonus ponderosae*, es una especie de escarabajo de la corteza de los bosques del Oeste de América del Norte, desde México hasta el Centro de Columbia Británica. Tiene un exoesqueleto duro y negro, mide aproximadamente 5 milímetros.

Los escarabajos atacan a los árboles mediante la perforación de la corteza en la capa de floema de la que se alimentan y en el que ponen los huevos. Los escarabajos femeninos inician los ataques, los árboles responden a estos aumentando su producción de resina para desalentar o matar a los escarabajos. Los árboles más viejos suelen sucumbir primero. Después de un verano particularmente caliente, la población de

escarabajos puede aumentar de manera espectacular, deforestando grandes extensiones. Después de un brote, las copas de los árboles aparecen de color amarillo y rojo al verse desde arriba.

### ***Ips pini***

**Reino:** Animalia

**Clase:** Insecta

**Orden:** Coleóptera

**Familia:** Curculionidae

**Género:** *Ips*



**Figura 12.** Galerías creadas en la corteza de un árbol por el escarabajo *Ips pini*.

Los escarabajos adultos son cilíndricos, de color marrón a negro, con una medida aproximada de 3.5mm de largo. Tienen una depresión en forma de plato en el extremo de sus abdómenes con espinas a lo largo de cada lado.

***Ips confusus***

**Reino:** Animalia

**Clase:** Insecta

**Orden:** Coleóptera

**Familia:** Curculionidae

**Género:** Ips



**Figura 13.** Arbolado afectado por *Ips confusus*, presentando una coloración alimonada a amarillenta.

Estos escarabajos viven de la corteza y se alimentan del floema en la capa interior de la corteza de los árboles. Por lo general habitan muertos, moribundos, incluyendo árboles caídos y troncos cortados. Se pueden encontrar en los árboles que ya están dañados por la sequía, rayos, actividad humana o la infestación de otras plagas. Son especialistas en coníferas, atacando a muchas otras especies de pino.

### **2.2.3 Hongos, bacterias, virus, viroides y fitoplasmas.**

El cardón gigante columnar es la cactácea más grande del mundo, llega a medir 20 metros y pesa entre 10 y 25 toneladas. Sin embargo es una especie muy vulnerable a plagas y enfermedades forestales.

Se trata de una especie clave en el ecosistema peninsular, pues sus flores, frutos y semillas constituyen alimento de primer orden y abrigo de diversidad de especies, desde insectos hasta mamíferos.

A pesar de ser la especie de la familia de las cactáceas más grande del mundo, el cardón se ha visto afectado por plagas y enfermedades forestales, que fuera de control pueden provocarles la muerte.

En el 2011 se realizaron monitoreo y diagnóstico fitosanitario por parte del personal de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en Baja California Sur y se observaron daños de poblaciones de cardón, para el año de 2017 se realizaron tratamientos fitosanitarios en *Pachycereus pringleii* (cardón) en 200 ha por los agentes causales: *Erwinia cacticida* y *Phoma* sp., ubicados en el Valle de los Gigantes, San Felipe, Mexicali, Baja California. Las especies mencionadas causan una afectación considerable para *Pachycereus pringleii*, que incluso pueden provocar la muerte de dicho individuo. Es endémica de la Península de la península de Baja California y del sudeste de Sonora, en México, por ello la importancia de realizar los tratamientos correspondientes de esta especie.

### **2.3 Ubicación de áreas de riesgo de plagas en función del agente causal, daño y las condiciones de los bosques.**

#### **2.3.1 Alerta temprana.**

La degradación del recurso forestal es causada por factores como: incendios, plagas y enfermedades forestales, cambios de uso de suelo, tala clandestina, conflictos agrarias y pobreza extrema.

En particular los daños y alteraciones que las plagas y las enfermedades ocasionan al recurso forestal generan impactos negativos y son causa directa de deforestación, degradación y desertificación. Estos daños

repercuten en la disminución de la salud y funcionalidad de los ecosistemas forestales, así como la disminución en la calidad y cantidad de los servicios ambientales.

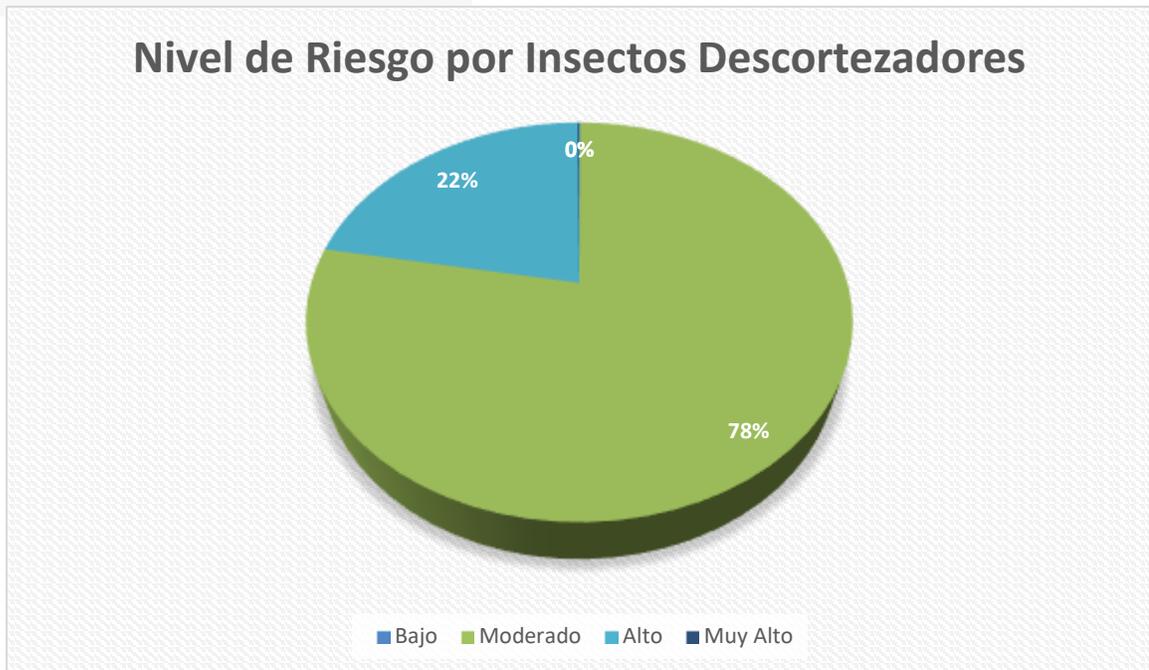
De la superficie clasificada como forestal, se encuentran con algún nivel de riesgo ante la presencia de plagas y enfermedades forestales; lo anterior debido a diferentes factores, tales como: ambientales, climáticos, antropogénicos, dinámica población de plagas y enfermedades, entre otros.

En relación a lo anterior las actividades de diagnóstico fitosanitario permiten conocer la condición fitosanitaria de los bosques (alerta temprana), de esta manera detectar y controlar con oportunidad los problemas de plagas y enfermedades.

