



**PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA REGIONAL (PACREG)**  
**Junta intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental**  
**y Costa (JISOC)**

**Contrato**  
**CGCRB/CONAFOR-AFD/089/2014.**

**Consultor:**  
**María Alejandra Blanco Alonso**

**Informe Final**

## Contenido

Plan de Acción Climática Regional (PACREG) .....	3
1. Introducción.....	3
2. Beneficios del PACREG .....	4
3. Visión, Objetivos y metas PAREG.....	5
4. Marco Teórico .....	6
4.1. Efecto invernadero y cambio climático .....	6
4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático.....	7
5. Desarrollo PACREG JISOC .....	10
5.1. Objetivos de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa.....	10
5.2. Caracterización JISOC .....	12
5.2.1. Localización .....	12
5.2.2. Orografía .....	13
5.2.3. Geología.....	14
5.2.4. Hidrografía .....	15
5.2.5. Clima .....	16
5.2.6. Principales ecosistemas y recursos naturales.....	18
5.2.7. Uso del suelo (manejo, conservación y aprovechamiento) .....	19
5.2.8. Principales actividades económicas.....	21
5.2.9. Población .....	22
5.2.10. Educación .....	23
5.2.11. Salud.....	24
5.2.12. Vivienda .....	25
5.2.13. Principales problemáticas ambientales .....	25
6. Diagnostico e identificación de las fuentes de emisión de GEI en la JISOC.....	27
6.1 Sector Energía.....	27
6.1.1 Categoría consumo de combustibles fósiles por fuentes móviles de combustión .....	28
6.1.2 Categoría consumo de combustibles fósiles por otras fuentes .....	29
6.1.3 Emisiones de GEI por sector energía en la JISOC .....	29
6.2 Sector Agropecuario .....	31
6.3. Sector Uso de Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura .....	34
6.4 Sector Residuos .....	38

6.5. Resumen de Emisiones.....	42
6.6. Generación CO <sub>2</sub> per cápita.....	46
6.7. Categorías Clave .....	46
7. Medidas de Mitigación.....	48
7.1. Mitigación para el sector residuos .....	49
7.2. Mitigación para sector energía.....	50
7.3. Mitigación sector forestal .....	51
7.4. Medidas de mitigación sector agropecuario .....	53
8. Vulnerabilidad y Riesgo al Cambio Climático .....	55
8.1 Riesgo a ciclones tropicales .....	57
8.2. Riesgo a granizadas .....	58
8.3. Riesgo a heladas .....	58
8.4 Riesgo a inundaciones. ....	59
8.5. Riesgo a sequías .....	60
8.6. Riesgo a tormentas eléctricas.....	62
8.7 Riesgo a vientos .....	62
8.8 Riesgo a lluvias torrenciales .....	63
9. Medidas de Adaptación .....	65
10. Conclusiones.....	67
11. Bibliografía .....	69
12. Glosario.....	70
13. Unidades .....	81
14. Acrónimos .....	82
15. Anexos Digitales.....	82

# **Plan de Acción Climática Regional (PACREG)**

## **1. Introducción**

En el estado de Jalisco, los municipios pertenecientes a alguna de las Juntas Intermunicipales del Medio Ambiente están siendo impulsados por Latin America Investment Facility (LAIF) y la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), a través de un consultor, para la elaboración de un Plan de Acción Climática Regional (PACREG).

El PACREG resulta de la integración de resultados de los Planes de Acción Climática Municipales (PACMUN) de los municipios que comprenden la junta, así como de la elaboración de diagnósticos propios para la región basados en la misma metodología PACMUN.

El presente documento tiene como objetivo que la JISOC identifique sus fuentes clave de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y, a partir de esto, contribuir con los trabajos de planeación de acciones regionales en materia de cambio climático.

Los primeros capítulos (1 al 5) caracterizan a la región y contextualizan el marco legal y normativo que le da pertinencia y respaldo al PACREG, así como sus objetivos y metas. También se describen a grandes rasgos, el cambio climático y su relevancia.

Como este trabajo se basa en la integración de resultados de los PACMUN, solo se realizó un taller regional con las autoridades municipales, y actores regionales para hacer una reflexión sobre los resultados de del inventario de gases regional y proponer acciones de mitigación y adaptación regionales (capítulos 6 al 9).

Al igual que en los PACMUN, en este documento, para el inventario (capítulo 6) se tomaron en cuenta 5 sectores: energía procesos industriales, agropecuario, Uso de Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) y residuos. En este capítulo se cuantifican los GEI para cada sector tomando un año base, en este caso el año 2010, y se identifican las categorías clave, es decir, las que más cantidad de GEI emiten. Esto permite que las acciones se centren en ellas para lograr la meta de disminución esperada.

Las acciones en materia de cambio climático son planteadas y evaluadas en el capítulo 7, correspondiente a la mitigación. Aquí se identifican y describen de manera puntual las principales medidas de mitigación a implementar en la región por sector.

En el capítulo 8, se hace un análisis general de la vulnerabilidad y el riesgo a los que está expuesta la región, la intención es identificar los riesgos y hacer conciencia de que se verán agravados debido al cambio climático. Esto se lleva a cabo a través de identificar los peligros presentes y la población e infraestructura afectada en caso de que se presente uno de los fenómenos estudiados.

Finalmente, a partir de los inventarios, las medidas de mitigación y el análisis de vulnerabilidad y riesgo, se establecen las medidas de adaptación (capítulo 9) a nivel regional.

De esta manera, el PACREG, busca reducir las emisiones de GEI, la vulnerabilidad y los daños, promoviendo que la JISOC tenga resiliencia ante el cambio climático.

## **2. Beneficios del PACREG**

Mediante este ejercicio de construcción de un mecanismo de intervención ante el cambio climático, la JISOC fortaleció sus capacidades en el tema, pudiendo así direccionar sus acciones para generar impactos de reducción de emisiones en los diferentes sectores productivos y a su vez incidir en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, comprendiendo que las decisiones en el nivel regional pueden ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa el cambio climático.

Es importante señalar que la metodología usada es la sugerida por ICLEI-Gobiernos locales por la Sustentabilidad Oficina México la cual fue sintetizada y adaptada a las características regionales a partir de documentos y experiencias de diversos organismos internacionales como el Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), y Comunicaciones Nacionales entre otros, lo cual nos permitió elaborar el presente PACREG, que recoge información y experiencias de los PACMUN también elaborados con metodología sugerida por el ICLEI.

A partir del análisis elaborado en el presente documento algunas de las medidas/políticas para reducir las emisiones de GEI así como sus impactos de la vulnerabilidad conllevarán los siguientes co-beneficios a los municipios de la región:

- Diagnóstico general de las emisiones de GEI que en la región y sus sectores clave.
- Identificación de los sectores a los cuales enfocar las medidas de mitigación
- Diagnóstico de la vulnerabilidad actual regional.
- Conocimiento de posibles medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
- Identificación de la posible implementación de medidas de mitigación
- La obtención de beneficios económicos por la implementación de las medidas de mitigación

- Conocimiento de planeación de desarrollo regional con respecto a obtener mejores prácticas sustentables.
- Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas
- La reducción de emisiones de GEI mejora la calidad de vida en distintos aspectos.
- Posible acceso al financiamiento internacional para las acciones que contribuyen a hacer frente al cambio climático.

Por medio del proyecto PACREG en Jalisco se establecerán relaciones estratégicas o alianzas entre los municipios participantes, organismos y asociaciones nacionales e internacionales, y gobiernos locales.

### **3. Visión, Objetivos y metas PAREG**

En Jalisco el modelo de gobernanza de asociación municipal se ha venido impulsando como agentes públicos de desarrollo territorial (APDT), en la figura de las juntas intermunicipales. Estas organizaciones trabajan a nivel regional o de paisaje, y ayudan a la planificación regional del desarrollo, prometen acciones de manejo sustentable de los recursos naturales, cuentan con personal técnico propio y tienen capacidad de gestión financiera.

Estas capacidades o como coloquialmente pudiera decirse, esta unión hace la fuerza, de todos los municipios que conforman a cada una de las juntas, teniendo mayor capacidad de promoción y gestión de financiamiento público y privado para lograr un desarrollo rural sustentable y una reducción de emisiones conjunta.

De aquí, la importancia de generar este instrumento de planeación regional ante el cambio climático, adicional a los planes de acción municipales, pues es por esta vía que se pueden ejecutar proyectos transversales y generar políticas públicas robustas.

El tema de cambio climático no es nuevo a ese nivel, las juntas intermunicipales son parte de diversos proyectos enfocados a este tema, sobre todo en el sector forestal, mediante el programa especial de cuencas costeras en el marco del programa de Acciones Tempranas REDD+.

De modo que con este instrumento se pueda tener acciones transversales, siendo un instrumento complementario a nivel regional, para disminuir las emisiones de todos los sectores, con bases sólidas y acciones concretas.

## 4. Marco Teórico

### 4.1. Efecto invernadero y cambio climático

En la actualidad una de las mayores preocupaciones en materia ambiental es el tema de cambio climático. Su importancia deriva de las diversas consecuencias que este fenómeno tiene, las cuales no sólo son ambientales, sino también económicas, políticas, sociales y sanitarias.

El planeta Tierra presenta condiciones idóneas que permiten que la vida en éste sea posible, sin embargo; se ha observado un incremento acelerado en la temperatura promedio y en las concentraciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), provocando una serie de consecuencias negativas en la sociedad. Para comprender mejor cómo funciona este proceso, es necesario conocer qué es el efecto invernadero.

El efecto invernadero es el proceso natural por el cual determinados gases, denominados de efecto invernadero (GEI), que son algunos componentes de la atmósfera, retienen parte de la energía solar. Debido a este fenómeno, la temperatura promedio del planeta es de aproximadamente 16°C, lo que permite el desarrollo de la vida. Los denominados GEI son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los clorofluorocarbonos (CFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

Al aumentar la concentración de GEI en la atmósfera, se incrementa la retención del calor provocando un aumento en la temperatura promedio del planeta, lo cual modifica el sistema climático. Por ello, como resultado de la intensificación del efecto invernadero, se ha producido un incremento en la temperatura media del planeta, fenómeno al que se le ha denominado Calentamiento Global.

Asociado a estos procesos, el cambio climático se presenta y define como: un *cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables* (artículo 1, párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

El Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:

- El agua será más escasa incluso en zonas donde hoy es abundante
- El cambio climático afectará a los ecosistemas
- El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud
- Se modificarán las necesidades energética

Estas proyecciones evidencian las afectaciones a las que son propensos la sociedad y los ecosistemas, por lo que es necesario realizar acciones para reducir las emisiones de GEI,

mediante la identificación de fuentes de emisión<sup>1</sup> y el posterior establecimiento de medidas de mitigación<sup>2</sup>. Además de ello, es necesario conocer los riesgos a los que la población está expuesta, ante la ocurrencia de algún evento climático, para establecer medidas de adaptación<sup>3</sup> y con ello reducir su grado de vulnerabilidad<sup>4</sup>.

## 4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático

Con la finalidad de establecer acuerdos globales que permitan solventar los retos que presenta el cambio climático, a nivel internacional y nacional se han creado diversos instrumentos encaminados a establecer las directrices para enfrentar el problema. La base de éstos, es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), un instrumento jurídico internacional vinculante, es decir, con fuerza obligatoria para los países signatarios.

En éste se determinan las pautas para que las naciones desarrolladas reduzcan sus emisiones de GEI, y contribuir así en la lucha contra el cambio climático. Se integra de un preámbulo, 26 artículos y 2 anexos.

Su objetivo consiste en la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

Los antecedentes directos de la CMNUCC se encuentran en 1988 con el establecimiento del IPCC, cuya misión es generar, evaluar y analizar la información respecto al cambio climático. Otro antecedente directo es la resolución 43/53 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adoptada el 6 de diciembre de 1989, a través de la cual se hace un llamado a las naciones a fin de que llevaran a cabo conferencias sobre el cambio climático y tomaran medidas para atender los problemas que generaba.

En 1990 el IPCC dio a conocer su primer informe en el que reconoció la existencia de una relación directa entre las emisiones de GEI emitidas a partir de la Revolución Industrial y el

---

<sup>1</sup> Un inventario de emisiones de GEI es un informe que incluye un conjunto de cuadros estándar para generación de informes que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes, y un informe escrito que documenta las metodologías y los datos utilizados para elaborar las estimaciones. Proporciona información útil para la evaluación y planificación del desarrollo económico: información referente al suministro y utilización de recursos naturales (p. ej., tierras de cultivo, bosques, recursos energéticos) e información sobre la demanda y producción industrial. Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas, proporcionando la base para los esquemas de comercio de emisiones (IPCC, 1996).

<sup>2</sup> La mitigación es la intervención humana para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros, entendiendo por sumidero a todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos (IPCC, 2007).

<sup>3</sup> Por adaptación se entiende “los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada” (IPCC, 2007).

<sup>4</sup> El IPCC define vulnerabilidad como “el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, de la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación” (IPCC, 2007).

calentamiento de la Tierra. Asimismo, planteó la necesidad de reducir las emisiones de GEI, y en particular convocó a las naciones a contribuir en ello negociando una convención global sobre el cambio climático. Es así que se iniciaron los trabajos para la redacción y adopción de dicho documento.

Para 1992, en el Marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), documento que entró en vigor en 1994. Por lo que hace a México, ratificó la Convención en 1992<sup>5</sup>.

La CMNUCC para lograr su objetivo divide a los países en dos grupos, países desarrollados y países en desarrollo. Los primeros forman parte de su Anexo I y tienen la obligación de reducir sus emisiones; mientras que los segundos se conocen como países no Anexo I; asimismo, los países más desarrollados y que adicionalmente forman parte del Anexo II, tienen la obligación de ayudar financieramente a los países en desarrollo, a fin de que estos puedan cumplir los objetivos de la Convención. Cabe señalar que los países no Parte del Anexo I, no se encuentran obligados a reducir sus emisiones, aunque en términos de la CMNUCC adquieren determinadas obligaciones que son comunes para todas las partes.

Por tratarse de un instrumento marco, es decir que únicamente da las bases de actuación, el mismo requería de un documento que detallara e hiciera más factible y explícito su objetivo de reducción de emisiones de GEI. Es así que en 1997 se lleva a cabo la tercera Conferencia de las Partes de la CMNUCC en Kioto, Japón, con la misión de elaborar el documento que determinara de manera más concreta el objetivo de la CMNUCC, surgiendo así el Protocolo de Kioto de la CMNUCC en el que se establecen porcentajes específicos de reducción para cada país obligado a ello.

El Protocolo de Kioto es también un documento jurídicamente vinculante que se integra por un preámbulo, 28 artículos y 2 anexos (A y B). El Anexo A del Protocolo de Kioto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre (F<sub>6</sub>S). Por su parte, el Anexo B determina compromisos de reducción (determinados en porcentaje) para cada país en desarrollo que forma Parte del Anexo I de la CMNUCC.

El objetivo del protocolo consiste en que las partes incluidas en el Anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropogénicas agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los GEI enumerados en el Anexo A, no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el Anexo B, con miras a reducir las emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos de 5% al de 1990 en el periodo compromiso comprendido entre el 2008 y el 2012<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue aprobada por el Senado el 3 de diciembre de 1992, mientras que México la ratifica el 11 de marzo de 1993.

<sup>6</sup> En la Conferencia de las Partes 17, celebrada en Durban en 2011, se llegó al acuerdo de prolongar la vigencia del Protocolo de Kioto al 2015, año en que deberá adoptarse un nuevo acuerdo para reducir las emisiones de GEI.

Para facilitar el cumplimiento de su objetivo de reducción, el Protocolo de Kioto establece una serie de instrumentos, estos son los denominados mecanismos flexibles y son 3:

- 1. Mecanismos de Aplicación Conjunta.** Mediante estos mecanismos un país Anexo I de la CMNUCC puede vender o adquirir de otro país Anexo I, emisiones reducidas resultado de proyectos con dicho objetivo.
- 2. Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).** Por medio de un MDL un país Anexo I de la CMNUCC puede contabilizar como reducción de emisiones aquellas reducidas mediante la implementación de proyectos con dicho objetivo, en países en desarrollo o no Anexo I.
- 3. Comercio de Carbono.** Se trata de operaciones de comercio de los derechos de emisión.

México, por no ser país Anexo I, no tiene compromiso de reducción de emisiones, sin embargo, contribuye de manera importante en la generación de GEI. Tan sólo en 2010 se estimó que en el país se generaron 748,252.2 Gigagramos (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e)<sup>7</sup>.

Por lo anterior, México lucha contra el cambio climático de manera representativa, no sólo por la cantidad de emisiones que genera, sino por los efectos que podría sufrir como consecuencia del cambio climático. De igual forma, al ser un país no Anexo I, en él se pueden llevar a cabo la ejecución o implementación de proyectos con objetivos de reducción por parte de países desarrollados.

En este sentido, y para dar cumplimiento a las obligaciones que México adquirió en términos de la CMNUCC, se ha realizado lo siguiente:

- Comunicaciones Nacionales.- A la fecha se han emitido cinco Comunicaciones Nacionales.
- Inventario Nacional de Emisiones de GEI.- Se han elaborado cinco Inventarios Nacionales.
- Promoción y apoyo al desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropogénicas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.

De la misma manera, para coordinar las acciones de cambio climático, México creó en 2005 la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), la cual elaboró la primera Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) en 2007, a través de la cual se publicó el Programa Especial de Cambio Climático 2008–2012 (PECC). En el mismo año se iniciaron los esfuerzos de las diferentes Entidades Federativas para realizar sus Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC).

---

<sup>7</sup> Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

En 2013 se emitió la nueva Estrategia Nacional de Cambio Climático, y está en proceso de elaboración el PECC 2013-2018. Es en este sentido, que se considera importante también la participación y colaboración de los municipios en la reducción de emisiones de GEI, pues éstos además de contribuir en la generación de gases, son vulnerables a los efectos del cambio climático.

A nivel Estatal en Jalisco se está trabajando en el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático (PEACC), el cual tiene los siguientes objetivos:

- Conocer la aportación de GEI de Jalisco al total Nacional
- Desarrollar el Primer Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- Definir medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático en el Estado

Además, el estado de Jalisco se encuentra trabajando en la Ley Estatal Contra el Cambio Climático, que estará alineada a la norma federal en la materia. Con esta ley se pretende promover políticas públicas estatales encaminadas a un desarrollo sustentable de las actividades humanas y productivas.

Esta ley permitirá establecer las bases para los mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático, que está reconocido como uno de los principales y más importantes problemas ambientales del planeta; promueve la acción coordinada de las distintas competencias municipales y estatales; va en línea con la estrategia nacional, el marco internacional y la Ley General de Cambio Climático.

A nivel local, el estado de Jalisco está impulsando acciones concretas, mediante la elaboración de los Planes de Acción Climática Municipales (PACMUN) y los Planes de Acción Climática Regional (PACREG), comprometiéndose a apoyar las acciones que deriven de estos planes.

## **5. Desarrollo PACREG JISOC**

### **5.1. Objetivos de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa.**

El martes 12 de junio del 2012 se publica en el Periódico Oficial del Estado de Jalisco la firma de un convenio para la creación del organismo público descentralizado “Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Sierra Occidental y Costa” entre los municipios de Mixtlán, Guachinango, Atenguillo, Talpa de Allende, Mascota, San Sebastián del Oeste y Cabo Corrientes.

La conformación de este organismo se fundamenta en que los territorios de estos municipios forman parte de un sistema ambiental definido por la cuenca del Río Ameca y la subcuenca del Río Cuale-Pitillal, sistema ambiental que presenta amenazas sobre la conservación de recursos naturales debido al inadecuado manejo forestal, cambios de

uso de suelo y la contaminación de cuerpos de agua, por lo que resulta necesario establecer políticas públicas de gestión territorial.

Además, la porción Sierra Vallejo-Ameca, que forma parte de la cuenca del Río Ameca, de acuerdo a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad se considera como Región Terrestre Prioritaria para mantener una integridad ecológica funcional y zona de conservación a la región de Sierra Vallejo-Río Ameca, ya que presenta alta presencia de endemismo, es un importante centro de domesticación de especies útiles como el maíz, proporciona servicios ambientales de alta importancia y alberga varias especies significativas para la conservación de la biodiversidad entre las que se encuentra el jaguar.

La Junta tiene la función de dar apoyo técnico a los municipios que la conforman en las siguientes áreas:

1. Ordenamiento ecológico del territorio.
2. Ordenamiento urbano.
3. Impacto ambiental.
4. Restauración ecológica.
5. Creación y manejo de áreas naturales protegidas de carácter municipal.
6. Manejo y protección de bosques.
7. Información ambiental a la ciudadanía.
8. Educación ambiental.
9. Mejoramiento de la prestación de los servicios públicos municipales.
10. Cambio Climático.
11. Coadyuvar en la conservación y manejo sustentable de las áreas naturales protegidas de la Cuenca del Río Ameca.
12. Fungir como Agente Técnico de cualquier dependencia de la administración pública que coadyuve al desarrollo rural sustentable del territorio que comprende los Municipios que la conforman
13. El apoyo técnico servirá también para la elaboración, adecuación y ejecución de los planes y reglamentos municipales que tengan que ver con el medio ambiente.
14. Gestión de financiamiento nacional e internacional.
15. Todas las áreas relacionadas con el medio ambiente y el Desarrollo Sustentable que sean de interés de los Municipios, tales como la coordinación, la concertación y la participación de la sociedad en general y los suscriptores del presente convenio.

La organización interna, las atribuciones, facultades y responsabilidades de sus órganos están señaladas en el convenio de su formación.

## 5.2. Caracterización JISOC

### 5.2.1. Localización

La Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Sierra Occidental y Costa, se encuentra localizada en el poniente del estado de Jalisco. Está conformada por los municipios de Atenguillo, Cabo Corrientes, Guachinango, Mascota, Mixtlán, San Sebastián del Oeste y Talpa de Allende<sup>8</sup>. La reciente regionalización del estado de Jalisco (publicada en el Periódico Oficial El Estado de Jalisco el 22 de noviembre de 2014), reúne a todos estos municipios en la Región Costa – Sierra Occidental.

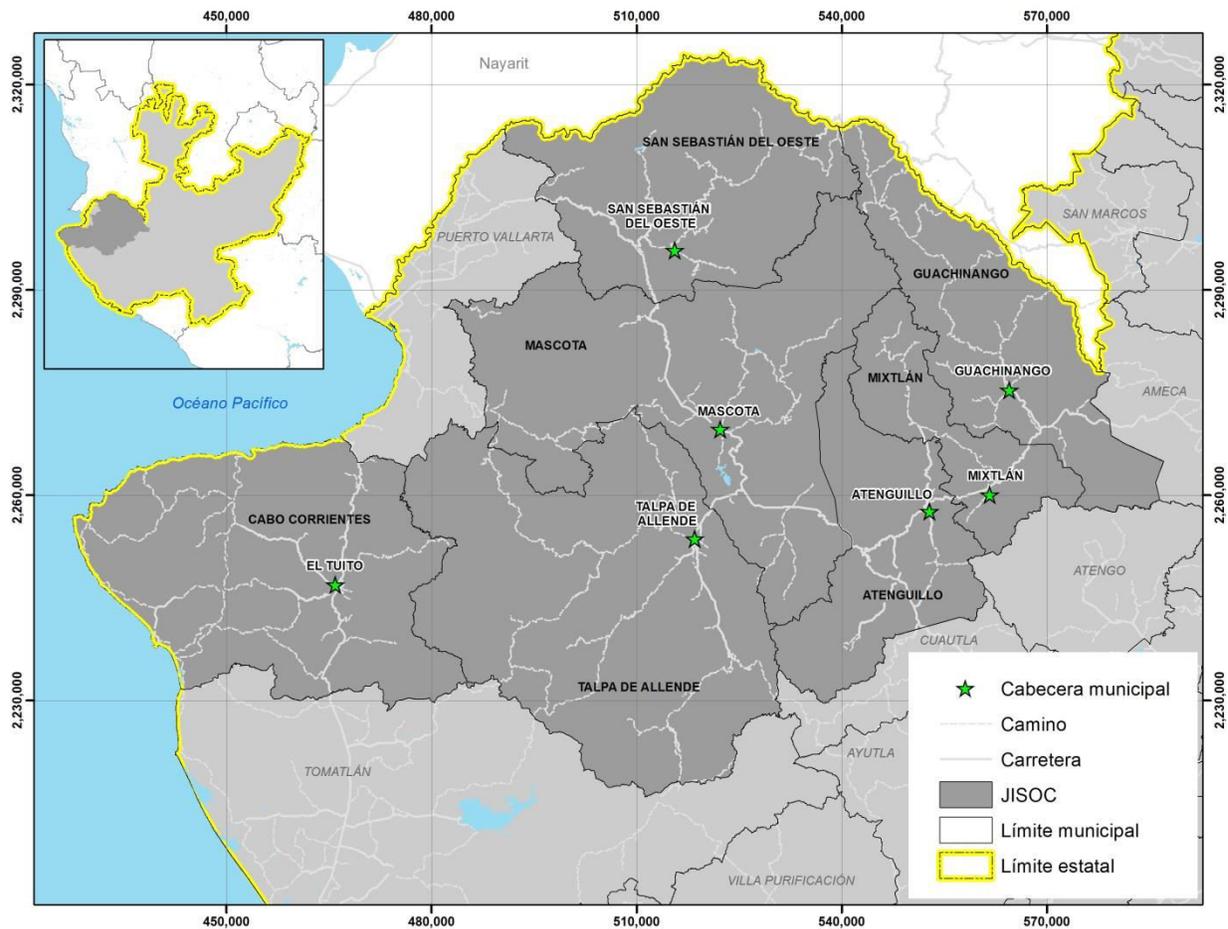


Figura 1.1. Mapa Base JISOC.  
Elaboración propia con datos del ITEJ (ACCEJ 2012, Limite 2013), INEGI 2010.

<sup>8</sup> El municipio de Puerto Vallarta fue incorporado en marzo de 2015, debido a que este Plan se inició antes de su incorporación a la JISOC no se toma en cuenta en este documento.

La JISOC está comprendida en las siguientes coordenadas extremas: 20°02'16.4" a 21°01'23.8" de latitud norte y, 104°09'43.3" a 105°41'52.4" de longitud oeste. Delimita al norte con el estado de Nayarit, al oeste con los municipios de Puerto Vallarta y el Océano Pacífico, al sur con los municipios de Tomatlán (región Costa Sur), Cuautla y Atengo (región Sierra de Amula), al este con el municipio de Ameca (región Valles) y el estado de Nayarit. La superficie territorial de la JISOC es de 8,624 km<sup>2</sup>.

### 5.2.2. Orografía

El territorio de la Junta tiene alturas que varían entre los 0 y 2,700 msnm. Las pendientes son predominantemente montañosas, es decir mayores a 15° (61%), los lomeríos con pendientes de 5 a 15° se encuentran en 21% de la Junta, los terrenos planos (menos de 5°) se localizan en 18% de la superficie de JISOC.

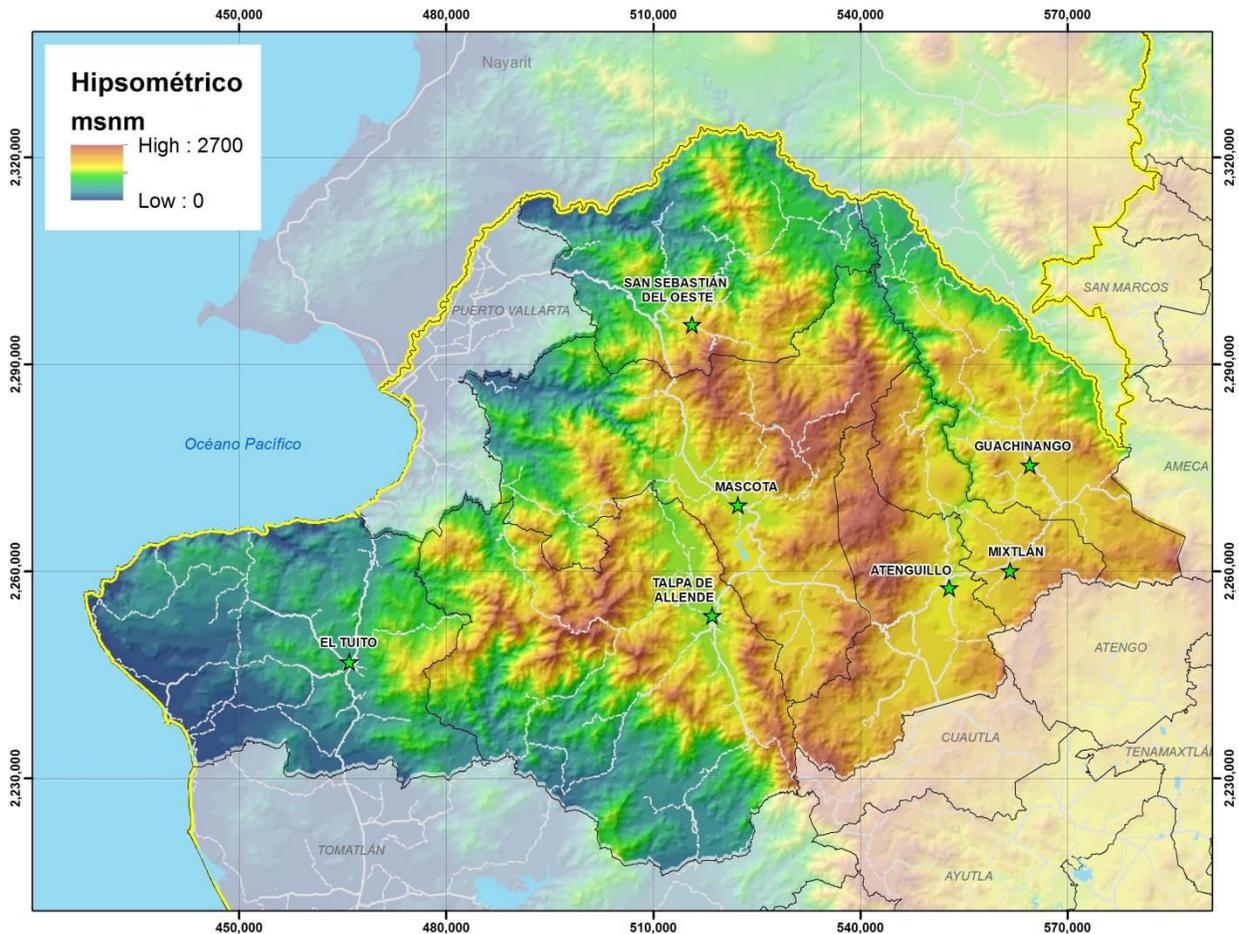


Figura 1.2. Mapa hipsométrico.  
Elaboración propia de MDE a partir de curvas de nivel INEGI.

### 5.2.3. Geología

La JISOC tiene en su mayoría rocas con procesos correspondientes al cenozoico (66%), es decir de formación reciente de acuerdo a tiempos geológicos (aproximadamente 65 millones de años). Entre las rocas del cenozoico se destacan las tobas ácidas (45%) y el basalto (11%), ambos de generación ígnea extrusiva, es decir de origen volcánico.

Los suelos del cenozoico se presentan en un 3.5% de la Junta y en su mayoría corresponden a aluviones, los cuales son formados por depósitos de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes y que han sido transportados por corrientes superficiales de agua, de acuerdo a esto, están presentes en llanuras de inundación y valles de los ríos.

La geología del Mesozoico es predominantemente ígnea intrusiva (31%) de tipo granito, compuesta esencialmente de cuarzo, feldespato y plagioclasa. Un 2% de la Junta tiene rocas metamórficas y un 1.3% sedimentarias.

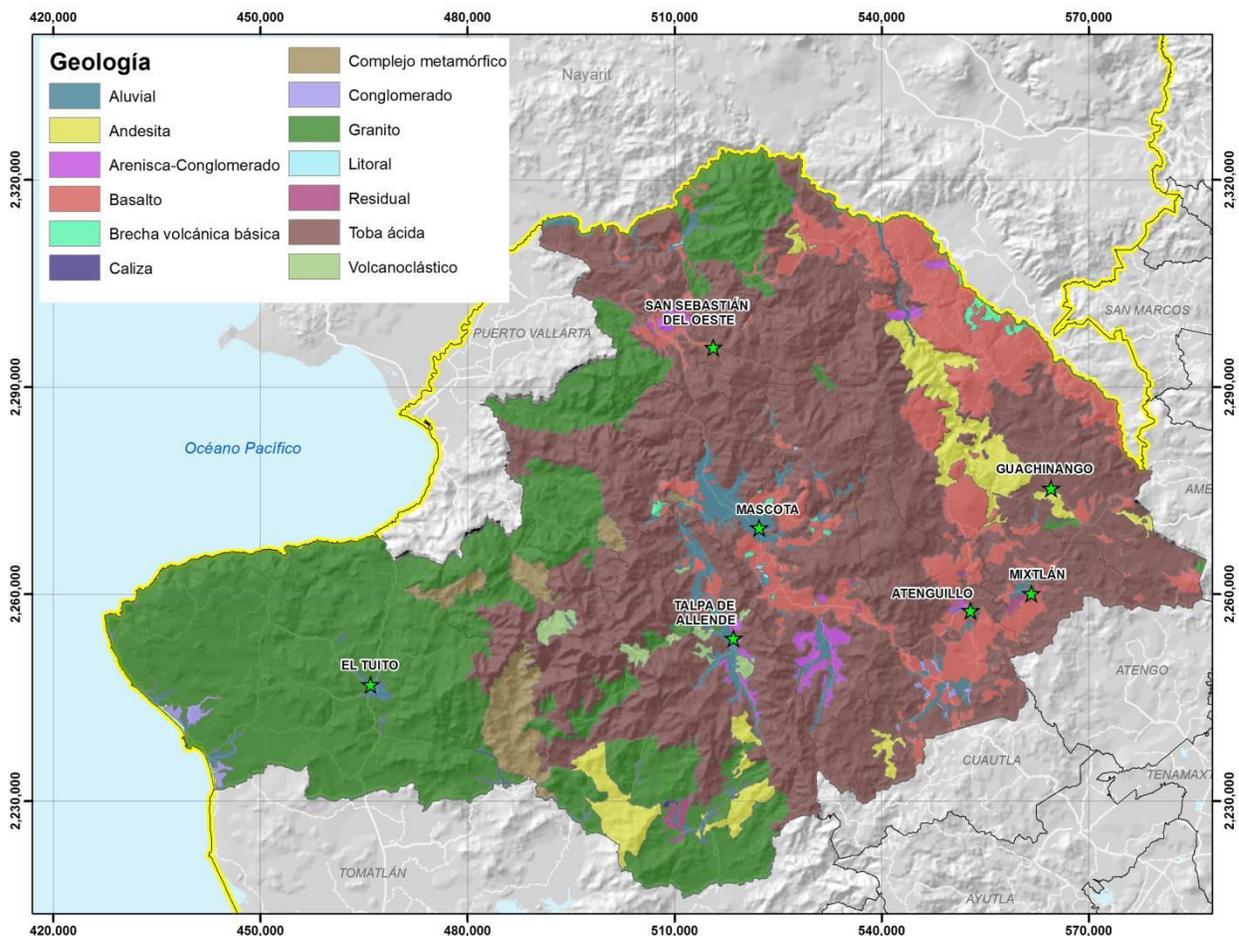


Figura 1.3. Geología  
Elaboración propia con datos INEGI, escala 250,000.