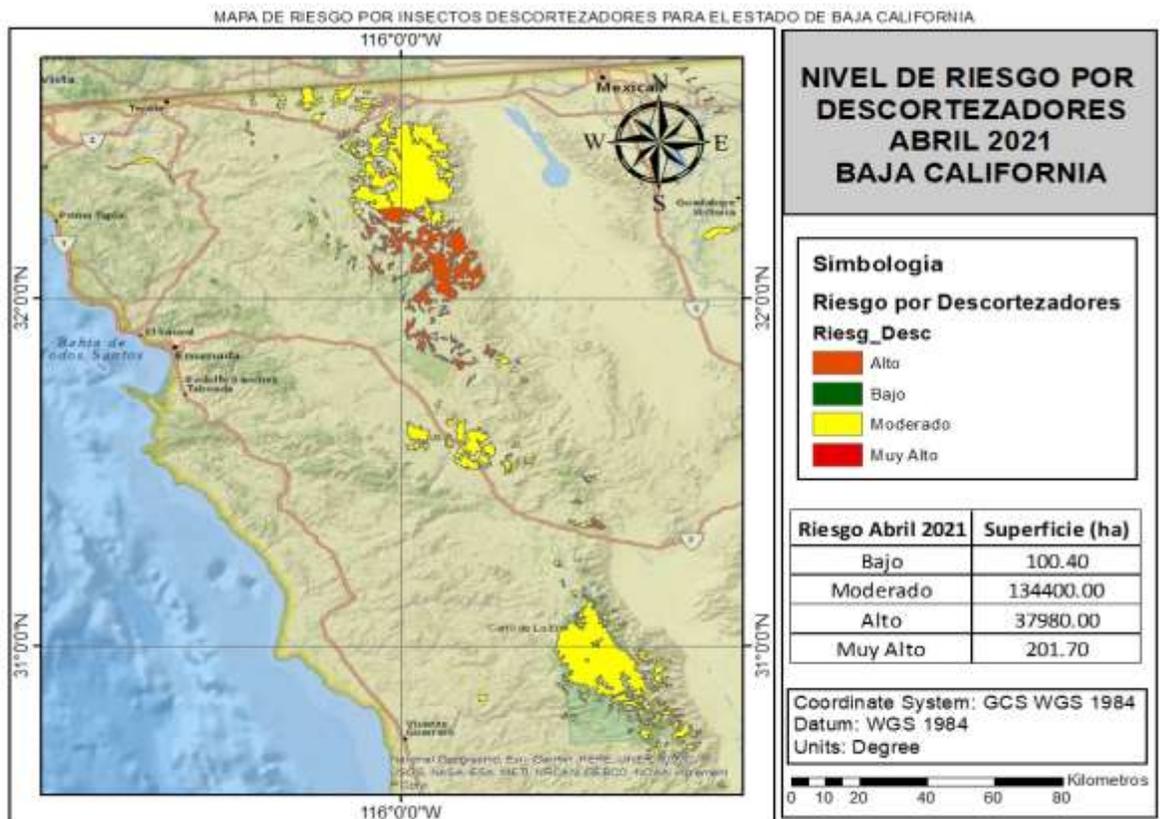
Para el estado de Baja California el Nivel de Riesgo por Insectos Descortezadores es el siguiente:

**Tabla 3.** Nivel de riesgo por insectos descortezadores de abril de 2021. CONAFOR, 2021.

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Porcentaje %</b>
<b>Bajo</b>	100.40	0.05%
<b>Moderado</b>	134,400.00	77.83%
<b>Alto</b>	37,980.00	21.99%
<b>Muy Alto</b>	201.70	0.11%
<b>Total</b>	<b>172,682.10</b>	<b>100%</b>



**Gráfica 3.** Nivel de Riesgo Estatal por Insectos Descortezadores (Porcentaje)

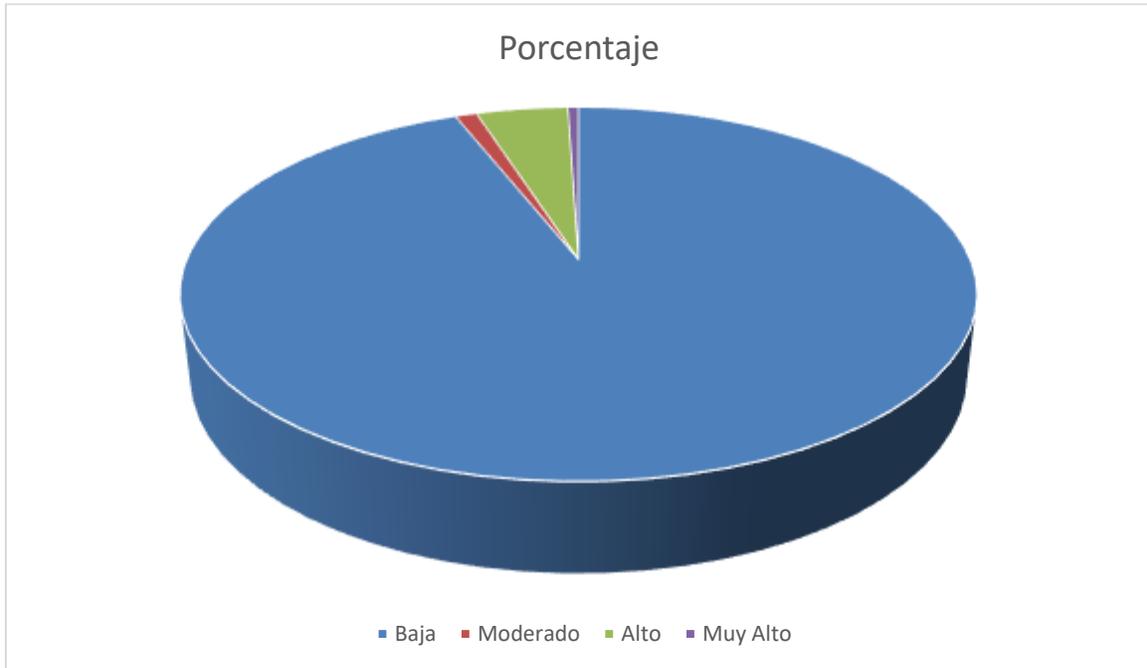


**Figura 14.** Nivel de riesgo Estatal de abril de 2021 para insectos descortezadores. CONAFOR, 2021.

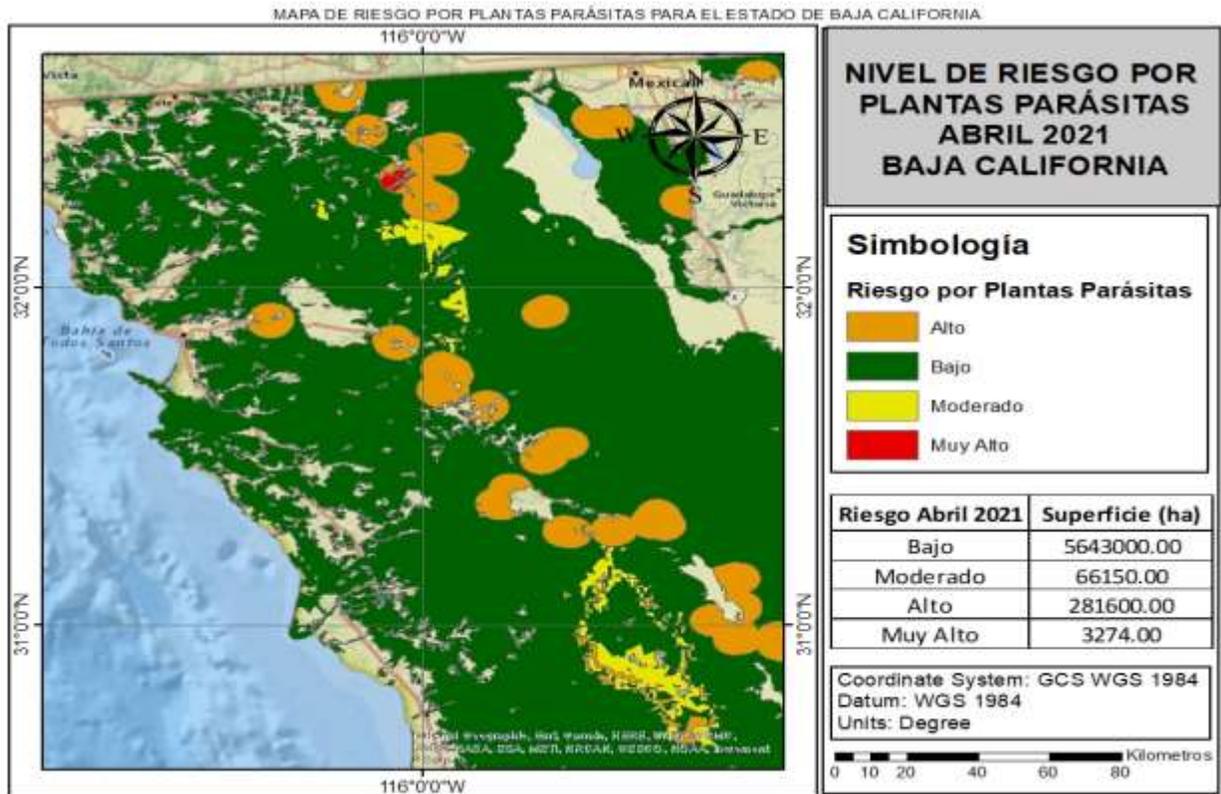
En el Estado de Baja California al igual que los Insectos Descortezadores la presencia de Plantas Parasitas es evidente. De acuerdo a la información del documento “Distribución potencial de barrenadores, defoliadores, descortezadores y muérdagos en bosques de coníferas de México (Sosa et al., 2018)” generado a través del Proyecto del Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR-2014 C01-234547, la Cobertura Forestal de la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación (INEGI, 2017), de Incendios Forestales 2019 (CONAFOR, 2019) y las Notificaciones de saneamiento forestal por afectación de Plantas Parásitas emitidas por SEMARNAT/CONAFOR (SNGF, 2021) en el periodo de 2015 a 2021; se determinan los niveles de riesgo por agente causal en los distintos estados de México.