## 5.2.4. Hidrografía

La región hidrológica Ameca comprende el 62% de la superficie de la JISOC en dos cuencas Río Ameca – Atenguillo (28%) y Río Ameca – Ixtapa (34%). La región hidrológica Costa de Jalisco se localiza en el 23% de la JISOC, también en dos cuencas: Río San Nicolás Cuitzmala (4%) y Río Tomatlán – Tecuán (19%). El resto de la superficie territorial de la Junta pertenece a la región hidrológica Huicicila, en la cual se localiza la cuenca Río Cuale – Pitillal (14%).

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Superficie (has)
<b>AMECA</b>	<b>R. AMECA - ATENGUILLO</b>	R. Ameca - Pijinto	84,092
		R. Atenguillo	161,809
	<b>R. AMECA - IXTAPA</b>	R. Ameca - Ixtapa	93,637
		R. Mascota	136,880
		R. Talpa	60,054
<b>COSTA DE JALISCO</b>	<b>R. SAN NICOLÁS - CUITZMALA</b>	R. San Nicolás	37,322
	<b>R. TOMATLÁN - TECUÁN</b>	R. Mismaloya	19,479
		R. Tecuán	63,994
		R. Tomatlán	80,498
<b>HUICICILA</b>	<b>R. CUALE - PITILLAL</b>	R. Cuale	18,341
		R. Pitillal	31,590
		R. Tecomala	69,754

Tabla 1.1. Cuencas y subcuencas  
Elaboración propia con datos del SIATL-INEGI.

De acuerdo a la CONAGUA, se localizan 9 acuíferos, entre los que destacan con disponibilidad de agua subterránea y que han sido publicados en el Diario Oficial de la Federación en el año 2009 los de Ameca y Puerto Vallarta. Los 7 restantes son: Maravilla, Mascota, Mixtlán, Santa María, Tomatlán, Unión de Tula y Vista del Mar.

Otro recurso hidrográfico importante son los esteros, de éstos, 3 se localizan en el municipio de Cabo Corrientes: La Boquita, Tecolotán y Maito. Entre los cuerpos de agua importantes se localizan lagunas (Juanacatlán, Potrerillos, Zacatoza y Salada) y presas (San Juan y Corrinches).

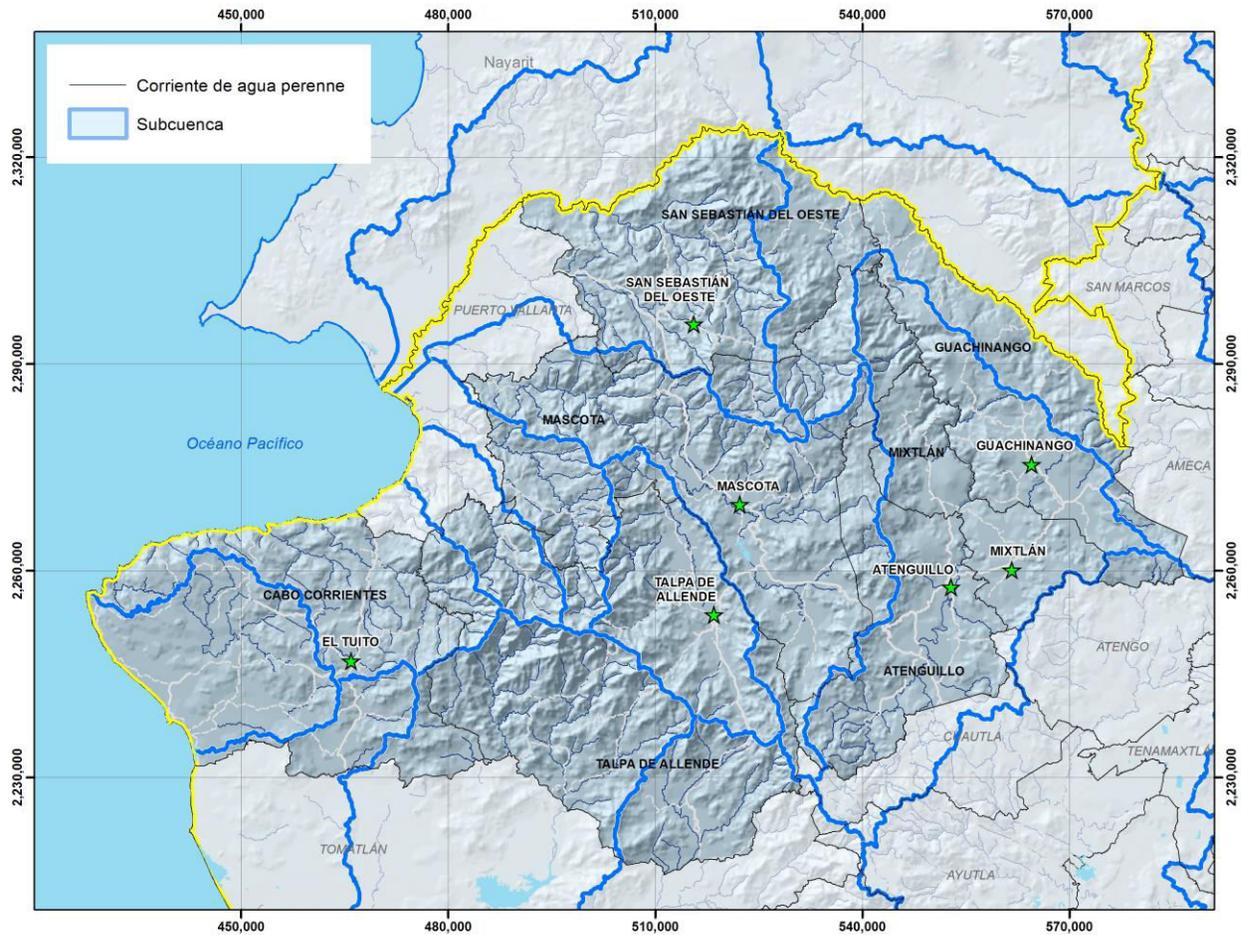


Figura 1.4. Subcuencas  
Elaboración propia con datos del SIATL-INEGI.

### 5.2.5. Clima

Koppen propuso agregar los climas del mundo en 5 grandes grupos climáticos que se representan con las letras A, B, C, D y E y se definen a partir de las temperaturas medias anuales. Cada clima en particular se distingue por su régimen de lluvia con letras minúsculas f, w, y s (para los grupos climáticos A, C y D) y por el tipo de vegetación con letras mayúsculas S y W (para los grupos climáticos B y E).

De acuerdo a la clasificación de W. Koppen modificada para México por E. García, JISOC tiene 3 grupos de climas templado, cálido y semiseco.

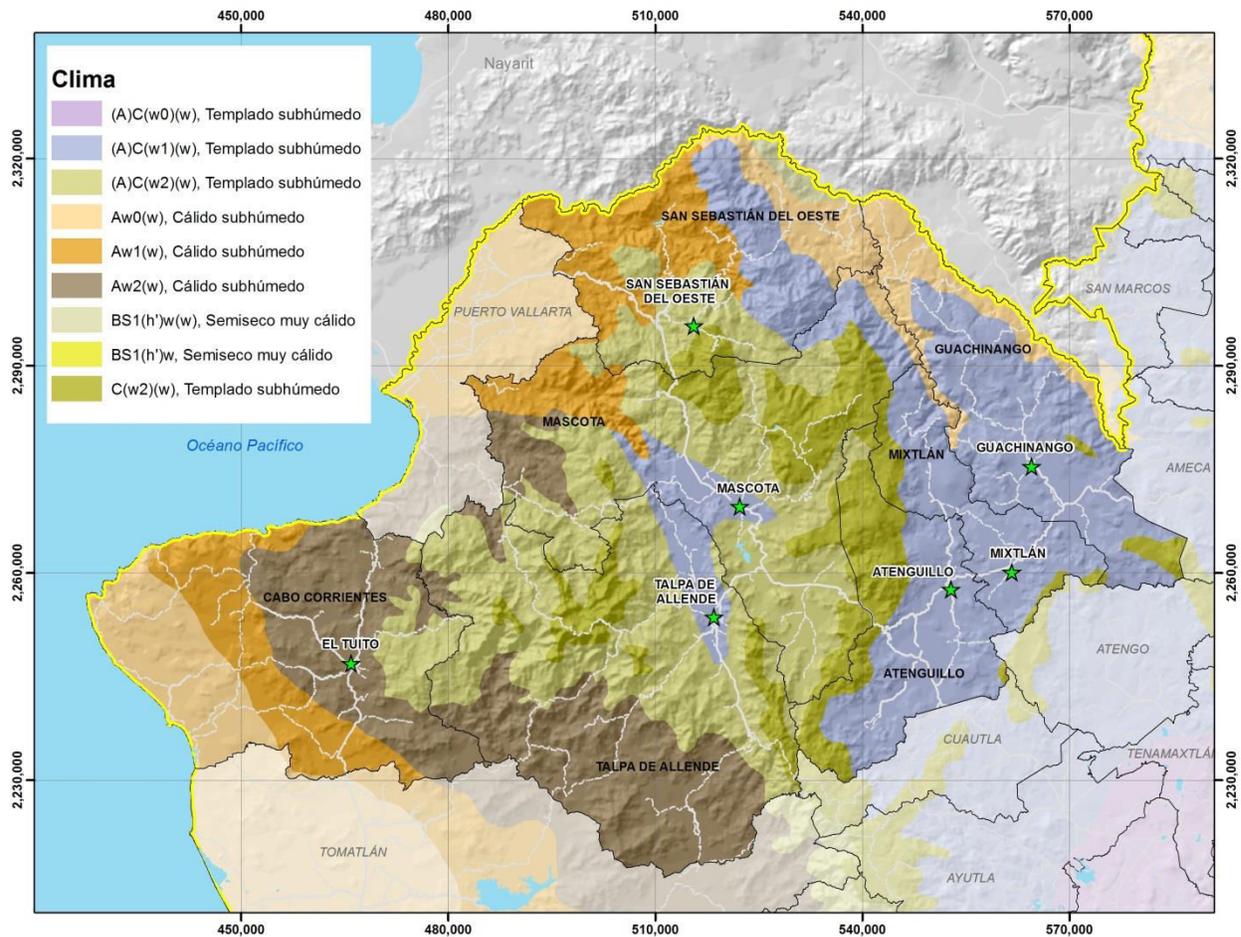


Figura 1.5. Unidades climáticas  
Elaboración propia con datos de INEGI.

De acuerdo al INEGI, JISOC tiene los siguientes climas:

- BS1(h')w(w): grupo climático seco, con evaporación que excede a la precipitación, clima semiseco y muy cálido, con lluvia en verano y lluvia invernal menor de 5%
- Aw0(w): Grupo climático cálido, con temperatura del mes más frío mayor a 18°C y temperatura media anual mayor a 22°C. Clima cálido subhúmedo con lluvia en verano de los menos húmedos.
- Aw1(w): Grupo climático cálido, con temperatura del mes más frío mayor a 18°C y temperatura media anual mayor a 22°C. Clima cálido subhúmedo con lluvia en verano de humedad media y lluvia invernal menor del 5%.
- Aw2(w): Grupo climático cálido, con temperatura del mes más frío mayor a 18°C y temperatura media anual mayor a 22°C. Clima cálido subhúmedo con lluvia en verano más húmedo y lluvia invernal menor del 5%.

- (A)C(w1)(w): Grupo climático semicálido, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío entre menor de 18°C y temperatura del mes más caliente mayor a 22°C. Clima semicálido subhúmedo con precipitación del mes más seco menor de 40mm, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10% anual.
- (A)C(w2)(w): Grupo climático semicálido, con temperatura media anual mayor a 18°C. Clima semicálido subhúmedo con lluvia de verano más húmedo y precipitación invernal menor al 5%.
- C(w2)(w): Grupo climático templado, con temperatura media anual entre 12° y 18°C y temperatura del mes más frío entre -3° y 18°C. Clima templado subhúmedo con lluvia de verano más húmedo y con lluvia invernal menor del 5%.

Para toda la región, la temperatura media anual es de 19.7°C, con temperaturas promedio que oscilan entre los 9.1°C y 31.6°C. La precipitación media anual es de 1,220 mm.

### 5.2.6. Principales ecosistemas y recursos naturales

La Junta tiene 335 mil hectáreas de bosques, en donde predominan especies de encino, pino, oyamel, roble y cedro, principalmente. Estos bosques de coníferas y latifolias tienen especies de pinos sp y de abies sp, así como roble, encino blanco, encino colorado, fresnos, cucharillo y madroños. Hay presencia también de selvas, medianas, bajas, vegetación sabanoide con especies como las parotas, capomo, papelillo, papayo. En la Junta también hay matorral espinoso, acahual, vegetación de dunas, hidrófila y halófila (herbáceas).

Entre los árboles más comunes en la zona costera tenemos cuate amarillo, tampicirán, amapa, sinacacao, nogal, palma de aceite de coco y árboles frutales como mango, aguacate, lima y guayabo.

Es importante destacar el bosque mesófilo de montaña del municipio de Talpa de Allende que cuenta con una inigualable riqueza florística consistente en elementos holárticos, australes, neotropicales y asiático-americanos. Lo particular de esta zona es la comunidad de maple (*Acer saccharum* subespecie *skutchii*) así como muchas otras especies típicas del bosque mesófilo que normalmente no se encuentran juntas.

En el territorio de JISOC se encuentran especies con alto valor de conservación, como el arce y el oyamel, que se encuentran en peligro de extinción. El arce, por ejemplo, se considera en peligro debido a su reducida distribución geográfica y baja densidad. Se identifican especies amenazadas y con alguna categoría de protección enlistados en la norma oficial mexicana (NOM-049-ECOL-1994), algunas de estas especies son: *Acer skutchii* Rehder, *Ilex dugesii* Fernald, *Cyathea costarricensis* Domin, *Alchornea latifolia*, *Matudaea trinervial* Lundell, *Juglans major* Seller, *Magnolia pacifica*, *Abies guatemalensis* variedad *jaliscana*, *Podocarpus reichei* y *Meliosma nesites*.

Se registran especies de fauna diversas en relación con la topografía variada y las diferencias altitudinales y que esto conlleva. Se localizan especies de mamíferos menores, tales como venado, coyote, zorra, conejo, tejón, ardilla, jabalí, mapache, zorrillos, tejón. También se han identificado algunos reptiles como víboras de cascabel, coralillo y boas. Hay presencia también de armadillos y algunos felinos como jaguar, pantera y gato montés. Las aves son diversas, entre ellas palomas, gorriones, colibrí, aguilillas, gavilancillos, pericos, guacamaya, loro y halcón, así como aves canoras, de rapiñas. Encontramos también especies de anfibios y peces.

Una de las especies de mayor valor es el venado cola blanca, cuya especie se encuentra en peligro de extinción.

La caza ilegal y la deforestación han contribuido a la disminución de aves y otras especies. Las especies acuícolas que ven sus condiciones naturales alteradas son la trucha, la carpa, el boquinete, bagre, camarón de río y la mojarra.

Se cultivan, en climas cálidos, especies de frutales como mango, sandía y limón, de igual manera en climas fríos se cultivan frutales como aguacate, durazno y guayaba. En el territorio de la Junta también se cultiva café.

Además de los usos forestal y pecuario, los recursos minerales encontrados en la JISOC incluyen yacimientos de oro, plata, plomo, zinc, piedra caliza, mercurio, yeso, fluorita, talco, cobre y barita.

### **5.2.7. Uso del suelo (manejo, conservación y aprovechamiento)**

De acuerdo a datos de INEGI, el 87% de la superficie de la Junta corresponde a bosques y selvas, sin embargo, la mitad de la superficie tiene algún tipo de perturbación, por lo que es considerada como vegetación secundaria. Estas alteraciones están relacionadas con la ganadería extensiva y la tala clandestina (o un aprovechamiento forestal sin programa de manejo). El 7% de la Junta corresponde a tierras agrícolas, el 6% restante se distribuye en vegetación inducida y zonas urbanas.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco, ubica la mayor parte de los usos predominantes en la Junta con políticas de conservación de flora y fauna, o usos predominantemente forestales y áreas naturales. Sólo unas pocas corresponden a usos agrícolas y turísticos. No existe un ordenamiento regional, así que las políticas de aprovechamiento y conservación del suelo se refieren al Ordenamiento estatal o a los municipios que tienen un ordenamiento local, para la JISOC, sólo Cabo Corrientes tiene una parte de su territorio municipal ordenado localmente.

Se localizan alrededor de 105 núcleos agrarios, de los cuales en su mayoría son tierras ejidales. Existe también presencia de pequeña propiedad.

<b>Uso de suelo</b>	<b>Has</b>
Tierras agrícolas	63,309
Bosque	335,125
Cuerpo de agua	622

Otros tipos de vegetación	984
Selva	83,584
Sin vegetación aparente	171
Vegetación cultivada	6,858
Vegetación hidrófila	73
Vegetación inducida	47,158
Vegetación secundaria arborea	13,500
Vegetación secundaria arbustiva	309,860
Zona urbana	1,207
<b>Total general</b>	<b>862,449</b>

Tabla 1.2. Uso de suelo. Fuente INEGI, Serie V uso de suelo y vegetación

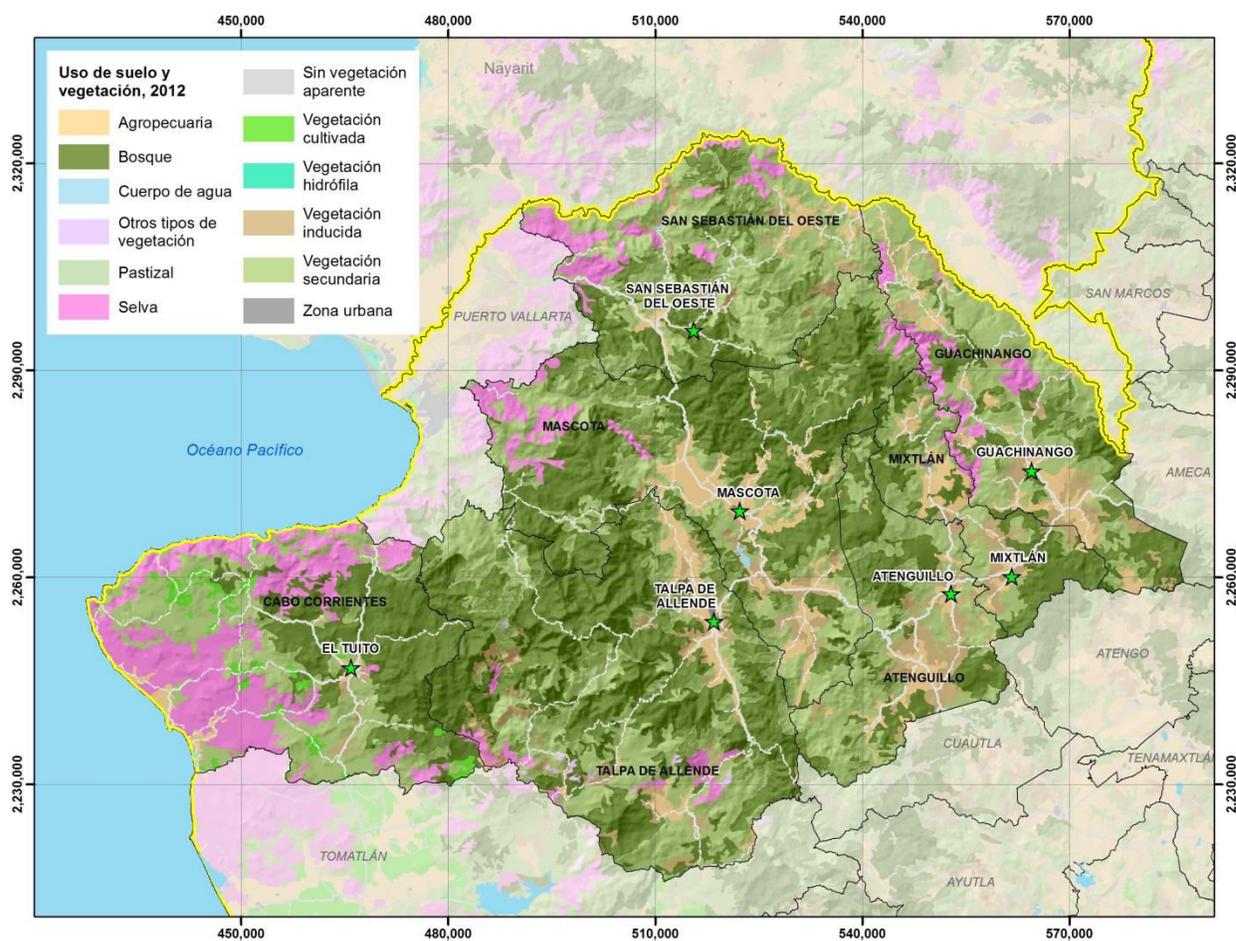


Figura 1.6 Uso de suelo.  
Elaboración propia con Serie V, uso de suelo y vegetación de INEGI.

Hay distintas figuras de áreas protegidas y de conservación, entre ellas encontramos:

- 4 unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA): dos en el municipio de Mascota: El Encino y Zarzaparilla; y dos en el municipio de Cabo Corrientes: Aprovechamiento Cinegético José María Morelos y Palmillas II.
- Playa de Mismaloya
- Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 (CADNR043)

### 5.2.8. Principales actividades económicas

En la Junta se localizan 2,436 unidades económicas (DENUE, 2015), predominan el comercio al por menor y los servicios. El sector servicios corresponde al 40% de las unidades económicas. La industria manufacturera se identifica en un 12% y en su mayoría se destina a la elaboración de alimentos (lácteos, dulces, panificadoras, etc).

	Atenguillo	Cabo Corrientes	Guachinango	Mascota	Mixtlán	San Sebastián del Oeste	Talpa de Allende	Total
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo Pesca, Acuicultura y Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)		207		23				230
21 Minería			9	2		92		103
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	10	8	6	7	13	5	18	67
31-33 Industrias manufactureras	49	108	29	250	34	15	238	723
43 Comercio al por mayor	20	7	4	79	7	3	59	179
46 Comercio al por menor	117	257	79	569	86	46	625	1,779
48-49 Transportes, correos y almacenamiento		31		10			77	118
51 Información en medios masivos				6	1			7
52 Servicios financieros y de seguros	9	3	28	19	9	8	19	95
53 Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	3	5	4	14	3		15	44
54 Servicios profesionales, científicos y técnicos		4		31	1	1	13	50
56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	3	3	3	9	4	2	11	35

61 Servicios educativos				12			15	27
62 Servicios de salud y de asistencia social	9	3	3	39	5		21	80
71 Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	4	81	4	11	6	3	40	149
72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	136	331	34	330	46	79	352	1,308
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales	25	39	28	188	17	6	129	432

Tabla 1.3. Personal ocupado por sector y municipio  
Fuente: Censo Económico, 2014

Los sectores con mayor personal ocupado son el comercio al por menor y los servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas.

### 5.2.9. Población

En el año 2010, la JISOC tenía 56,451 habitantes (Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI) distribuidos los 7 municipios de la siguiente manera:

Municipio	Población total	% Población	No. localidades	Localidades urbanas
Atenguillo	4,115	7.3	52	
Cabo Corrientes	10,029	17.8	120	1
Guachinango	4,323	7.7	67	
Mascota	14,245	25.2	157	1
Mixtlán	3,574	6.3	32	
San Sebastián del Oeste	5,755	10.2	75	
Talpa de Allende	14,410	25.5	159	1
<b>Total</b>	<b>56,451</b>	<b>100</b>	<b>662</b>	<b>3</b>

Tabla 1.4. Población de la JISOC por municipio  
Fuente censo de población INEGI, 2010.

Los municipios con mayor porcentaje de población en la Junta son Talpa de Allende y Mascota, seguidos por Cabo Corrientes, en estos tres municipios se localizan las 3 localidades urbanas<sup>9</sup> de la JISOC, siendo éstas sus cabeceras municipales. Entre las 3 cabeceras municipales suman 20,851 habitantes, es decir el 37% de la población. Esto denota la dispersión de población en la región, teniendo 659 localidades rurales que agrupan 35,600 habitantes.

<sup>9</sup> El INEGI considera como localidades urbanas las que tienen, al menos, 2,500 habitantes.

## 5.2.10. Educación

En los municipios que conforman la JISOC, en el periodo 2013-2014 se identifican 383 planteles educativos, en ellos se imparte educación básica, media superior, superior, especializada y capacitación para el trabajo, de acuerdo a datos del Sistema Nacional de Información de Escuelas (SEP).

Nivel educativo	Atenguillo	Cabo Corrientes	Guachinango	Mascota	Mixtlán	San Sebastián del Oeste	Talpa de Allende	Total
<b>Educación básica</b>	<b>23</b>	<b>79</b>	<b>24</b>	<b>67</b>	<b>20</b>	<b>66</b>	<b>78</b>	<b>357</b>
Preescolar	6	34	3	21	6	21	23	114
Primaria	12	34	16	34	10	27	38	171
Secundaria	5	11	5	12	4	18	17	72
<b>Educación media superior</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>17</b>
Bachillerato	1	3	1	3	1	2	6	17
<b>Educación superior</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
Licenciatura	-	-	-	1	-	-	-	1
<b>Educación especial</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
CAM	-	1	-	1	-	-	1	3
USAER	1	-	-	-	1	-	-	2
<b>Capacitación para el trabajo</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3</b>
Capacitación para el trabajo	-	-	-	3	-	-	-	3
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>83</b>	<b>25</b>	<b>75</b>	<b>22</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>383</b>

Tabla 1.5. Planteles por nivel educativo y municipio  
Fuente Sistema Nacional de Información de Escuelas, SEP, 2014.

El municipio con mayor porcentaje de población analfabeta es Talpa de Allende (26%), a contra parte de Mascota que es el que tiene mayor porcentaje de población con educación pos-básica (36%). El municipio de Mixtlán, el de menor población de la JISOC, tiene también el menor porcentaje de analfabetismo, siendo también el que tiene menor número de planteles educativos.

Municipio	Población total	Población analfabeta de 15 años y más		Población de 15 años y más con primaria incompleta		Población de 15 años y más con secundaria incompleta		Población de 18 años y más con educación pos-básica	
		Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%	Pob.	%

<b>Atenguillo</b>	4,115	244	9	637	7	105	5	449	7
<b>Cabo Corrientes</b>	10,029	376	14	1,761	20	594	28	1,043	15
<b>Guachinango</b>	4,323	318	12	750	8	170	8	392	6
<b>Mascota</b>	14,245	456	17	2,125	24	451	21	2,464	36
<b>Mixtlán</b>	3,574	188	7	559	6	99	5	324	5
<b>San Sebastián del Oeste</b>	5,755	401	15	942	11	194	9	553	8
<b>Talpa de Allende</b>	14,410	684	26	2,115	24	501	24	1,584	23
<b>Total</b>	<b>56,451</b>	<b>2,667</b>	<b>100</b>	<b>8,889</b>	<b>100</b>	<b>2,114</b>	<b>100</b>	<b>6,809</b>	<b>100</b>

Tabla 1.6. Población analfabeta, con primaria y secundaria incompleta y con educación pos-básica terminada

Fuente Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI

### 5.2.11. Salud

En lo referente a la salud, la Secretaría de Salud (SSA) es quien más presencia tiene en los municipios. En total, se ubican 39 unidades de salud de diferentes tipos en la JISOC, siendo los mejores atendidos Talpa de Allende, Mascota y Cabo Corrientes. Contrasta el municipio de Mixtlán con sólo dos núcleos básicos rurales para la atención de sus habitantes.

Institución	IMSS	ISSSTE	SSA				Total general	
			Unidad de medicina familiar	Unidad de medicina familiar de un consultorio	Hospital integral (comunitario)	Rural de 01 núcleo básico		Rural de 02 núcleos básicos
Atenguillo		1		2			1	4
Cabo Corrientes		1		3	1		2	7
Guachinango		1		2			2	5
Mascota	1	1	1	3		1	1	8
Mixtlán				1	1			2
San Sebastián del Oeste				2			2	4
Talpa de Allende	1	1		5	1		1	9
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>39</b>

Tabla 1.7. Número de unidades de salud por institución y municipio

Fuente Datos abiertos - recursos en salud 2014. Secretaría de Salud

El total de consultorios en sus distintas modalidades es de 49, siendo Mascota el que tiene más consultorios (15) mientras que San Sebastián del Oeste sólo cuenta con 2. El único municipio con quirófano es Mascota. Sólo 4 de los 7 municipios cuentan con ambulancias: Atenguillo (2), Guachinango (3), Mascota (3) y Mixtlán (2).

### 5.2.12. Vivienda

De acuerdo con datos del Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI), en relación a las características de la vivienda encontramos que el municipio con mayor número de viviendas es Mascota, tanto en total de vivienda como de viviendas habitadas, seguidas por Talpa de Allende. Sin embargo en proporción el municipio con mayor porcentaje de viviendas con piso de tierra es Guachinango. En cuanto a la disponibilidad de energía eléctrica, Atenguillo es el que tiene mejor cobertura en sus viviendas, mientras que Cabo Corrientes es el que tiene mayor déficit.

El caso del agua entubada es particular, ya que Talpa de Allende tiene el mayor porcentaje de viviendas que carecen de ella (21%), aun siendo uno de los municipios con mayor desarrollo en la Junta debido al turismo religioso. Lo sigue Cabo Corrientes con un 14.6% de viviendas sin agua entubada. Los dos municipios con mayor porcentaje de viviendas sin drenaje son Cabo Corrientes y Guachinango (alrededor del 10%).

Como se puede observar, en la JISOC el municipio que reúne el déficit de varios servicios en las viviendas es Cabo Corrientes, y el que tiene mejores indicadores es Mascota.

Un dato que resulta de interés es la cantidad de viviendas particulares habitadas en relación con el total de viviendas, en promedio un 30% de las viviendas se encuentran desocupadas, destacando Guachinango y Mixtlán por arriba del 35%, esto puede ser debido a la dinámica migratoria de los habitantes, con lo que las viviendas no se encuentran ocupadas durante todo el año.

Municipio	Total de viviendas	Viviendas particulares habitadas (VPH)	VPH con piso de tierra	VPH sin electricidad	VPH sin agua entubada	VPH sin drenaje
Atenguillo	1,632	1,149	28	15	48	43
Cabo Corrientes	3,521	2,553	205	130	374	274
Guachinango	1,837	1,168	112	28	138	117
Mascota	5,262	3,737	51	92	63	88
Mixtlán	1,438	925	54	32	48	77
San Sebastián del Oeste	2,083	1,534	72	43	185	111
Talpa de Allende	4,900	3,538	125	133	766	252
<b>Total</b>	<b>20,673</b>	<b>14,604</b>	<b>647</b>	<b>473</b>	<b>1,622</b>	<b>962</b>

Tabla 1.8. Total de viviendas y sus características  
Fuente Censo de Población y Vivienda, 2010. INEGI

### 5.2.13. Principales problemáticas ambientales

De acuerdo al Índice Regional del Medio Ambiente (IRMA, IITEJ, 2012) la Región Costa – Sierra Occidental tiene un nivel alto, con presión muy baja sobre sus recursos naturales, las condiciones medio ambientales son regulares, sin embargo las acciones de atención a las situaciones medioambientales son altas.

El índice está formado por el modelo de presión – estado – respuesta, y contempla 12 indicadores temáticos.