**Tabla 4.** Nivel de riesgo por Plantas Parasitas de abril de 2021. CONAFOR, 2021

<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Superficie</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Bajo</b>	5,643,000	94.14%
<b>Moderado</b>	66,150	1.10%
<b>Alto</b>	281,600	4.69%
<b>Muy Alto</b>	3,274	0.54%
<b>Total</b>	<b>5,994,024</b>	<b>100%</b>



**Gráfica 4.** Nivel de Riesgo Estatal para Plantas Parasitas (Porcentaje).



**Figura 15.** Nivel de riesgo Estatal de abril de 2021 para insectos descortezadores.  
CONAFOR, 2021

### **3. Acciones llevadas a cabo para el manejo de plagas y enfermedades.**

Hay diferentes agentes que afectan al estado sanitario de las masas forestales. Vista la tipología de los agentes, generalmente se clasifican en artrópodos, hongos y otros (abióticos, fanerógamos parásitos, contaminación atmosférica...). Para los daños que producen hay defoliadores, perforadores, chupones, entre otros.

Si se trata de organismos autóctonos, hay que tener presente que forman parte de los ecosistemas y solo se constituyen en plagas cuando hay desequilibrios que ocasionan incrementos de las poblaciones que pueden ocasionar daños de importancia.

La Gerencia Estatal de Baja California lleva cabo de manera relevante acciones en conjunto con el Comité Estatal de Sanidad, tales como el tratamiento de escarabajos ambrosiales exóticos de las especies *Euwallacea spp.* y *Xyleborus glabratus* y sus hongos simbióticos *Fusarium euwallacea* y *Raffaella lauricola*, los cuales representan una amenaza a los ecosistemas forestales en México.

Desde el año 2015, la CONAFOR en coordinación con el SENASICA suman esfuerzos para ejecutar el “Programa de monitoreo de escarabajos ambrosiales” cuyos objetivos principales son:

- a). Vigilar, encontrar, delimitar, contener y erradicar los brotes e incursiones de alguno de los complejos ambrosiales: *X. glabratus-R lauricola* y/o *Euwallacea sp. -f.euwallaceae*
- b). confirmar la erradicación de alguno de los complejos ambrosiales después de aplicar las medidas de delimitación, contención y erradicación.

### **3.1. Atención a contingencias.**

En 2005 el estado de Baja California a través de la Comisión Nacional Forestal registraba por primera vez la existencia de brotes incipientes de escarabajos ambrosiales en el municipio de Tijuana, tratándose de una plaga exótica se puso especial atención para su identificación, reporte, tratamiento y control de la misma. Por lo anterior y ante la necesidad de una respuesta eficaz y sobre todo efectiva a dicha plaga se implementó el Sistema de Comando de Incidentes, aunque este sistema tiene un enfoque a emergencias de otro tipo cabe mencionar que resulta ser una herramienta de mucha importancia organizacional.

#### **Sistema de Comando de Incidentes (SCI)**

Considera la combinación de instalaciones, equipamiento, personal, protocolo, procedimientos y comunicaciones, operando en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr efectivamente los objetivos pertinentes a un evento, incidente u operativo.

El SCI se basa en principios administrativos que demostraron hace mucho tiempo su potencial para mejorar la eficacia y eficiencia de diversos tipos de instituciones. Son perfectamente aplicables en la respuesta a eventos adversos de cualquier dimensión y complejidad. Los principios del SCI permiten asegurar el despliegue rápido, coordinado y efectivo de los recursos y minimizar la alteración de las políticas y procedimientos operativos propios de cada una de las instituciones que responde. Estos principios son:

- Terminología común.
- Alcance de control.



- Organización modular.
- Comunicaciones integradas.
- Consolidación de planes en un Plan de Acción del Incidente (PAI).
- Unidad de Mando.
- Comando unificado.
- Instalaciones con ubicación determinada y denominación precisa.
- Manejo integral de los recursos.

En forma general constituye una herramienta de manejo estandarizada para llenar demandas de situaciones de emergencia o no de emergencia, grandes o pequeñas. Representa las “mejores prácticas” y se ha convertido en la norma para el manejo de emergencias en muchos países incluidos México. Puede ser utilizado para eventos planeados, desastres naturales y actos de terrorismo.

### **3.2. Reporte de emisión de notificaciones**

Derivado de las disposiciones reglamentarias de la nueva Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la emisión de notificaciones de sanidad forestal a partir del mes de julio de 2018, corresponde a la CONAFOR otorgar, dar seguimiento y cierre de las solicitudes y autorizaciones sanitarias forestales.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable Vigente en su apartado De la Medidas de Conservación Forestal, Capítulo I, De la Sanidad Forestal en su **Artículo 113** dice *“Las medidas fitosanitarias que se apliquen a la prevención, control y combate de plagas y enfermedades que afecten a los recursos forestales, se realizarán de conformidad con lo previsto en esta Ley, así como por la Ley Federal de Sanidad Vegetal en lo que no se oponga a la presente Ley, su Reglamento y las Normas*

*Oficiales Mexicanas específicas que se emitan, además se agrega que “La Comisión emitirá las notificaciones relacionadas con la aplicación de medidas fitosanitarias para la prevención y el control de plagas y enfermedades forestales”...*

Por consiguiente y en base a lo mencionado en el párrafo anterior, la Gerencia Estatal de la CONAFOR en Baja California realiza la atención de los brotes que se presenten considerando la evaluación del área afectada, la elaboración del Informe Técnico Fitosanitario correspondiente, verificación y validación del mismo y en lo posterior la emisión de la Notificación de Saneamiento correspondiente, a la fecha en la entidad se han emitido un total de 6 notificaciones, de las cuales se muestra información en la tabla siguiente:

**Tabla 5.** Listado de Emisión de Notificaciones de Saneamiento por la Gerencia Estatal de Baja California (CONAFOR, 2021)

Propietario	No. de Oficio/ Bitácora	Predio	Municipio	Agente causal	Hospedero	Superficie
Sonia Castañeda Solís	CNF-GEBC-0104/2021 02/A4-0381/02/21	Parcela 53 Z-1 P1/1, Ejido Plan Nacional Agrario	Mexicali	<i>Phoradendron californicum</i>	<i>Olneya tesota</i>	60.00 ha
Rocio Villa Ibarra	CNF-GEBC-0105/2021 02/A4-0378/02/21	Parcela 52 Z-2 P1/1, Ejido Plan Nacional Agrario	Mexicali	<i>Phoradendron californicum</i>	<i>Olneya tesota</i> y <i>Parkinsonia microphylla</i>	52.00 ha
Ejido General Heriberto Jara	CNF-GEBC-0117/2021 02/A4-0356/03/21	Tierras de Uso Común, Ejido Plan Nacional	Mexicali	<i>Phoradendron californicum</i>	<i>Olneya tesota</i>	25.00 ha

Propietario	No. de Oficio/ Bitácora	Predio	Municipio	Agente causal	Hospedero	Superficie
		Agrario				
Bernardo Gilbert Piccini	CNF-GEBC- 0270/2021 02/A4-0575/03/21	Parcela 20 Z- 1 P1/1, Ejido Héroes de Baja California	Ensenada	<i>Phoradendron juniperinum,</i> <i>Phoradendron bolleanum,</i> <i>Phoradendron californicum</i>	<i>Juniperus californica,</i> <i>Quercus dumosa,</i> <i>Prosopis glandulosa</i>	50.00 ha
Matias Padilla Galván	CNF-GEBC- 0268/2021 02/A4-0577/03/21	Parcela 35 Z- 1 P1/1, Ejido Héroes de Baja California	Ensenada	<i>Phoradendron californicum,</i> <i>Phoradendron juniperinum</i>	<i>Prosopis glandulosa,</i> <i>Juniperus californica</i>	100.00 ha
Pedro Nava Contreras	CNF-GEBC- 0269/2021 02/A4-0591/03/21	Parcela 33 Z- 1 P1/1, Ejido Héroes de Baja California	Ensenada	<i>Phoradendron californicum</i> <i>Phoradendron juniperinum</i>	<i>Prosopis glandulosa</i> <i>Juniperus californica</i>	50.00 ha