<b>IRMA 09. Costa Sierra Occidental</b>	
<b>IRMA</b>	59.10
<b>Grado IRMA</b>	Alto
<b>Subíndice Presión</b>	0.41
<b>Grado Subíndice Presión</b>	Muy bajo
<b>Subíndice Estado</b>	0.63
<b>Grado Subíndice Estado</b>	Muy alto
<b>Subíndice Respuesta</b>	0.62
<b>Grado Subíndice Respuesta</b>	Alto

**Tabla 1.9. Índice Regional de Medio Ambiente.**  
Fuente: IITEJ, 2012

En general en la JISOC, se identifican problemáticas relacionadas con la erosión, deforestación, contaminación hídrica y atmosférica. Estas problemáticas se encuentran en su mayoría asociadas, la deforestación y el desmonte provocan erosión, la cual se intensifica por la práctica de la agricultura (roza, tumba y quema) y la ganadería. Otro factor que incide sobre la contaminación atmosférica y la deforestación son los incendios forestales. La descarga de aguas residuales a los arroyos y la contaminación generada por actividades agropecuarias son los principales causantes de la contaminación hídrica.

Tanto las aguas residuales como los residuos sólidos serán cuantificados más adelante en este documento, señalando los que tienen manejo de algún tipo. También se hace referencia a los cambios de uso de suelo y la deforestación (capítulo 6)

La degradación y deforestación de los bosques equivale al 10% de las emisiones a nivel mundial, y es justo esta junta intermunicipal un miembro del proyecto especial e cuencas costeras en el marco de las Acciones Tempranas para la Reducción de la Deforestación y Degradación ATRRED+, ya que se ha identificado diversas causas de deforestación y degradación de las áreas forestales, sobre todo las selvas.

Entre estas causas de pueden mencionar el cambio de uso de suelo, para actividades agropecuarias principalmente la ganadería como la apertura de pastizales y la agricultura de temporal, por urbanización para infraestructura, mancha urbana y uso turístico en el caso de la deforestación y para la degradación se identifican los incendios, el sobrepastoreo de ganado, la extracción ilícita de árboles, mal manejo y malas prácticas en el aprovechamiento forestal, falta de monitoreo, control y atención de plagas en los bosques, el uso de herbicidas y agro quimos en la agricultura (Delgado 2014).

## **6. Diagnostico e identificación de las fuentes de emisión de GEI en la JISOC.**

El inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de la JISOC es una parte importante de los compromisos adquiridos por el Gobierno de Jalisco en la presente administración. Con base en el compromiso del Gobierno Federal ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

El presente trabajo es la primer versión del Inventario de Emisiones de GEI de la JISOC, por ello es susceptible de actualización continua. Los datos que hicieron posible este cálculo de GEI fueron tomados de los inventarios de gases originados en los PACMUN de los Municipios que conforman la JISOC a excepción de Puerto Vallarta que se adhirió a la junta posterior al inicio de estos trabajos.

Esta primera versión del IEGEI-JISOC contempla las estimaciones de las siguientes categorías: Energía, Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), Agropecuario y Residuos. Contemplando como año base el año 2010 y la metodología adaptada por ICLEI de las directrices del IPCC 1996 para todas las categorías, excepto para USCUSS que se realizó con la guía de buenas prácticas 2003.

Cabe resaltar que para la realización de este inventario y de los inventarios elaborados en los PACMUN, se formó un equipo de trabajo en los ayuntamientos, que apoyaron a el consultor en todo momento, además se realizaron varias capacitaciones tanto de la metodología del ICLEI, como del grupo de trabajo que realizó el PEACC así como capacitaciones tomados por el consultor en especial para la realización del inventario del sector USCUSS, impartidos por el Proyecto México- Noruega, el PNUD, INECC y CONAFOR.

La compilación de estos datos se realizó mediante la integración de los resultados municipales que, a su vez, se generaron mediante la gestión en diferentes dependencias gubernamentales, la investigación documental de diversas bases de datos públicas, así como revisión de hemeroteca.

Los gases que se calcularon fueron CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O, para contar con una unidad de medición única y susceptible de ser comparada con el inventario nacional y a nivel internacional se estimaron emisiones totales en términos de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub> eq) para lo cual se utilizaron los potenciales de calentamiento global descritos por el IPCC y utilizados en las hojas de cálculo del ICLEI.

### **6.1 Sector Energía**

En este apartado se calcularon las emisiones de GEI provenientes de fuentes de combustión en la Región. Los GEI que se reportan corresponden a las emisiones generadas por el consumo de combustibles fósiles procedentes de diversas categorías.

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
Consumo de combustibles fósiles por fuentes móviles de combustión	Transporte terrestre
Consumo de combustibles fósiles por otras subcategorías	Residencial

Figura 5.1. Categorías incluidas en el sector Energía

Los datos de actividad que se utilizaron para el cálculo de los GEI de este sector fueron obtenidos de las fuentes que se muestran a continuación:

<b>Dato obtenido</b>	<b>Institución de procedencia</b>	<b>Fuente</b>
Estadísticas de consumo de combustible (gasolina y diésel) para el transporte	Súper intendencia General de Atención General y Subgerencia de Ventas Región Occidente- PEMEX	Comunicación personal
Estadística de consumo de gas LP para uso en fuentes fijas y móviles	Secretaría de Energía	Cuadros estadísticos, Prospectivas de mercado de gas LP 2010-2015 <a href="http://www.sener.ob.mx/portal/publicaciones.html">http://www.sener.ob.mx/portal/publicaciones.html</a>
Consumo de Leña	Ayuntamientos	Comunicación personal

Figura 5.2 Datos de actividad incluidos en el sector Energía

### 6.1.1 Categoría consumo de combustibles fósiles por fuentes móviles de combustión

La información que de esta categoría se desglosa corresponde solo a transporte terrestre, ya que en la región nos existe transporte aéreo comercial, solo agrícola y no se cuenta con datos fidedignos que permitan su contabilización. Para el caso de transporte acuático a pesar que en Cabo Corrientes esta actividad si se presenta cotidianamente, no se tienen datos específicos, y generalmente la gasolina utilizada en las embarcaciones pesqueras se adquiere en gasolineras de municipios aledaños, pues a la fecha del año base de este inventario, no existía gasolinera en Cabo Corrientes.

<b>Combustible</b>	<b>Consumo</b>
<b>Pemex Magna</b>	9,793.10 m <sup>3</sup>
<b>Pemex Premium</b>	72,387.10 m <sup>3</sup>
<b>Diésel</b>	23,548.90 m <sup>3</sup>

Figura 5.3 consumo de gasolinas y diésel en la JISOC

### 6.1.2 Categoría consumo de combustibles fósiles por otras fuentes

En la Región, el desarrollo residencial se ha incrementado en los años recientes en algunos municipios, creciendo el consumo de gas LP en los hogares, por sus condiciones rurales aun es común el uso de leña, lo que hace esta práctica una fuente de GEI cotidiana.

Combustible	Consumo
Gas LP	3'965,996 Kg
Leña	36 Ton

Figura 5.4 consumo de gas LP y leña en la JISOC

### 6.1.3 Emisiones de GEI por sector energía en la JISOC

Los tipos de combustibles consumidos en la JISOC y que pueden cuantificarse son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíferos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diésel, gas LP y gas natural, éste último en cantidades reducidas por lo que no se incluye en los cálculos. Los factores de emisión para cada tipo de hidrocarburo fueron tomados de la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo.

Fuente	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Gg de CO <sub>2</sub>	Ton de CO <sub>2</sub> eq
Gas LP	8,925	30	26	8.981495314	<b>8,981</b>
Gasolina	178,371	205	4,548	183.1241852	<b>183,124</b>
Diésel	68,982	76	1,125	70.183813	<b>70,184</b>
Leña	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>256,278</b>	<b>311</b>	<b>5,700</b>	<b>262.2894935</b>	<b>262,289</b>

Figura 5.5 Resumen de emisiones del sector energía en la JISOC

La mayor cantidad de emisiones de este sector está dado por el consumo de gasolinas y diésel de la categoría de transporte, esta estimación es relativa y deberá ajustarse con las actualizaciones, ya que existen omisiones de contabilidad, por ejemplo: en Cabo Corrientes al año base no existía gasolinera, sin embargo sí existía un parque vehicular considerable, el abasto de gasolina en este municipio se realizaba principalmente en el municipio de Puerto Vallarta que actualmente ya es parte de la JISOC pero al momento de este estudio no se tomó en cuenta. Teniendo entonces huecos de información para este sector que deberán ser corregidos con las actualizaciones.

Después de estas emisiones las emisiones por consumo de Gas LP en el hogar son muy bajas y las de leña mínimas.

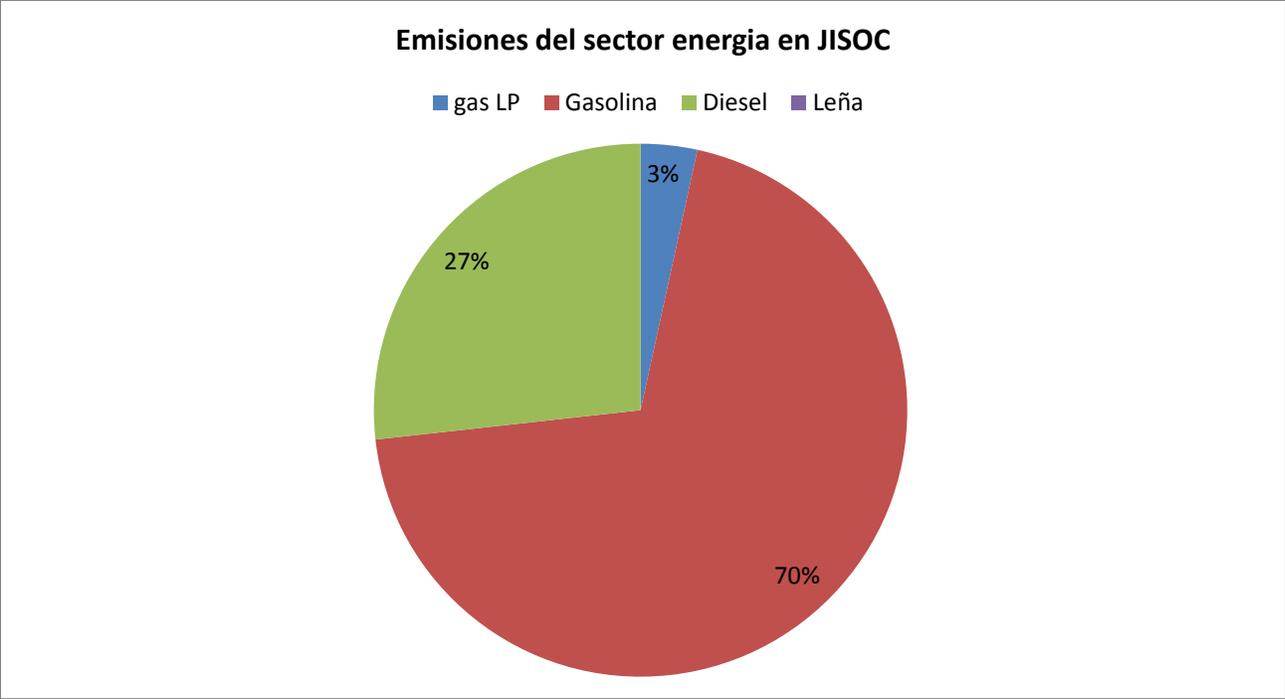


Figura 5.6 Emisiones por categoría para el sector energía en la JISOC

En cuanto a la emisión por tipo de gas, este sector se caracteriza por liberar altas concentraciones de CO<sub>2</sub> las cuales representan el 98% para la JISOC, las concentraciones de NO<sub>2</sub> son muy bajas y las de NH<sub>4</sub> son mínimas.

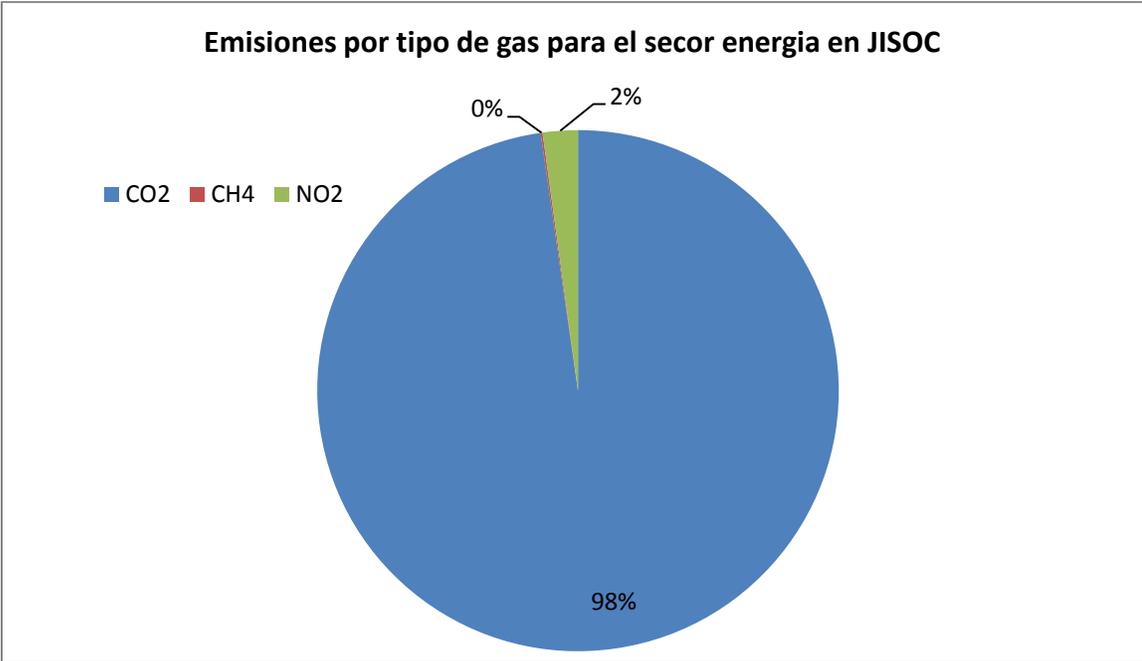


Figura 5.6 Emisiones por tipo de gas para el sector energía en la JISOC

## 6.2 Sector Agropecuario

En este sector no se generan emisiones de CO<sub>2</sub>, pero las emisiones se reportan en términos de CO<sub>2</sub>eq, utilizando los potenciales de calentamiento establecidos por el IPCC. Para este sector se analizaron las principales actividades relacionadas con el sector agropecuario en la región entre las que se encuentran 4 categorías.

<b>Categoría</b>	<b>Incluye</b>
<b>Fermentación entérica y manejo de estiércol</b>	Fermentación entérica y manejo de estiércol ganado doméstico
<b>Cultivos</b>	Cultivo de arroz
<b>Quema in situ de residuos agrícolas</b>	Quema de cultivos de caña de azúcar
<b>Suelos agrícolas</b>	Cultivos fijadores y no fijadores de nitrógeno

Figura 5.7 Categorías Sector Agropecuario

El metano procedente de la fermentación entérica en los herbívoros es una consecuencia del proceso digestivo durante el cual los hidratos de carbono se descomponen por la acción de microorganismos, en moléculas simples que se absorben en el torrente sanguíneo. Tanto los animales rumiantes, como los no rumiantes son la fuente más importante. La cantidad de CH<sub>4</sub> liberado depende del tipo, edad y peso del animal, así como de la cantidad y calidad del forraje ingerido.

El metano procedente del manejo del estiércol obedece a sus descomposiciones en condiciones anaeróbicas. Esas condiciones se presentan por lo general cuando se cría un número elevado de ganado de carne y granjas porcinas y de cría de aves de corral.

Así mismo se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen CH<sub>4</sub> producto principalmente a la difusión en la atmósfera procedente de las plantas de arroz durante la estación de crecimiento.

La quema de los residuos en los campos es una práctica agrícola común, sobre todo en los países en desarrollo. Se estima que el porcentaje de los residuos de las cosechas quemadas en los campos podría alcanzar el 40% en los países en desarrollo, siendo inferior en los países desarrollados. En esta parte se abordan exclusivamente las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nítrico y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

También se integran las emisiones directas de N<sub>2</sub>O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.

Para el análisis de esta categoría se tomaron los siguientes datos de actividad:

Tipo	Atenguillo	Cabo Corrientes	Guachinango	Mascota	Mixtlán	San Sebastián	Talpa	JISOC
<b>Ganado no lechero</b>	6,253		5,988	4,524	4,381	1,514	1,876	<b>24,536</b>
<b>Ganado lechero</b>		6,141						<b>6,141</b>
<b>Ovejas</b>	212	275	287	355	195	494	743	<b>2,561</b>
<b>Cabras</b>	148		126		118	400	1,047	<b>1,839</b>
<b>Caballos</b>		1,141						<b>1,141</b>
<b>Mulas y asnos</b>								<b>0</b>
<b>Cerdos</b>				4415.99		827		<b>5,243</b>
<b>Aves de corral</b>	19143		16,535		21587	7116	45923	<b>110,304</b>
<b>Totales</b>	<b>25,756</b>	<b>7,557</b>	<b>22,936</b>	<b>9,295</b>	<b>26,281</b>	<b>10,351</b>	<b>49,589</b>	<b>151,765</b>
<b>Clima</b>	Templado	Cálido	Templado	Templado	Templado	Templado	Templado	Templado

Figura 5.8 Datos de actividad pecuarios

Municipio	Atenguillo		Cabo Corrientes		Guachinango		Mascota		Mixtlán		San Sebastián		Talpa		JISOC	
	has	tons	has	tons	has	tons	has	tons	has	tons	has	tons	has	tons	has	tons
<b>Caña</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Maíz</b>	3760	4.32	941	2164	4120	4	7600	41.53	3365	4.46	4520	24860	117.4	4.36	24423	27083
<b>Trigo</b>	0	0	0	0	0	0	480	4.8	0	0	0	0	0	0	480	4.8
<b>Soya</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Habas</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>lentejas</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cacahuates</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	5	0	0	0	0	20	5
<b>Garbanzo</b>	80	4.02	0	0	97	3.96	95	3.5	0	0	42	126	36	1.7	350	139.2
<b>Frijol</b>	10	1	176	246.4	15	1	0	0	8	0.08	170	199	11.15	0.93	390	448.4
<b>Alfalfa</b>	0	0	0	0	0	0	80	85	0	0	0	0	0	0	80	85
<b>Chicharos</b>	0	0	0	0	0	0	20	4.1	0	0	0	0	1	1.5	21	5.6
<b>Ejotes</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Arroz</b>	0	0	0	0	93	5.5	320	4.5	0	0	0	0	0	0	413	10

Figura 5.9 Datos de actividad Agrícolas

Los cálculos de emisión se realizaron con base en la metodología del IPCC 1996, adaptados en los formatos de cálculo del ICELI por municipio y su posterior integración en un dato regional. Teniendo los siguientes resultados:

Emisión	Gas	Formula	CO2 eq	Ton CO2eq	%
Fermentación Entérica y Manejo de Estiércol	Metano	CH <sub>4</sub>	70.30	79,711.90	76
	Óxido Nitroso (Manejo de Estiércol)	N <sub>2</sub> O	15.08	15,081.72	14
Arroz	Metano	CH <sub>4</sub>	0.02	17.35	0
Quemas Agrícolas	Dióxido de Carbono	CO <sub>2</sub>	1.32	1,323.60	1
Suelos Agrícolas	Óxido Nitroso (Fertilizantes)	N <sub>2</sub> O	8.55	8,550.14	8
<b>Total</b>			<b>95.27</b>	<b>104,684.71</b>	<b>100</b>

Figura 5.10 Resumen de emisiones del sector agropecuario de la JISOC

La mayor cantidad de emisiones en este sector se deben a la fermentación entérica y manejo de estiércol del ganado. Siendo esta actividad la que emite la mayor cantidad de gases metano y óxido nitroso, contabilizando un total del 91% de las emisiones cuantificadas en CO<sub>2</sub> eq, del sector.

Le siguen en emisiones la categoría de suelos agrícolas y quemas agrícolas que entre ambas suman el otro 9%, el cultivo de arroz aunque está presente no alcanza a representar emisiones en la medición global pues solo emite 17.35 Ton de CO<sub>2</sub> eq al año.

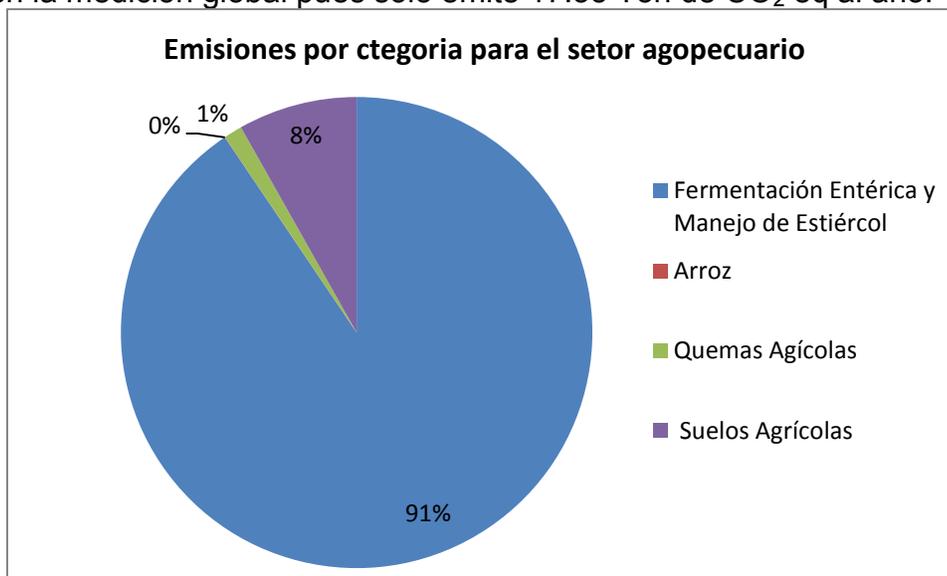


Figura 5.10. Emisiones del sector agropecuario de la JISOC

En cuanto a emisiones por tipo de gas, como se mencionó este sector no produce CO<sub>2</sub> de no ser por las quemas agrícolas, la mayor concentración de emisiones se encuentra en el óxido nitroso y el metano, sin embargo estas se representan en CO<sub>2</sub> equivalente para poder ser comparados, en el caso de la JISOC en el sector agropecuario la emisión de metano es la más elevada representando el 76% de las emisiones contabilizadas en CO<sub>2</sub> eq.

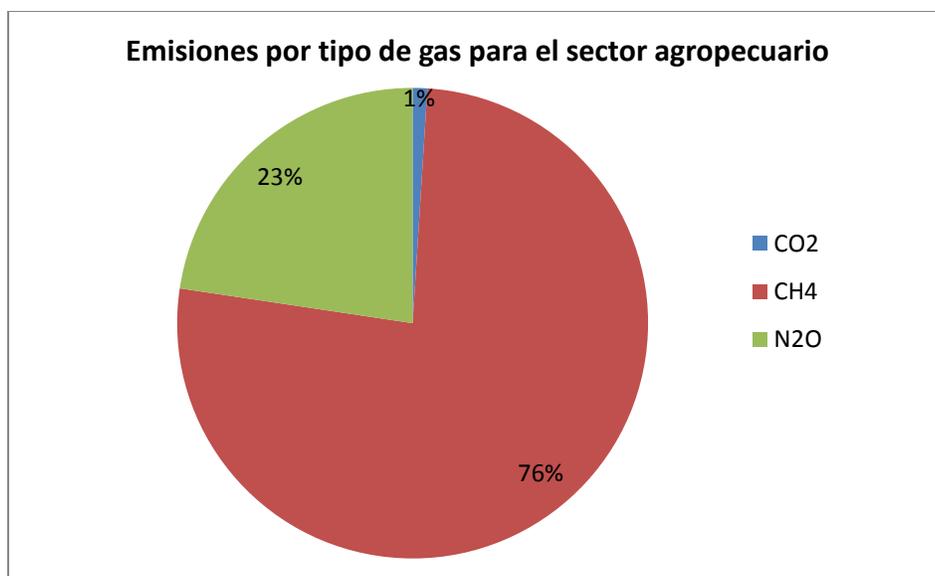


Figura 5.10 Emisiones del sector agropecuario por tipo de gas en la JISOC

### 6.3. Sector Uso de Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

La categoría de Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) representa una importante fuente de emisiones de CO<sub>2</sub>, fundamentalmente por las actividades relacionadas al corte y quema de los bosques. Cuando la deforestación se realiza para limpiar áreas de bosques y convertirla en tierras cultivadas, o cualquier otro uso no forestal, en general se presentan balances negativos es decir, es mayor la emisión de CO<sub>2</sub> con la agricultura que lo que se fija en los cultivos y el suelo. Otro caso que resulta en emisiones negativas de CO<sub>2</sub> es la tala para cosechar maderas de alto valor y en cuyo proceso no se maneja el rebrote del bosque secundario que crece al abandonar el sitio de explotación. El IPCC estima que entre el 15% y 20% del CO<sub>2</sub> emitido a la atmósfera a nivel mundial proviene de estos cambios de uso de suelo (IPCC 1996). En México se estima el porcentaje de emisiones de este sector es del 10% de acuerdo con el último comunicado nacional (actualización del BUR).

Sin embargo, es importante señalar que existen casos de cambios de uso de suelo que resultan en fijación neta de CO<sub>2</sub>, es decir, que la cantidad de carbono que se fija es mayor que la emisiones: la conversión de pastizales poco productivos a pastizales mejorados (incluir especies más productivas y/o adecuada fertilización) y algunos casos de crecimiento secundario en bosques naturales que, cuando están bien manejados pueden igualar o superar la fijación de CO<sub>2</sub> con respecto al bosque nativo. Sin embargo aunque estos balances sean favorables, pueden resultar en la pérdida irreversible de especies nativas (Baethgen y Martino 2001)

Para realizar el presente cálculo se decidió realizar una estimación con los datos utilizados para la primera actualización del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INEGI) como parte del Informe Bienal de Actualización de emisiones de gases de efecto invernadero (*Biennial Update Report*, BUR - por sus siglas en inglés).

Esta actualización se elaboró siguiendo las Guías de las Buenas Prácticas del IPCC 2003; y para ello en el contexto del Proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur se generó una propuesta de agrupación de clases de vegetación específica, que fue presentada y validada por las instituciones involucradas (INECC, CONAFOR, PNUD, FAO, por mencionar algunas); asimismo elaboraron una matriz de cambio de uso de suelo utilizando los datos cartográficos existentes en el país. A partir de los datos generados a nivel nacional se extrajo la información para reportar en este trabajo la aportación de JISOC al inventario nacional.

Para la determinación de los datos de actividad se emplearon las series de INEGI desagregadas a nivel de tipo de uso de suelo, cobertura vegetal, estrato vegetal y condición sucesional, a partir de las cuales se evaluaron los cambios de uso de suelo y vegetación. El resultado del análisis de tipos de vegetación del país dio como resultado su homologación entre las series e hizo posible su agrupación en las seis categorías de uso de suelo (IPCC, 2003) contenidas en el sector USCUS:

1. Tierras forestales
2. Tierras agrícolas
3. Pastizales (praderas)
4. Humedales
5. Asentamientos
6. Otras Tierras

Para la determinación de los factores de emisión-absorción (FE) por tipo de cobertura forestal, fueron empleados los datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) para la determinación de biomasa, información quinquenal. Estos insumos permiten realizar como mínimo un reporte de nivel 2, dado que se dispone de datos específicos de país. Sin embargo, no se considera correcto utilizar un nivel 2 (tier 2) con estos FE a nivel regional, debido a que están calculados para tener representatividad nacional, misma situación que sucede con los datos de actividad (coberturas de uso de suelo y vegetación). En otras palabras, utilizar valores generados para una escala nacional en una escala regional generaliza la estimación y no refleja a un detalle adecuado el sector USCUS por lo que esta estimación debe ser considerada como un reporte de nivel 1 (tier 1).

Estas emisiones se registraron a partir de los siguientes cambios de usos de suelo en un periodo de 10 años, anualizados.

USV SV, 2012																				
	Asentamien	Humedales	Otras Tierras	Praderas		Tierras Agrícolas		Tierras Forestales												Total general
Etiquetas de fila	AH	H2O	OT	P	VHnL/P	AGR_AN	AGR_PER	BCO/P	BCO/S	BE/P	BE/S	BM/P	BM/S	EOTL/P	SC/P	SC/S	SSC/P	SSC/S		
AH	443																			443
H2O		537																		537
P	117				39856	9336	198	171	28	114	488			1			212	23	2	50546
VHnL/P					69															69
AGR_AN	597		170		37	45090		358	1040	131	328				152	134	32			48069
BCO/P	34				326	758		194918	6507	6	26	135		1				1	1	202713
BCO/S					600	492		58	73787	3	1									74941
BE/P					783	242		166	2	134551	1089				13	6	91	2		136945
BE/S					5346	2740		334	2	116	122083					2	1	1		130625
BM/P								26					1741							1767
BM/S														921						921
EOTL/P															907					907
SC/P					249	604				57	1					44176	196		43	45326
SC/S					1798	3049				27	2					472	57394	2	1	62745
SSC/P					102	9		1		229	1			70			50756		44	51212
SSC/S					4494	109		18		107	100						124	100	42977	48029
Total general	1191	537	170		53591	69	62429	198	196050	81366	135341	124119	1876	922	978	44813	58068	51006	43071	855795

Figura 5.11 Matriz de cambio de uso de suelo de JISOC periodo 2002-2012, Elaboración propia con datos del INEGI, para la actualización del BUR

Para el presente reporte se extrajeron las aportaciones de GEI de la JISOC con respecto al BUR. Teniendo que las emisiones GEI totales regionales estimadas para el año base (2010) en este sector son de 44,772 Ton CO<sub>2</sub> eq y cuenta con un reservorio de carbono de 48,134 Ton de CO<sub>2</sub> eq.

En el periodo se registró una deforestación de 21,819 hectáreas y solo se registró una recuperación de 3,240 por lo que la deforestación neta registrada en el periodo fue de 18,579 hectáreas. Las pérdidas más representativas se dieron sobre las asociaciones secundarias de bosque de encino y selvas, que cambiaron en 12,238 has a pradera y 6,390 has a agrícola sumando entre ambas superficies 18,628 has, que comparadas con la vegetación primaria perdida (3,073 has) se puede inferir existe la presión para cambio de uso de suelo en la región, la cual se está dando en las áreas con vegetación secundaria para convertirlas en áreas agrícolas y pecuarias.

La dinámica de cambio en el periodo de 10 años fue la siguiente:

Dinámica de cambio	Hectáreas	Carbono total emitido
Tierras Forestales - Praderas	13,766.00	279,735.40
Praderas - Otros usos	9,704.00	40,077.52
Tierras Forestales - Otros usos	8,053.00	167,985.32
<b>TOTAL</b>	<b>31,523.00</b>	<b>487,798.24</b>

Figura 5.12 Dinámica de emisión de carbono para JISOC 2002 - 2012, elaboración propia con datos del INEGI, para la actualización del BUR.

La permanencia y recuperación que representa el almacén de carbono en la región es donde debe de implementarse acciones para revertir el deterioro y obtener una tasa 0 de emisiones.

Dinámica de almacenamiento	Hectáreas	Carbono total almacenado
Tierras Forestales – Tierras Forestales	738,848.00	473,309.17
Otros usos - Tierras Forestales	3,240.00	3,206.22
Praderas - Praderas	40,163.00	4,825.77
Otros usos - Praderas	37.00	0.44
<b>TOTAL</b>	<b>782,288.00</b>	<b>481,341.60</b>

Figura 5.13 Dinámica de almacenamiento de carbono para JISOC 2002 - 2012, elaboración propia con datos del INEGI, para la actualización del BUR.

Con este panorama se puede inferir que la atención se debe de poner en las asociaciones secundarias para detener la deforestación, existe un potencial de almacenamiento de 43,309 tons de carbono en un área de 738, 848 has, sin embargo la conservación de las praderas también es relevante para el almacenamiento de carbono, siempre y cuando se tenga un buen manejo de las mismas.