### 3.3. Brigadas de Sanidad Forestal.

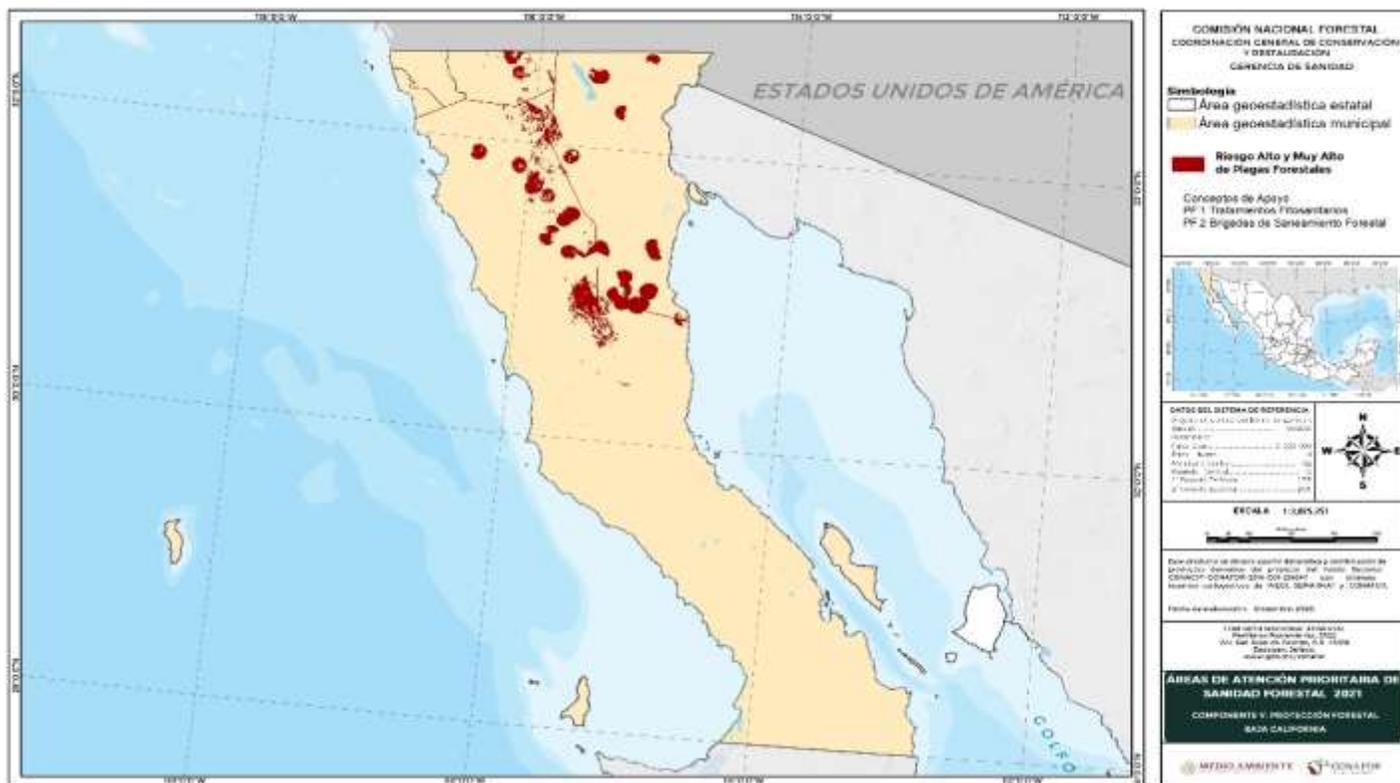
Las brigadas de sanidad forestal tienen por objeto el monitoreo, la detección, diagnóstico, combate y control de plagas forestales en zonas de riesgo definidas por la Gerencia de Sanidad Forestal de CONAFOR, para ello, se otorgan recursos económicos para la integración, equipamiento y operación de las Brigadas de Sanidad Forestal.

Para el presente año en el Estado de Baja California fue ingresada una solicitud de refrendo de la Brigada de Sanidad Forestal del Ejido Sierra de Juárez, con un presupuesto de \$321,000.00 M.N y una duración de operación de 6 meses.

**Tabla 6.** Brigadas de Sanidad Forestal en el Estado de Baja California, México.

No	Brigada	Municipio de Atención
1	Ejido Sierra de Juárez 2021	Ensenada

Teniendo en consideración la información plasmada anteriormente y de acuerdo a las notificaciones de saneamiento emitidas por la CONAFOR y SEMARNAT en años anteriores, se realizó un análisis de las áreas con mayor afectación por plagas, teniendo como resultado una gran susceptibilidad a dicha afectación por plagas el Ejido Sierra de Juárez y ejidos colindantes.



**Figura 14.** Área de Atención Prioritaria de Sanidad Forestal Estado de Baja California 2021

### 3.3.1 Acciones de seguimiento y operación de la Brigada

La brigada no limitará su operación solo al Ejido Sierra de Juárez, si no también ejidos aledaños como Ejido Cordillera Molina y Ejido José María Pino Suárez, previa anuencia o acuerdo de colaboración.

#### Rutas de Monitoreo

En base al mapa de Áreas de Atención Prioritaria de Sanidad Forestal 2021 (Figura 16) se decidió conservar las cuatro rutas creadas durante la operación de la Brigada Ejido de Juárez 2020, en las cuales se pretende continuar realizando monitoreos mensuales cumpliendo con las actividades de detección, diagnóstico y la realización de tratamientos

fitosanitarios de acuerdo a lo estipulado por la Comisión Nacional Forestal.

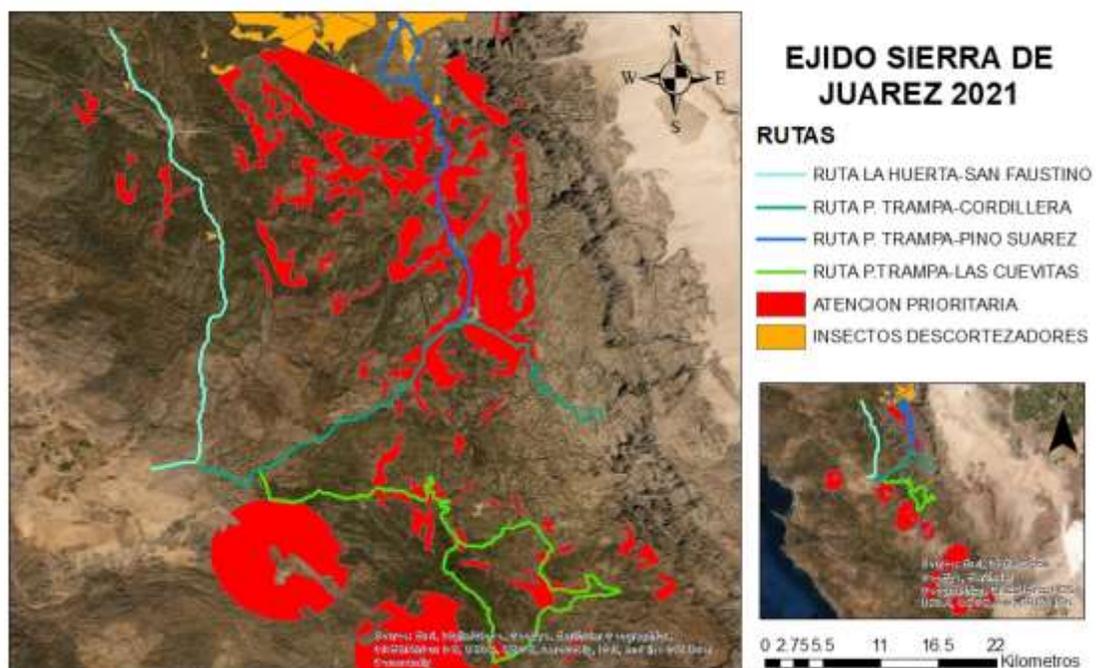
La siguiente tabla (Tabla 7) muestra las 4 rutas creadas, su distancia a recorrer en kilómetros y la superficie a diagnosticar que cada una va a abarcar:

**Tabla 7.** Rutas de Vigilancia

No. De Ruta	Nombre de la Ruta	Ubicación	Distancia (km)	No. Recorridos Mensuales	No. Recorridos Totales	Superficie a Diagnosticar (ha)
1	La Huerta – San Faustino	Ensenada	50	1	6	375
2	Puerta Trampa – Las Cuevitas	Ensenada	92.6	1	6	694
3	Puerta Trampa – Pino Suárez	Ensenada	75.5	1	6	566
4	Puerta Trampa – Cordillera Molina	Ensenada	54.7	1	6	410

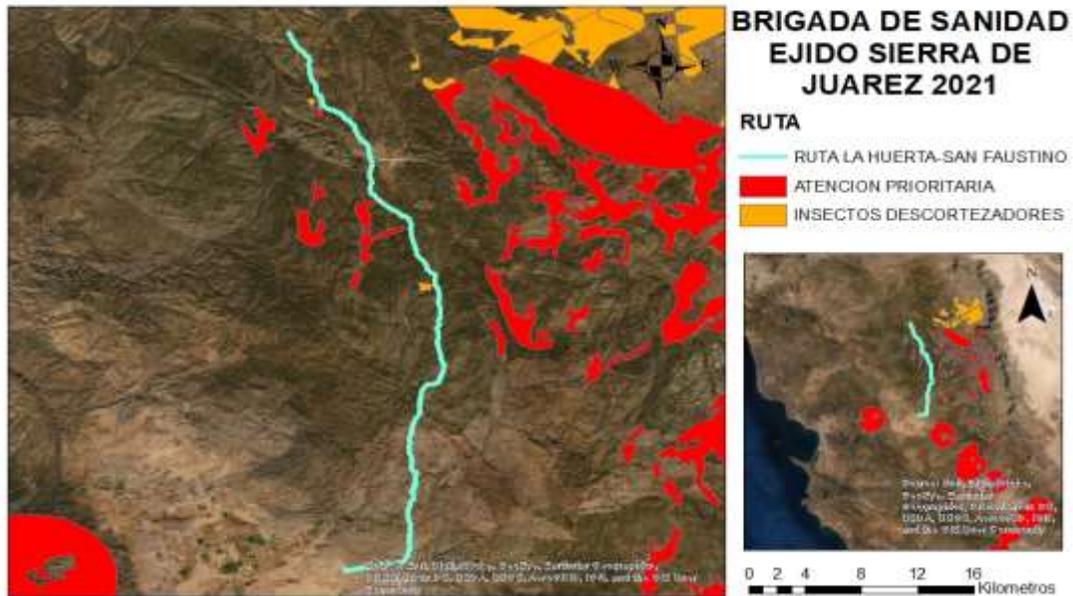
**Figura 17.** Rutas de vigilancia Brigada de Sanidad Forestal Ejido Sierra de Juárez 2021

## RUTAS DE VIGILANCIA BRIGADA DE SANIDAD FORESTAL



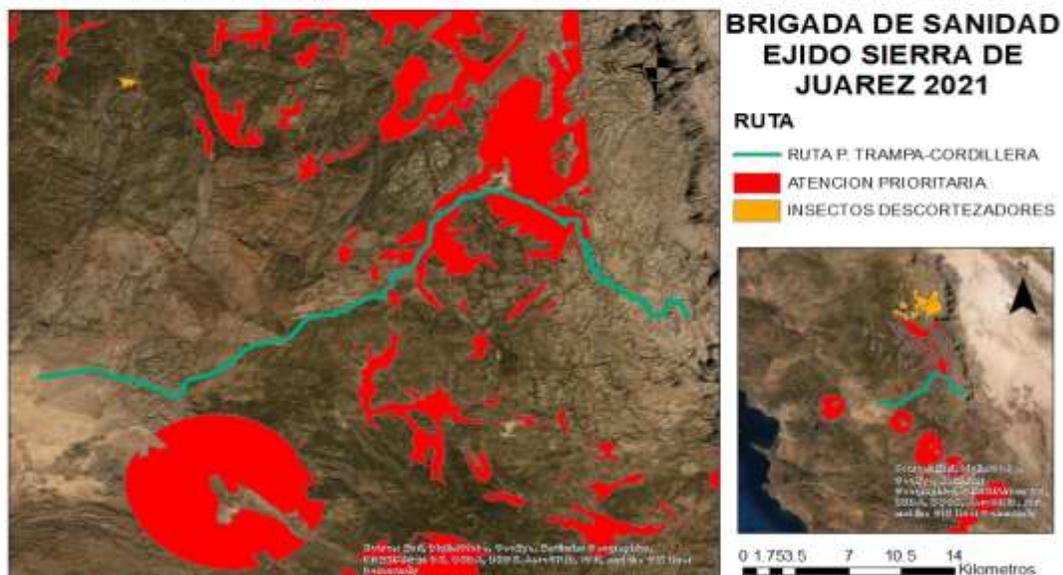
**Figura 18.** Mapa Ruta de Vigilancia La Huerta – San Faustino

## RUTA DE VIGILANCIA: LA HUERTA - SAN FAUSTINO



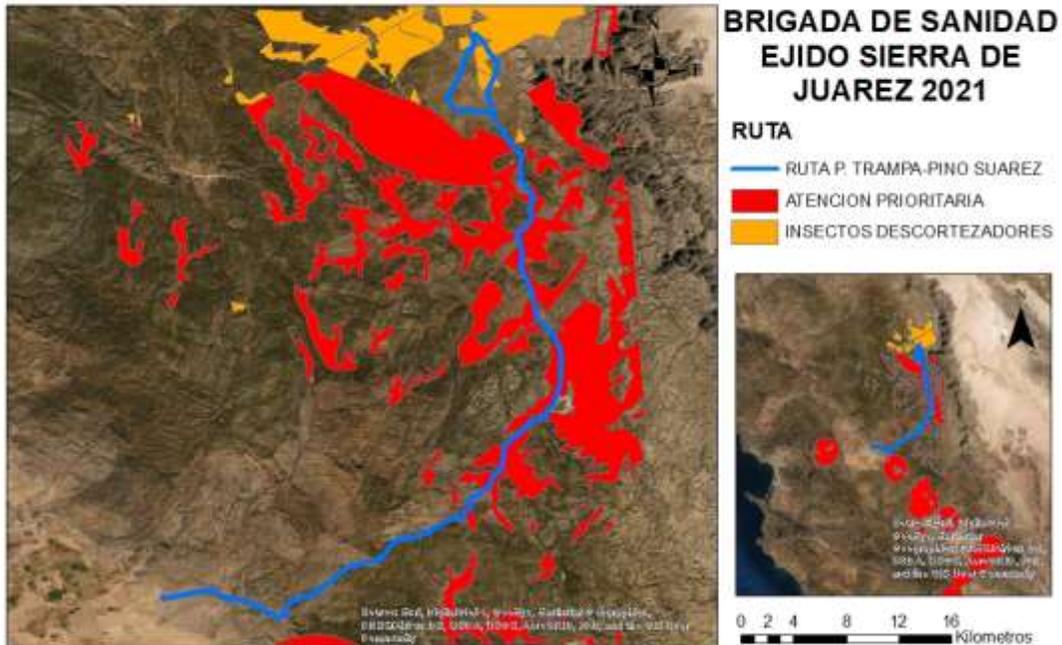
**Figura 19.** Mapa Ruta de Vigilancia Puerta Trampa – Cordillera Molina

## RUTA DE VIGILANCIA: PUERTA TRAMPA - CORDILLERA MOLINA



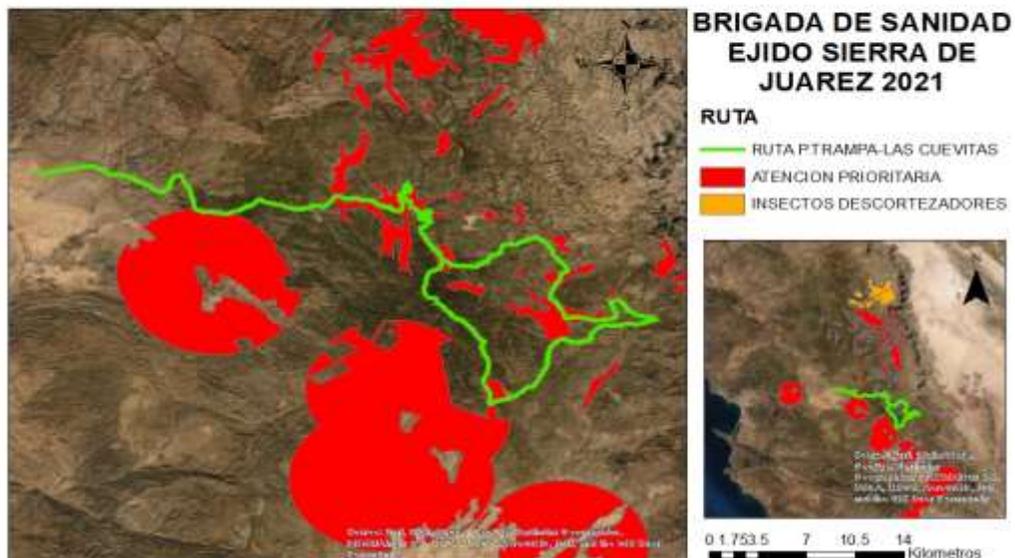
**Figura 20.-** Mapa Ruta de Vigilancia Puerta Trampa – Pino Suárez

## RUTA DE VIGILANCIA: PUERTA TRAMPA - PINO SUAREZ



**Figura 21.** Mapa Ruta de Vigilancia Puerta Trampa – Las Cuevitas

## RUTA DE VIGILANCIA: PUERTA TRAMPA - LAS CUEVITAS



## Determinación de superficies de atención

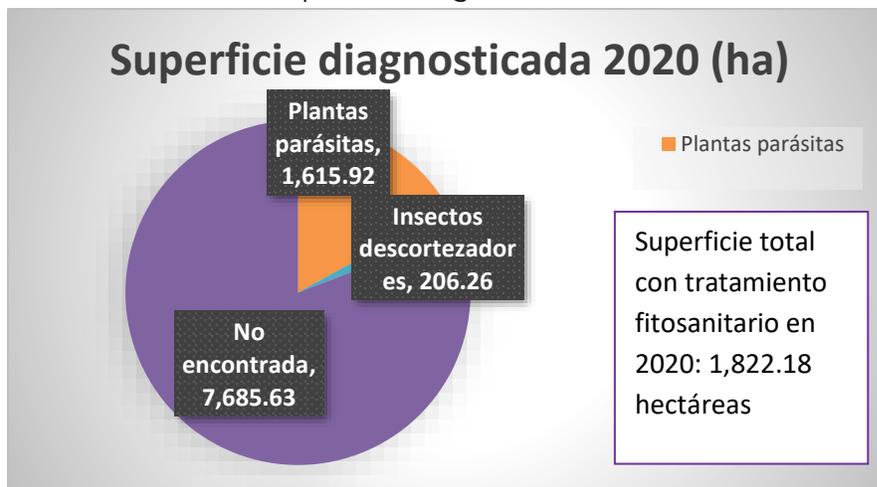
El comportamiento dinámico y explosivo en algunos años de las plagas, en combinación con variaciones ambientales como la presencia de sequías e incendios, así como variaciones en el vigor mismo del arbolado, explican las fluctuaciones que se observan en los registros históricos obtenidos.

El clima extremo aunado a la escasa precipitación pluvial que existe en el Estado afecta gran parte de las zonas forestales, pues con ello se incrementan las plagas y enfermedades, deterioro de los suelos forestales y el incremento de los incendios forestales.

En el transcurso del año 2020, la Comisión Nacional Forestal en el Estado de Baja California, por medio de personal técnico de la CONAFOR y la Brigada de Sanidad del Ejido Sierra de Juárez 2020, diagnosticaron un total de 9,507.81 hectáreas. de las cuales 206.26 hectáreas presentaron afectación por insectos descortezadores.

A continuación, se muestra una gráfica (Gráfica 5) perteneciente a la superficie diagnosticada por agente causal en el Estado de Baja California en el transcurso del año 2020 y el mapa de Atención Prioritaria de Sanidad Forestal 2021 (Figura 22), en donde se muestran las zonas con riesgo alto y muy alto para las cuestiones de insectos descortezadores, insectos defoliadores y plantas parásitas.

**Gráfica 5.** Superficie Diagnosticada 2020



Teniendo en consideración la información plasmada anteriormente y de acuerdo con las notificaciones de saneamiento emitidas por la CONAFOR en años anteriores, se realizó un análisis de las áreas con mayor afectación por plagas, teniendo como resultado una gran susceptibilidad a dicha afectación por plagas el Ejido Sierra de Juárez y ejidos colindantes.

De acuerdo con los antecedentes encontrados en el Diagnostico Fitosanitario Estatal de Sanidad 2020 y parámetros de seguimiento a las acciones operativas de la brigada mencionados en los términos de referencia para presentar proyectos de Brigadas de Sanidad Forestal, mostrados a continuación:

<b>Agente causal de daño</b>	<b>Superficie a tratar por mes (ha)*</b>
Plantas parásitas y epífitas	<b>45</b>
Royas	<b>45</b>
Insectos chupadores	<b>80</b>
Insectos descortezadores	<b>20</b>
Insectos defoliadores	<b>80</b>
Insectos barrenadores	<b>60</b>

Fue determinada una superficie mínima a tratar de 120 hectáreas de tratamientos por insectos descortezadores ya que el periodo de la brigada será de 6 meses (20 hectáreas por mes).

### **3.3.2. Actividades a desarrollar por parte de la Brigada de Sanidad Forestal para el combate y control de plagas y enfermedades forestales**

#### **Identificación de la presencia de descortezadores por el tipo de daño:**

- Presencia de grumos de resina en el fuste y/o ramas, los grumos de resina suaves, tornándose duros y de coloración rojiza. Cambio de coloración en el follaje de verde a rojizo, pasando de verde alimonado a amarillo. Presencia de galerías en la corteza interna. (*D. ponderosae*, *D. jeffreyi*)

- Presencia de grumos de resina en la base del tronco. Cambios de coloración del follaje de verde a rojizo. Presencia de galerías en espiral orientadas hacia arriba. Arbolado afectado juvenil de hasta 10 centímetros de diámetro. (*D. rizophagus*)
- Presencia de grumos de resina de gran tamaño, hasta de 5 centímetros de longitud en la parte basal del fuste. (*D. valens*)
- En la superficie de la corteza de los árboles afectados aparecen montículos de aserrín. Presencia de galerías limpias en la corteza interna. El insecto atacando ramas y parte terminal del fuste. Cambio de coloración en el follaje iniciando en la parte terminal (*I. pini*, *I. lecontei*)

### **Control mecánico – físico:**

#### Derribo, troceo, descortezado y quema o enterrado o abandono de la corteza

- Derribo y troceo del arbolado afectado por insectos descortezadores a excepción de *Dendroctonus rizophagus*.
- Descortezado de las trozas, tocones y ramas con evidencia de daños.
- Apilamiento y quema total de la corteza y, en su caso, de ramas y fustes de diámetros pequeños con evidencia de daño que sean difíciles de descortezar.
- Abandono de la corteza cuando se trate de descortezadores de una generación al año.
- Control y extracción de residuos

### **Control químico**

#### Derribo, troceo y aplicación de plaguicidas

- Derribo y troceo del arbolado afectado por insectos descortezadores a excepción de *Dendroctonus rizophagus*.
- Aplicación de productos plaguicidas con registro de uso forestal o de productos recomendados por la Dependencia para tratamientos fitosanitarios específicos, la aplicación se

realizará mediante aspersiones a punto de goteo sobre las trozas y ramas.

- Los productos tratados no serán removidos del lugar donde fueron asperjados, antes de 10 días naturales, a fin de evitar que el producto plaguicida sea eliminado de las trozas en el arrastre de los productos maderables aprovechables.
- Control de desperdicios, las ramas y puntas deberán picarse o quemarse o apilar en áreas descubiertas de arbolado
- Revisión esporádica de las áreas del proyecto para identificar posibles presencias de plaga en arboles donde ya se habían realizado los trabajos de saneamiento forestal para verificar que no hubo un foco de infección posterior a los trabajos.

### **Integrantes de la Brigada de Sanidad Forestal Ejido Sierra de Juárez 2021**

La brigada estará conformada por 4 brigadistas habitantes del municipio de Ensenada y un técnico forestal encargado de la operación y asesoría de la brigada, los cuales estarán operando por un periodo de 6 meses en el Ejido Sierra de Juárez, Ejido Cordillera Molina y Ejido José María Pino Suárez.