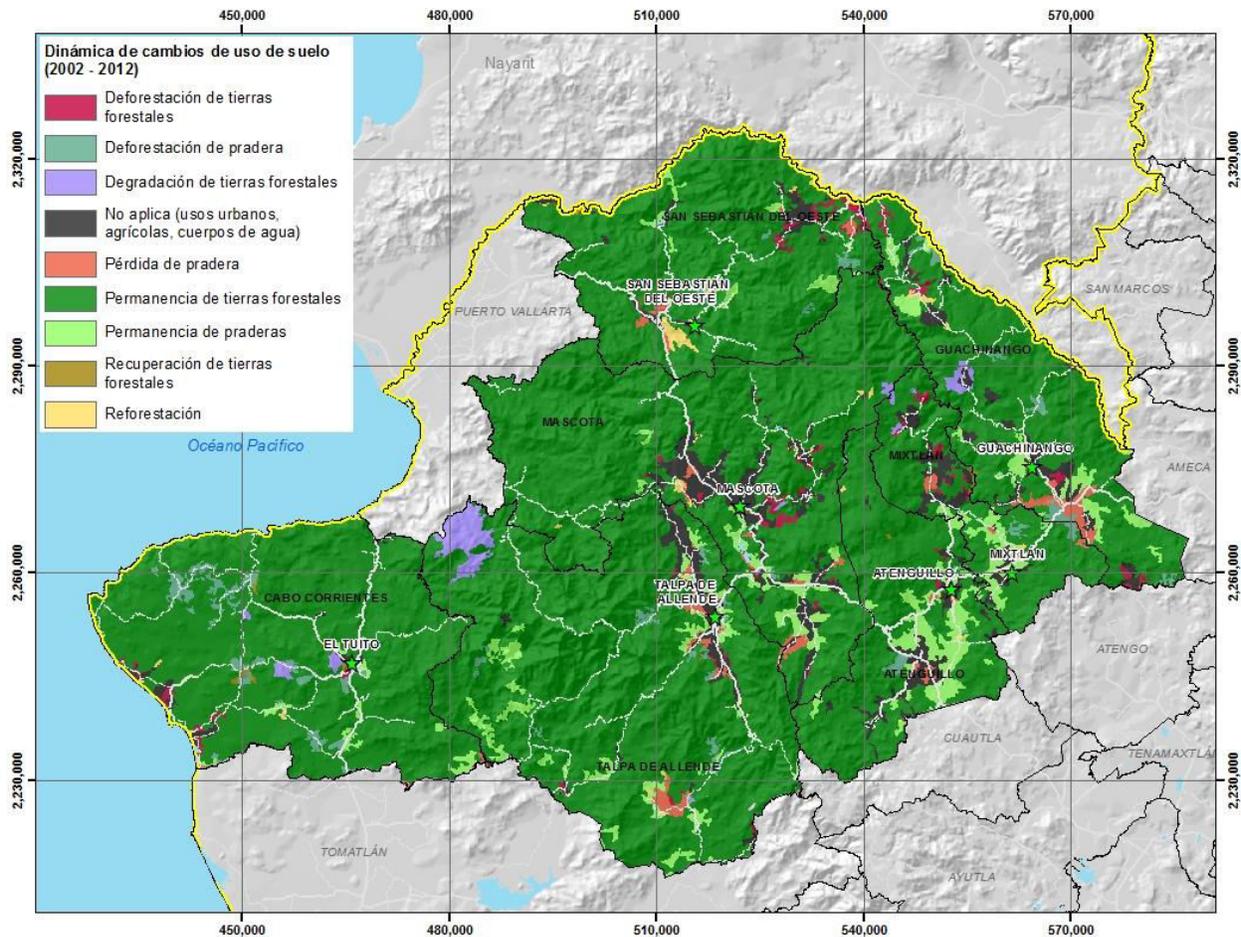


Figura 5.14 Dinámica de cambio de uso de suelo en la JISOC, para el periodo 2002-2012, con datos de INEGI.

## 6.4 Sector Residuos

Los problemas ambientales aparecen como consecuencia del uso indiscriminado de los recursos naturales y procesos ineficientes de producción, entre otras razones. En México, como en otros países, el desarrollo económico, la industrialización y la implantación de modelos económicos que conllevan al aumento del consumo, han impactado significativamente en el volumen y la composición de los residuos producidos, tanto urbanos como industriales, lo que provocó que se agravaran los problemas ambientales como la contaminación del aire, del agua y del suelo a lo largo del territorio, impactando directa o indirectamente la salud de la población y de los ecosistemas naturales (INE- SEMARAT, 2009)

En este contexto surge el concepto de “residuo” que, de acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR, 2003), se define como aquel material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamiento que de ella deriven. La Ley

clasifica a los residuos en Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP). En este apartado solo se abordan los RSU.

Los RSU son principalmente residuos domésticos; se encuentran generalmente en estado sólido y mezclados con residuos comerciales, aunque en algunos casos pueden estar en estado semisólido (Bustos 2009)

La gestión integral de residuos a nivel regional es algo que apenas se está buscando implementar en la JISOC. Actualmente cada municipio cuenta con su propio sistema de recolección, y realiza el manejo de sus residuos de manera independiente. En términos generales la el manejo de residuos a nivel municipal se realiza de la siguiente manera:

<b>Municipio</b>	<b>Área Responsable</b>	<b>Concesiona</b>	<b>Componentes del sistema</b>
<b>San Sebastián del Oeste</b>	Ecología	No	Barrido manual Recolección Disposición final Centros de acopio Área para recibir quejas
<b>Guachinango</b>	Oficialía Mayor	No	Barrido manual Recolección Disposición final
<b>Mascota</b>	Ecología	No	Barrido manual Recolección Disposición final Centros de acopio Área para recibir quejas
<b>Mixtlán</b>	Oficialía Mayor y Servicios públicos	No	Recolección Disposición final
<b>Talpa de Allende</b>	Ecología	Un día/semana	Barrido manual Recolección Disposición final Área para recibir quejas
<b>Cabo Corrientes</b>	Ecología	No	Barrido manual Recolección Disposición final
<b>Atenguillo</b>	Obras públicas	No	Recolección Disposición final

Figura 5.15 Manejo de resididos a nivel municipal de la JISOC.  
Fuente PIMRSU de la JISOC 2015.

La mayoría de ellos realizan esta gestión de residuos sin contar con programas estructurados y de aplicación sistemática encaminados a la prevención y reducción de la generación de desechos. Solo tres municipios cuentan con instrumentos normativos o reglamentarios municipales.

Municipio	Programas y/o instrumentos	Reglamento de Ecología y/o limpia.	*Disponibilidad ciudadana a Reducir, %
San Sebastián del Oeste	X	✓	54.28
Guachinango	X	X	46.15
Mascota	X	✓	37.25
Mixtlán	X	X	66.66
Talpa de Allende	✓	✓	51.11
Cabo Corrientes	✓	X	73.33
Atenguillo	X	X	50

Figura 5.15 Instrumentos para el manejo de residuos a nivel municipal de la JISOC.  
Fuente PIMRSU de la JISOC 2015.

La composición de los residuos es esta Región también está documentado en el recién elaborado Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos (PIMRSU) de la JISOC, donde se establecen los siguientes porcentajes de peso de residuos por municipio.

Tipo de residuo	San Sebastián del Oeste	Guachinango	Mascota	Mixtlán	Talpa de Allende	Cabo Corrientes	Atenguillo
Cartón	52.13	2.95	10.702	5.17	40.431	3.442	2.7
Papel	0	0		4.088	0	0	0
Envases de tetra pack	0.63	1.876	0.743	0	0.47	1.36	0
Vidrio	3.20	5.263	25.702	16.071	5.845	19.573	10.8
Plástico	0.00	9.62	12.933	16.372	5.515	13.857	18.73
Metales	7.63	1.419	2.027	3.44	0.37	3.247	1.24
Envases PET	35.87	0	5.745	3.3	10.109	12.094	0

<b>Plástico metalizado</b>	<b>0</b>	<b>0.0135</b>	<b>0.743</b>	<b>0.64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Poliestireno, hielo seco</b>	<b>0.54</b>	<b>0.562</b>	<b>0.394</b>	<b>1.09</b>	<b>0</b>	<b>6.885</b>	<b>0</b>
<b>Fibras Sintéticas</b>	<b>0.00</b>	<b>5.439</b>	<b>23.54</b>	<b>5.79</b>	<b>11.8</b>	<b>1.277</b>	<b>6.5</b>
<b>% total Susceptible de aprovechamiento</b>	<b>100</b>	<b>27.225</b>	<b>82.53</b>	<b>56.422</b>	<b>99.53</b>	<b>61.743</b>	<b>39.97</b>
<b>Orgánico</b>	<b>0.00</b>	<b>57.596</b>	<b>9.801</b>	<b>18.289</b>	<b>0</b>	<b>31.827</b>	<b>50.49</b>
<b>Higiénicos</b>	<b>0.00</b>	<b>15.179</b>	<b>7.66</b>	<b>25.752</b>	<b>0.47</b>	<b>6.43</b>	<b>9.54</b>

Figura 5.16 Composición de residuos a nivel municipal de la JISOC.  
Fuente PIMRSU de la JISOC 2015.

Nótese que en aquellos municipios en los que no se realiza de manera efectiva la separación primaria y la recolección es mezclada, el porcentaje de materiales susceptibles de aprovechamiento es relativamente bajo.

Por otro lado para la cuantificación de emisiones de GEI se deben incluir diferentes aspectos de aguas residuales. La Ley de Aguas Nacionales define a las aguas residuales como aquellas de composición variada provenientes de descargas de usos público, urbanos, industrial, comercial, servicios, agrícolas, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general de cualquier uso así como mezclas de ella. Se clasifican en tres rubros de acuerdo a su uso; municipales, industriales y agrícolas, y su tratamiento es diferencial de acuerdo a las características de cada tipo de agua (Romero – Aguilar et al 2009) Para este apartado solo se reportaran las emisiones de las aguas residuales municipales.

Tanto para RSU como para aguas municipales, se reportan las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O en forma de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq) para su comparación e integración en una cifra global.

Para este sector se reportaron 156,519 tons CO<sub>2</sub> eq para el año base (2010). La mayoría de estas emisiones corresponden a la categoría de residuos sólidos con 117,344 tons de CO<sub>2</sub> eq, la categoría de aguas residuales aportó 37,784 tons CO<sub>2</sub> eq y las excretas humanas tan solo 1,391 tons de CO<sub>2</sub> eq.

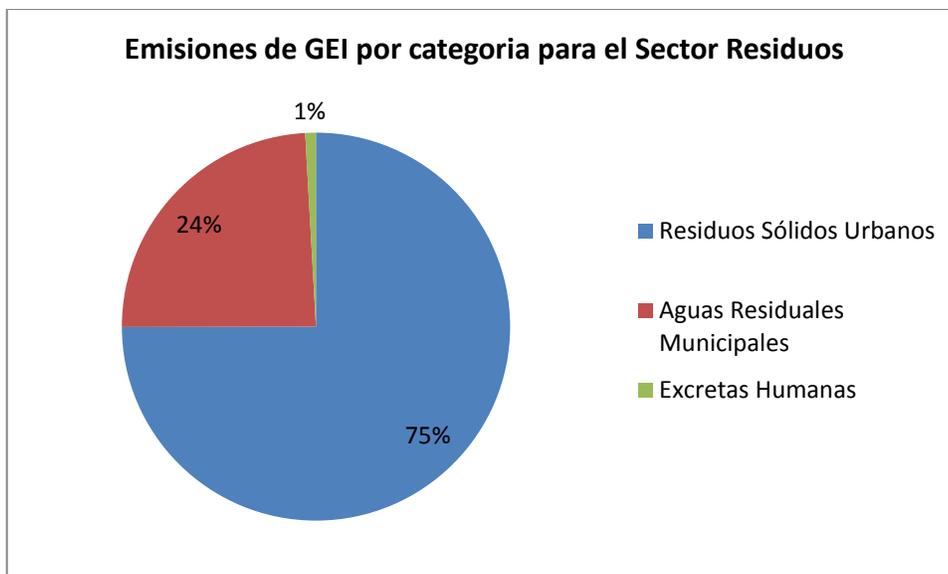


Figura 5.17 Emisiones por categoría para el sector Residuos

En cuanto a la proporción de gases generados en este sector casi el 100% corresponden a metano ( $\text{CH}_4$ ) y solo una pequeñísima proporción a óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) resultado de la descomposición de las excretas humanas

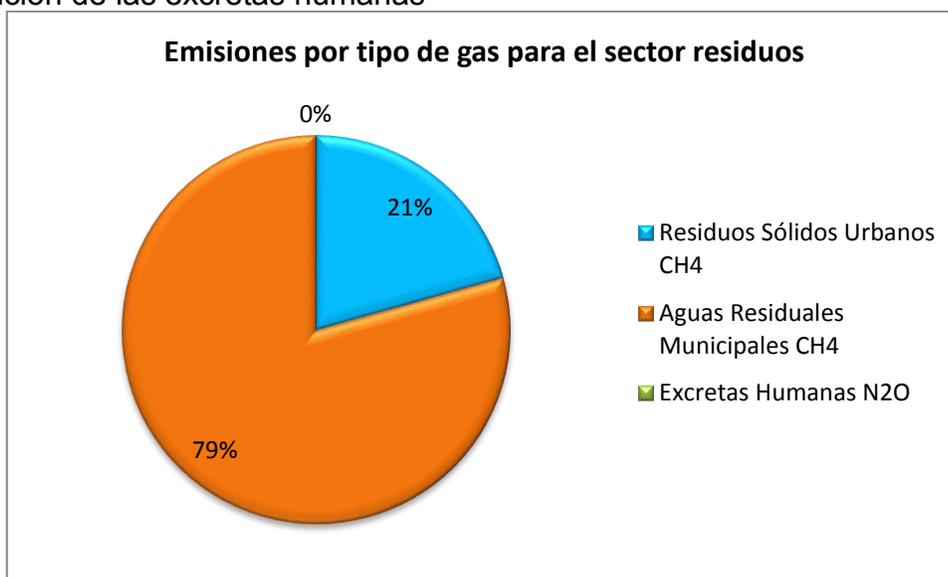


Figura 5.18 Emisiones por categoría para el sector Residuos

## 6.5. Resumen de Emisiones.

Las emisiones de  $\text{CO}_2$  eq más elevadas se presentaron en Talpa de Allende, seguido de Mascota, los dos municipios más poblados de la región, sin embargo Atenguillo que es el menos poblado se encuentra por arriba en emisiones de Cabo Corrientes, Guachinango o San Sebastián. Lo que indica que en este municipio se requiere de una atención especial en cuanto a sus emisiones, de igual manera se cree que en Cabo Corrientes las emisiones pueden estar subestimadas por la falta de datos para el sector energía.

A continuación se presenta la tabla de emisiones de ton CO<sub>2</sub> integrada.

		Atenguillo	Cabo Corrientes	Guachinango	Mascota	Mixtlán	San Sebastián del Oeste	Talpa	
<b>Residuos</b>	Residuos Sólidos Urbanos	19,340	319	7,482	29,886	10,615	14,577	35,123	
	Aguas Residuales Municipales	410	6,918	2,982	3,930	3,944	3,970	15,626	
	Excretas Humanas	29	260	112	370	92	149	374	
<b>Energía</b>	Gas LP	840	2,049	1,210	2,994	729	1,175	2,942	
	Gasolinas	27,508		20,893	22,439	39,296	8,106	64,878	
	Diésel	13,995		9,369	13,523	10,838	4,672	17,783	
<b>Agropecuario</b>	Fermentación Entérica Manejo Estiércol	Metano	13,309	25,532	12,746	11,024	9,335	3,571	4,192
		Óxido Nitroso (Manejo Estiércol)	3,645	293	3,498	2,640	2,564	1,025	1,413
	Arroz	Metano (arroz)			3	13			
	Suelos Agrícolas	Dióxido de Carbono	55	7	55	1,070	50	84	0
		Óxido Nitroso (Fertilizantes)	1,968	540	1,715	1,472	1,309	847	697
<b>USCUSS</b>	Forestal a Pradera	1,474	11,974	4,370	922	1,552	2,304	5,373	
	Pradera a otros usos	270	88	1,061	608	312	517	1,149	
	Forestal a otros usos	367	2,189	3,143	3,969	2,610	3,465	1,052	
<b>Total</b>		83,235	40,758	68,645	91,906	83,254	44,467	150,609	

Figura 5.19. Emisiones de GEI de Ton de CO<sub>2</sub> eq por municipio de la JISOC

En el global para la JISOC el sector que aporta mayor cantidad de emisiones es el sector energía, esto en la combinación de consumo de gasolina y diésel para transporte, seguido del sector residuos, especialmente la categoría de RSU y el Metano producido por la fermentación entérica del ganado, también resaltan las emisiones de forestal a pradera que por efecto de la escala de la cartografía usada pudiera verse disminuida y ser uno de los sectores que mayor emisión de gases presentan. El total de emisiones para la JISOC fue de 575,233 Ton de CO<sub>2</sub> eq.

		<b>JISOC</b>	<b>% JISOC</b>	
<b>Residuos</b>	Residuos Sólidos Urbanos	117,344.55	20.40	
	Aguas Residuales Municipales	37,783.99	6.57	
	Excretas Humanas	1,390.64	0.24	
<b>Energía</b>	Gas LP	11,942.36	2.08	
	Gasolinas	183,123.97	31.83	
	Diésel	70,183.71	12.20	
<b>Agropecuario</b>	Fermentación Entérica y Manejo Estiércol	Metano	79,711.90	13.86
		Óxido Nitroso (Manejo Estiércol)	15,081.72	2.62
	Arroz	Metano	17.35	0.00
	Suelos Agrícolas	Dióxido de Carbono	1,323.60	0.23
		Óxido Nitroso (Fertilizantes)	8,550.14	1.49
<b>USCUSS</b>	Forestal a Pradera	27,973.54	4.86	
	Pradera a otros usos	4,007.76	0.70	
	Forestal a otros usos	16,798.53	2.92	
<b>TOTAL</b>		<b>575,233.74</b>	<b>100.00</b>	

Figura 5.20. Emisiones de GEI de Ton de CO<sub>2</sub> eq de la JISOC

## 6.6. Generación CO<sub>2</sub> per cápita

En el año 2010, la JISOC tenía 56,451 habitantes (Censo de Población y Vivienda 2010, INEGI) distribuidos los 7 municipios de la siguiente manera:

Municipio	Población total	% Población	No. localidades	Localidades urbanas
Atenguillo	4,115	7.3	52	
Cabo Corrientes	10,029	17.8	120	1
Guachinango	4,323	7.7	67	
Mascota	14,245	25.2	157	1
Mixtlán	3,574	6.3	32	
San Sebastián del Oeste	5,755	10.2	75	
Talpa de Allende	14,410	25.5	159	1
<b>Total</b>	<b>56,451</b>	<b>100</b>	<b>662</b>	<b>3</b>

Figura 5.21. Población de la JISOC por municipio  
Fuente censo de población INEGI, 2010.