<b>Integración de la brigada</b>				
<b>Nombre del Asesor técnico y los brigadistas</b>	<b>Hombre o Mujer (H/M)</b>	<b>Edad (años)</b>	<b>Persona indígena (Si / No)</b>	<b>Grupo indígena</b>
1. Esteban Parma Casillas	H	31 años	No	Ninguno
2. Pedro Adid Arenivar Zamora	H	38 años	No	Ninguno
3. Erasmo Dukes García	H	25 años	No	Ninguno
4. Josué Efraín Corona Rodríguez	H	36 años	No	Ninguno
5. Ian Sebastián Hernández Villavicencio	H	22 años	No	Ninguno

Los integrantes de la brigada contarán con el siguiente perfil:

- Conocimiento de la región
- Manejo de herramienta de corte
- Manejo y cuidado de productos químicos
- Manejo de equipo de medición forestal
- Mayor de edad entre 18 a 45 años.
- Conformación física y gozar de buen estado de salud

### Calendario de ejecución de actividades

El periodo de operación del refrendo de la Brigada de Sanidad Forestal Ejido Sierra de Juárez, será de 6 meses (mayo de 2021 – octubre de 2021).

Cronograma de Actividades		Meses					
		1	2	3	4	5	6
1	Cursos de Capacitación						
2	Inspección de las masas forestales mediante los recorridos sobre las rutas programadas						
3	Evaluación de las áreas detectadas con posible presencia de plagas						
4	Colocación de letreros alusivos a la actividad de saneamiento forestal que se realizará en el área detectada con presencia de plagas						
5	Ejecución de las actividades requeridas de sanidad forestal						
6	Elaboración y entrega del informe mensual correspondiente						
7	Elaboración y entrega del informe de finiquito						

**Tabla 8.** Calendario de Ejecución de Actividades.

### 3.4. Umafores

La LGDFS que se publicó el 25 febrero de 2003 y entró en vigor el 26 de mayo del mismo año, en sus artículos 7, 23, 112, 155 y 157 se establece la

necesidad de estructurar la organización del sector forestal en forma piramidal, partiendo de las Unidades de Manejo Forestal hasta el Consejo Nacional Forestal (CONAF), esto, necesariamente a partir de un proceso de fortalecimiento de las organizaciones de silvicultores de México con el propósito de ordenar y fortalecer la planeación de las actividades, el manejo eficiente de los recursos forestales y la autogestión de los silvicultores.

Las UMAFOR fueron definidas por la CONAFOR en coordinación con las entidades federativas, tomando en cuenta para su delimitación características como tipo de vegetación, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, programa 60 montaña, localización de las promotorías, municipios con potencial para plantaciones forestales comerciales y localización del distrito de desarrollo rural y CADER´s.

Las UMAFOR con las que cuenta el estado de Baja California son cuatro, tales como la Golfo Norte situada en parte de los municipios de Mexicali y Ensenada; Sierra Juárez en los municipios de Tecate, Tijuana, Ensenada y Rosarito; Sierra de San Pedro Mártir en Ensenada y finalmente UMAFOR Desierto Sur que de igual forma se encuentra en el municipio de Ensenada ().

Clave Edo.	Entidad	UMAFOR	Municipios	Sup. ha	Clave
02	Baja California	Golfo Norte	Mexicali, Ensenada	1,895,879.77	0201
		Sierra Juárez	Tecate, Tijuana, Ensenada y Rosarito	1,748,933.57	0202

		Sierra San Pedro Mártir	Ensenada	1,232,034.01	0203
		Desierto Sur	Ensenada	2,279,297.82	0204

### 3.5. Mapeo aéreo

#### ¿Qué es el Mapeo Aéreo?

El mapeo aéreo se considera una técnica que emplea sensores remotos con los que se observan desde un avión los cambios en la estructura de un bosque y se documentan manualmente en una carta topográfica (McConelle et Al., 2000).

El mapeo aéreo es la ubicación de las características observadas de un área, desde un avión y el registro de esas características en mapas o fotografías (Charlie Schrader-Patton, 2002).

El mapeo aéreo es una técnica digital para monitorear en un determinado espacio y tiempo los cambios en la estructura de un bosque, detectar y ubicar de manera oportuna afectaciones por plagas forestales (Sanidad, 2018).

#### Objetivos

Monitorear las áreas forestales para conocer el estado fitosanitario y los cambios en su estructura.

Detectar, cuantificar y ubicar geográficamente los posibles daños ocasionados por insectos descortezadores y defoliadores principalmente, para contar con un registro espacial y temporal, de manera que permita conocer el comportamiento de las principales plagas forestales.

Dimensionar y evaluar el impacto de las áreas forestales afectadas en situaciones de contingencias fitosanitarias.

Retroalimentar la información el análisis geoespacial de determinado en el Sistema de Alerta Temprana.

### **Funciones**

Efectuar el monitoreo aéreo en las zonas definidas previamente en el Sistema de Alerta Temprana.

Procesar información mediante el uso de Sistemas de Información Geográfico.

Generar mapa de áreas monitoreadas por estado y nacional.

Recorridos de campo para verificar las áreas detectas.

Por parte de la Gerencia del Estado de Baja California no se ha tenido participación en el mapeo aéreo, pero cabe hacer mención que la Gerencia de Sanidad si ha realizado dicha actividad operativa en la Sierra de San Pedro Mártir y Sierra de Juárez en el Municipio de Ensenada, Baja California.

### **3.6. Monitoreo terrestre**

Considerado como un proceso sistemático de evaluación mediante recorridos de campo en una o más rutas preestablecidas, para determinar la presencia/ausencia de plagas y enfermedades, identificar cambios en el ecosistema que predispongan su incidencia o bien detectar la existencia de ellas. Teniendo en cuenta que el principal objetivo es la detección oportuna de cualquier brote de plaga o enfermedad, por lo que se debe definir las áreas de riesgo susceptibles a la incidencia de plagas y enfermedades forestales, la citada área de

riesgo es aquella zona forestal que por su condición de sitio es susceptible al ataque de diferentes agentes.

Las áreas que pueden ser susceptibles al ataque de algún agente causal son zonas afectadas por incendios forestales, áreas sobre resinadas, áreas que con antecedentes de presencia de descortezadores y defoliadores, rodales sobremaduros, etc.

Adicional en el Estado de Baja California se tiene establecida ruta de monitoreo del Complejo de Escarabajos Ambrosiales mediante trampas tipo Lindgren, las cuales son monitoreadas y se les da mantenimiento de forma quincenal.



**Figura 22.** Mapa de Ubicación de Ruta Monitoreo del Complejo de Escarabajos Ambrosiales Abril 2021.



**Figura 23.** Trampa tipo Lindgren establecidas en la Ruta de Monitoreo del Complejo de Escarabajos Ambrosiales.

### **3.7. Reporte de observaciones en campo (SIVICOFF).**

Como parte de las estrategias para la detección oportuna de plagas y/o enfermedades y con el objetivo de salvaguardar la salud de los ecosistemas forestales y cumplimiento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) como parte de sus atribuciones ha puesto en marcha el Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF). Esta herramienta es de gran apoyo para la identificación de plagas y/o enfermedades en campo, los resultados obtenidos se difunden al público en general.

Como resultado de las acciones anteriores se ha logrado las detecciones oportunas de áreas afectadas por algún tipo de plaga o enfermedad

forestal, por lo que la aplicación de tratamientos fitosanitarios se ha realizado de manera oportuna y sobre todo correcta.

Mediante la aplicación móvil instalada en dispositivo portátil o Smartphone con sistema Android, se pueden realizar registros directamente en campo de manera práctica, rápida y en tiempo real, esto con la ayuda del GPS instalado en el mencionado dispositivo.

### **3.8. Colecta y envío de muestras vegetales y de insectos.**

Para el estado de Baja California a la fecha no se ha requerido el envío de muestras de insectos o de alguna parte vegetal para su identificación, además cabe mencionar que las especies normalmente tratadas en la entidad mayormente están identificadas, pero en caso de ser requerido se hará el correspondiente envío de muestras para su posterior identificación en laboratorios especializados.

## **4. Objetivos**

### **4.1. Metas de diagnóstico.**

Como parte de las actividades operativas implementadas por la Gerencia Estatal de Baja California en el área de sanidad, se llevan cabo recorridos de monitoreo terrestre mismos que concluyen como resultado en un Diagnóstico Fitosanitario de las condiciones sanitarias del recurso forestal (bosques). Lo anterior implica el desplazamiento terrestre por las áreas previamente identificadas mediante los mapas de nivel de riesgo estatal, referente a los agentes causales que tienen mayor incidencia en la entidad, se establecen rutas de monitoreo en medios digitales y posteriormente se acude a la revisión de manera física. La observación considera la presencia de arbolado con follaje de coloración amarillenta o rojiza, grumos en la corteza del individuo observado, presencia del

agente causal (insecto) e identificación del mismo, así como cualquier condición atípica que sea característico de un brote de plaga o enfermedad.

La siguiente tabla muestra las superficies diagnosticadas por mes mediante el monitoreo terrestre.

**Tabla 9.** Metas de diagnóstico fitosanitario de enero a abril de 2021.

Estado	Meta Programada Diagnostico (ha)	Mes	Avances (ha)
Baja California	7,000	ENERO	0.00
		FEBRERO	0.00
		MARZO	502.00
		ABRIL	706.80
<b>TOTAL</b>			<b>1,208.80</b>

#### 4.2. Metas de tratamiento

Para el estado de Baja California, se asignó por parte de la Gerencia de Sanidad, una meta de Tratamiento Fitosanitario 300 hectáreas, para el control de plagas o enfermedades, a la fecha se tienen asignados 2 beneficiarios a recurso por parte del Comité Nacional de Protección Forestal, teniendo una superficie de apoyo de 112 hectáreas con un monto total de \$84,052.00 pesos para el combate y control de plantas parasitas. Se pretende que para el mes de mayo ya quede completa la meta de apoyo de 300 hectáreas.

#### 5. Estrategias de prevención

- Fortalecer el sistema permanente de evaluación y alerta temprana de la condición sanitaria de terrenos forestales
- Llevar a cabo, con el apoyo técnico y logístico de la Gerencia de Sanidad Forestal, el mapeo aéreo, el diagnóstico, así como el

monitoreo de la vulnerabilidad de las regiones forestales al ataque de plagas y enfermedades, constituyen los elementos principales del sistema permanente de alerta temprana, que contribuye a disminuir las afectaciones por los diferentes agentes causales.

- Para contrarrestar el efecto negativo causado por plagas y enfermedades en terrenos forestales, se apoya la aplicación de tratamientos sanitarios. Esto se logra mediante la inclusión de dueños y poseedores para que ejecuten los trabajos de saneamiento, mediante la implementación de un mecanismo ágil para la asignación y seguimiento de subsidios, los cuales cubren el pago tanto de las labores de saneamiento como de asistencia técnica.
- Todo esto, previo aviso de la presencia de plagas por parte de los dueños y/o poseedores de terrenos forestales, hacia la autoridad ambiental federal, así como en base al monitoreo llevado a cabo por personal técnico de la Comisión Nacional Forestal, complementados con trabajos de inspecciones de campo para establecer la magnitud de los ataques de plagas y enfermedades, emitiendo informes técnicos forestales que contendrán las medidas de control, con base en los cuales la misma CONAFOR emite las notificaciones de saneamiento correspondientes.

### **5.1. Difusión**

Como parte de las estrategias de difusión del programa de sanidad en el Estado, partiendo de las actividades que se han realizado en años anteriores se contempla que por parte del Comité Estatal de Sanidad Forestal se realicen distintos recorridos, para la detección de plagas forestales. En dichos recorridos y de manera oportuna se les da a conocer a poseedores del recurso forestal y dueños de propiedades que están



obligados a dar parte mediante un aviso de presencia de plagas, si en el área se identifica algún brote que tenga importante afectación en el bosque o cualquiera de las distintas áreas forestales.

Así mismo como parte de las actividades del Comité Estatal de Sanidad o en caso particular del área de sanidad de la Gerencia Estatal en años anteriores, se ha implementado la impartición de talleres con la finalidad de transmitir el conocimiento básico de plagas y enfermedades forestales que se han presentado o se encuentran presentes en el Estado, adicional se les hace mención de la importancia de notificar a la Gerencia de manera oportuna la presencia de algún agente causal de daño, dejando también de conocimiento que lo anterior se encuentra establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), misma que los compromete a salvaguardar el recurso forestal del cual son poseedores.

## **5.2. Comité Técnico de Sanidad Forestal**

El Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal del Estado de Baja California, está constituido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal, Gobierno del Estado, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Colegio de Profesionistas Forestales de Baja California, Sector Industrial, Universidad Autónoma de Baja California, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California y Asociación Regional de Silvicultores Golfo Norte A.C.

El comité fue instalado en el 2016 por parte de la CONAFOR en Baja California, el cual tiene como objeto el tratar asuntos relacionados con

plagas y enfermedades forestales que pudieran afectar los recursos forestales provenientes de los diversos ecosistemas presentes en el Estado, por medio de acuerdos y toma de decisiones Interinstitucionales.

## 6. Plan de trabajo 2021

Como parte primordial del presente Diagnostico Fitosanitario para el Estado de Baja California las actividades que este contempla son las siguientes:

- Juntas de trabajo del Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal del Estado de Baja California.
- Llevar a cabo el diagnostico fitosanitario forestal en al menos 7,000 hectáreas anuales para el 2021.
- Aplicar medidas de control de plagas y enfermedades forestales en una superficie de al menos 300 hectáreas para el 2021.
- Obtener y difundir información sobre acciones encaminadas a la prevención y control de plagas y enfermedades forestales.
- Llevar a cabo cursos de capacitación técnica especializada en plagas y enfermedades forestales.

### 6.1. Cronograma de trabajo 2021

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Comité Técnico Estatal de Sanidad Forestal				X		X			X		X	
Diagnóstico Fitosanitario 7,000 ha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Tratamientos Fitosanitarios 300 ha				X	X	X	X	X	X	X	X	
Difusión de información de prevención y control de plagas y enfermedades forestales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitaciones técnicas especializadas en plagas y enfermedades forestales				X	X		X					

## 7. Literatura citada

CONAFOR, 2006. Sistema Nacional de Información Forestal. Inventario Nacional Forestal en: [http://148.223.105.188:2222/snif\\_portal/index.php](http://148.223.105.188:2222/snif_portal/index.php)

CONAFOR, 2021. Comisión Nacional Forestal en: [www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx).

CONAFOR, 2021, Programa de Vigilancia del Complejo de Escarabajos Ambrosiales Exóticos, *Euwallacea sp. Fusarium euwallacea* y *Xyleborus glabratus-Rafaelea* disponible en: [www.sivicoff.cnf.gob.mx](http://www.sivicoff.cnf.gob.mx).

CONAFOR, 2021. Sistema Integral de Vigilancia y Control Fitosanitario Forestal (SIVICOFF), Mapas de Alerta Temprana disponible en: [www.sivicoff.cnf.gob.mx](http://www.sivicoff.cnf.gob.mx).



COTECOCA. 2006. Diagnóstico de la Ganadería en el Estado de Baja California. Archivo del DDR-001 SAGARPA.

FEMA, Incident Command System Basic, Federal Emergency Management Institute, IS 195/ Enero 1998. Capítulo 2.

García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Universidad Autónoma de México, D. F. 176 p

INIFAP. 2001. Diagnóstico de la actividad forestal en la península de Baja California. Archivo del CECOEN-INIFAP

SARH. 1994. Inventario forestal periódico del estado de Baja California Sur. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. México. 99 p.

SEMARNAT. 2003 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Guadalajara Jalisco, México.

**VALIDACION DE ACTUALIZACION DEL DIAGNOSTICO FITOSANITARIO  
2021 DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA POR EL COMITÉ TÉCNICO  
ESTATAL DE SANIDAD FORESTAL.**

<hr/> <p align="center">COMISIÓN NACIONAL FORESTAL GERENCIA ESTATAL DE BAJA CALIFORNIA</p>	<hr/> <p align="center">SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DELGACIÓN BAJA CALIFORNIA</p>
<hr/> <p align="center">SECRETARIA DE CAMPO Y BIENESTAR ALIMENTARIA</p>	<hr/> <p align="center">DIRECCIÓN REGIONAL PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA CONANP</p>
<hr/> <p align="center">PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DE</p>	<hr/> <p align="center">SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL DE BAJA</p>

BAJA CALIFORNIA	CALIFORNIA
<hr/> <p>PARQUE NACIONAL SIERRA DE SAN PEDRO MARTIR</p>	<hr/> <p>PARQUE NACIONAL CONSTITUCIÓN 1857</p>
<hr/> <p>ASOCIACION REGIONAL DE SILVICULTORES GOLFO NORTE A.C.</p>	<hr/> <p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA</p>
<hr/> <p>COMITÉ ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL DE BAJA CALIFORNIA</p>	