Par el año base de este reporte la JISOC emitió un total de 575,233.74 ton de CO<sub>2</sub> eq. lo que equivale a alrededor de 10.18 Ton de CO<sub>2</sub> eq por habitante en la JISOC.

## 6.7. Categorías Clave

Una categoría principal se refiere a aquella fuente o categoría de emisión que tiene una contribución sustancial al total del inventario de GEI, a la tendencia de las emisiones o al nivel de incertidumbre de los resultados.

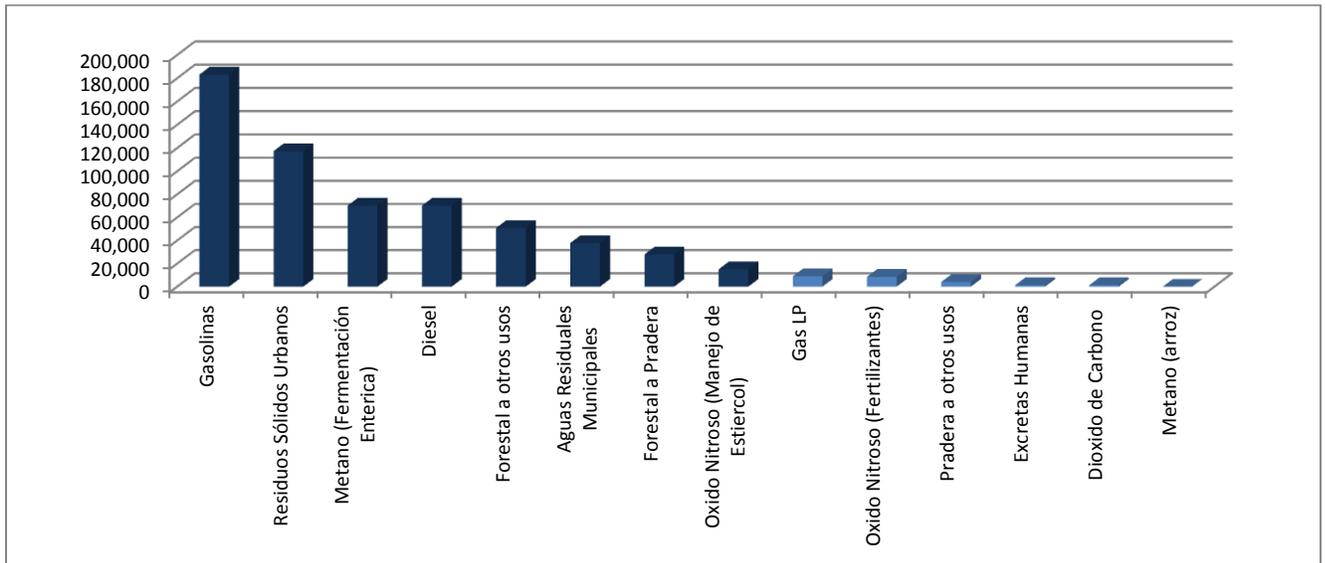
El análisis de categorías principales se realizó de acuerdo a las guías del IPCC y la Guía de Buenas Prácticas, en donde se consideran categorías principales por contribución a aquellas que en conjunto aportan el 95% de las emisiones totales municipales.

La identificación de las categorías clave sirve para 4 propósitos fundamentales:

- Identificar a qué fuentes de emisión se deben destinar más recursos para la preparación del inventario regional de GEI; esto implica un mejor método para recolectar y archivar los datos de actividad y establecer los arreglos institucionales para garantizar el acceso a la información que se requiere.
- Identificar en qué fuentes de emisión debe procurarse un método de mayor nivel (tier) de tal manera que las estimaciones puedan ser más exactas; esto incluye la posible generación de factores de emisión más apropiados a las circunstancias locales.
- Identificar las categorías en donde debe colocarse más atención en cuanto al control y aseguramiento de la calidad, incluyendo una posible verificación de los resultados.

- Identificar las categorías que deberán ser prioridad para incorporar medidas de mitigación.

Según el análisis, en la JISOC hay 8 categorías clave, es decir, las que presentan emisiones significativas y que en conjunto contribuyen con el 95% de las emisiones totales regionales para el año 2010. Las categorías clave se mencionan a continuación:



1. El consumo de gasolina para autotransporte (sector energía) constituye la principal fuente de emisión regional, ya que las categorías de gasolina y diésel, acumulan entre ambas el 44% de las emisiones de las emisiones de CO<sub>2</sub>eq.
2. Le siguen las emisiones de GEI por los residuos sólidos urbanos (sector residuos) con un 20.40%.
3. Le siguen las emisiones producto de la fermentación entérica y manejo de estiércol. El metano producto de la fermentación entérica (sector agropecuario) emite un 13.86% y el óxido nitroso del manejo de estiércol el 2.6%, entre ambos emiten, el 16.4% del CO<sub>2</sub> eq en la región
4. Le siguen las emisiones del sector USCUS específicamente el cambio de uso de suelo de forestal a pradera y de forestal a otros usos entre ambos aportan el 7.78% de las emisiones de GEI.
5. Finalmente las aguas residuales que emite el 6.57% del CO<sub>2</sub> eq a nivel regional.

## 7. Medidas de Mitigación.

A pesar de que México no tiene compromisos de reducción de emisiones de GEI dentro del protocolo de Kioto, mantiene otro tipo de compromisos como país agrupado en los “no-Anexo 1”, como lo son, el inventario nacional de emisiones, y las Comunicaciones Nacionales. Sin embargo México, ratifica sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMUNCC), en el cual a través del artículo 4 menciona:

“Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.”

Ante la necesidad y la conveniencia de actuar, no debe posponerse una acción que, además de contrarrestar el cambio climático y sus impactos adversos podría contribuir al logro de múltiples objetivos que influyen en el desarrollo sustentable, debido a ello, México, ha elaborado una serie de acciones a favor del cambio climático, como lo es el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2009-2012).

El PECC, es un instrumento de política transversal que compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos y metas nacionales vinculantes en mitigación y adaptación para el periodo 2009-2012 a través del cual se impulsará el desarrollo sustentable, la seguridad energética, los procesos productivos limpios, eficientes y competitivos, y la preservación de los recursos naturales (CICC 2009).

Dicho instrumento rector de las acciones que el Gobierno Federal presenta sobre Cambio Climático expresa que:

**“... el esfuerzo de mitigación que México propone desarrollar requiere de una profunda transformación de las formas de producción y consumo, de la utilización de energía y del manejo de recursos naturales, así como de las formas de ocupación y utilización del territorio.”**

Es a través del PECC, que el Gobierno Federal se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico.

Por su parte, los gobiernos estatales y municipales desarrollan diversas Estrategias dentro de sus Planes de Desarrollo, además de promover y estimular el crecimiento sustentable a través de diversos programas a nivel local.

El objetivo principal de las medidas de mitigación en la JISOC, serán aquellas que demuestren un bienestar social, económico y ambiental para el municipio, además de las disminuciones de las emisiones de GEI adaptándose a las necesidades y circunstancias locales.

Los potenciales de reducción de emisiones GEI para cada una de las medidas de mitigación aún están por ser definidos; sin embargo, las medidas de mitigación aquí presentadas se encuentran localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI o en los principales sectores productivos de la JISOC y de acuerdo a su primera identificación podemos sugerir una meta estimada de acuerdo al análisis presentado a continuación, esperando que la implementación conjunta tenga un impacto considerable en la disminución de emisiones de GEI en la región.

A partir de los resultados del inventario de emisiones de GEI realizado en la sección anterior en la JISOC, podemos decir que las medidas de mitigación corresponden a los sectores identificados como mayores productores de GEI: residuos, energía (transporte), agropecuario (ganado) y USCUS.

### **7.1. Mitigación para el sector residuos**

En México, la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), entre sus actividades comprende acciones asociadas a la mitigación de GEI en el ámbito urbano entre las cuales destacan el aprovechamiento de residuos sólidos urbanos.

La SEDESOL trabaja en coordinación con la SEMARNAT y los gobiernos locales en proyectos para reducir o eliminar emisiones de GEI en rellenos sanitarios. La cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), comenta que entre el 2007 y 2009 se dio asistencia técnica para el desarrollo de proyectos que reduzcan emisiones de GEI con un potencial de mitigación de 909 mil toneladas de CO<sub>2</sub>eq anuales.

Como medidas de mitigación, existe un rango diverso de tecnologías disponibles para mitigar las emisiones provenientes de los residuos. Estas tecnologías incluyen recuperación de metano en rellenos sanitarios, reciclamiento post-consumo (evita generación de residuos), elaboración de composta con una fracción de los residuos (evita generación de GEI), procesos que reducen la generación de GEI alternos a los rellenos sanitarios como procesos térmicos que incluyen la incineración, cogeneración industrial, MBT (Tratamiento Mecánico Biológico) y digestión anaerobia (INE, 2012).

Es importante realizar instalaciones para recuperar el biogás de los rellenos sanitarios del país, debido a que es un muy buen sustituto del gas natural para la generación de electricidad.

En lo que corresponde al sector residuos la JISOC ya cuenta con un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos Regional de reciente elaboración, es necesario ponerlo en marcha para poder comenzar con la mitigación de estas emisiones. En el marco de éste se propone generar un centro de acopio regional que permita que la disposición final se reduzca considerablemente.

Se considera importante como medida alterna, establecer un sistema homologado de registros a nivel regional, tanto de generación de residuos como de manejo de los mismos, entre los

municipios de la Región y SEMADET, pues las cifras difícilmente corresponden entre sí, impidiendo tener inventarios precisos.

En cuanto a las aguas residuales se propone poner en funciones las plantas ya existentes ya que una gran parte de ellas no están funcionando, así como incentivar el uso de medidores pues él no contar con esto genera un uso excesivo e indiscriminado del agua, y promover ecotecias en localidades pequeñas que pueden ser de gran utilidad para el ahorro y manejo eficiente del agua.

## **7.2. Mitigación para sector energía.**

El transporte es una actividad fundamental dentro del sistema económico del país. Los beneficios económicos que genera el transporte de personas y mercancías en nuestra economía han sido ampliamente documentados; sin embargo, existen también externalidades negativas asociadas al transporte, como es el caso de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, por la contribución de las emisiones de los vehículos automotores en México (INE, 2010).

De acuerdo con el Primer Inventario Nacional de Emisiones de México, 1999, los vehículos automotores contribuyeron con el 31% de las emisiones de óxidos de nitrógeno, 62% de monóxido de carbono y 22% de las emisiones totales estimadas de compuestos orgánicos volátiles. Al mismo tiempo son una fuente importante de emisión de partículas y aunque las emisiones son menores que las de otros contaminantes, sus impactos en la salud son mayores (INE, 2010).

En términos de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), el sector transporte es una de las fuentes más importante, tanto a nivel mundial como en México, donde representa el 20% del total nacional, con 144.6 MtCO<sub>2</sub>e emitidas en 2006. Las tendencias globales, que se replican en México, muestran que el consumo de energía y las emisiones de GEI del sector transporte continuarán incrementándose en función del crecimiento económico. Este incremento provoca una mayor demanda derivada de combustibles y de infraestructura.

En materia de transporte el PECC contempla diversas medidas de control de emisiones tendentes a cumplir objetivos diversos entre los que destaca el Objetivo 2.2.5 Fomentar la renovación del parque vehicular para contribuir a una mayor eficiencia energética del sector transporte y reducir emisiones de GEI. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se definieron las metas 35 y 36, las cuales establecen lo siguiente:

- ✓ M.35 Reducir la emisión de GEI como resultado de la chatarrización de 15,100 vehículos del autotransporte federal: 1.10 MtCO<sub>2</sub>e /año (en 2012).
- ✓ M.36 Desarrollar cuatro esquemas de financiamiento para atender a diferentes subsectores del sector transporte que hagan posible la renovación de 40 mil vehículos anualmente.

Por su parte a nivel municipal y regional la categoría transporte puede tener varias opciones de mitigación, lo cual permitirá un mejor desarrollo económico social y sustentable a la comunidad.

Dentro de las medidas de mitigación en la categoría transporte se encuentran principalmente, los cambios en la estructura de movilidad, promoviendo más transporte público y menos individual y para el transporte de carga, mayor uso del ferrocarril y mucho menor uso de tracto camión.

Para el caso de la JISOC se tiene que el consumo de gasolina y diésel se concentra en 3 municipios Atenguillo, Mixtlán y Talpa. Este alto consumo está estrechamente ligado al transporte de carga y turismo a Puerto Vallarta (gasolineras a pie de carretera), así como a la época de romería (los 3 municipios) donde existe gran concentración de paseantes y son los puntos de acceso a gasolina de los mismos.

Es imposible restringir o aminorar el uso de gasolinas por los paseantes o por el tráfico de carga que circula por la carretera, si bien se asume que este consumo no es interno de los municipios o la región si se considera que pueden mejorar las condiciones de la carretera para aminorar los consumos, pues la carretera es muy angosta y no se encuentra en las mejores condiciones, lo que genera mayor consumo de combustibles y de emisiones en el área.

También se planea promover e incentivar el uso racional del auto en los centros de población sobre todo en horas pico y cerca de las escuelas, de igual manera que tener un mayor control sobre la verificación vehicular.

### **7.3. Mitigación sector forestal**

En México, se han realizado esfuerzos institucionales para identificar la contribución de los diferentes sectores en la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), principales causantes del cambio climático. El Instituto Nacional de Ecología realiza con regularidad el Inventario Nacional de Emisiones de GEI, como parte de los compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Del inventario se desprende que el total de emisiones de GEI (en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente) se ha incrementado entre 1990 (año base de los inventarios) y 2006, con una probable tendencia a la estabilización en la actualidad. Sin embargo, el incremento de emisiones por sector de actividad no ha sido uniforme, pues si en los sectores transporte y generación de energía se generan hoy más emisiones que lo estimado en inventarios anteriores, el sector agricultura y el sector uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS) han tenido un ligero decremento en la tasa de crecimiento de emisiones de GEI. El total de emisiones de GEI para 2006 asciende a 709 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, lo cual representa un aumento del 40% respecto a 1990 (INECC 2012)

La estimación más reciente calcula que en el sector USCUSS se genera el 9.9% del total de emisiones de GEI del país, principalmente de Bióxido de Carbono. Estas emisiones se originan por la combustión y descomposición de la biomasa vegetal removida de los bosques cuando se cambia la cubierta vegetal para dar paso a praderas o actividades agrícolas. Igualmente, se pierde el carbono orgánico de los suelos, por no mencionar la pérdida de capacidad de captura de carbono que deriva de la eliminación de cubierta forestal. En los inventarios se constata una ligera reducción de la tasa de cambio de uso de suelo, aunque

sigue siendo un sector de primera importancia para reducir las emisiones globales, pues aún es el tercer sector que más emisiones genera. (INECC 2012)

Las razones por las que se cambia el uso de suelo –o en otras palabras-, por las que se deforesta, son múltiples. En muchos países las poblaciones rurales pobres encuentran en el bosque su principal sustento, pero el uso recurrente de este recurso termina por degradarlo y agotarlo. Sin embargo, en algunas zonas la presión a los bosques no necesariamente deriva de la pobreza, sino que proviene de la demanda de más productos agrícolas y ganaderos, para cuya producción se deforestan áreas que son convertidas en pastizales o zonas de cultivo. La explotación no sustentable de madera también contribuye a la deforestación, pues extrae recursos de los bosques sin permitir la regeneración de los mismos. Esta sobreexplotación puede derivar de una necesidad económica, pero también de una falta de capacidades en la población y las instituciones que están a cargo del bosque. En todos los casos, la ausencia y la falta de claridad o de focalización de las políticas públicas, impactan en la forma en que se maneja el recurso forestal.

El 20 de febrero de 2007 se puso en marcha el Programa Pro Árbol (ahora PRONAFOR), a cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Pro Árbol es el principal programa federal de apoyo al sector forestal, que ordena en un solo esquema el otorgamiento de estímulos a los poseedores y propietarios de terrenos para realizar acciones encaminadas a proteger, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos en bosques, selvas y zonas áridas.

Por lo anterior, y teniendo en consideración que los ecosistemas forestales tienen una doble función, es decir, la captura y almacenamiento del CO<sub>2</sub> mediante el proceso de fotosíntesis, y la emisión de GEI cuando éstos son aprovechados o destruidos; la CONAFOR, a través de varios de los programas enmarcados dentro de Pro Árbol, ahora PRONAFOR, ha establecido cuatro objetivos, diez estrategias y varias líneas de acción con el propósito de contribuir con los objetivos de reducción de emisiones.

Dentro de los objetivos de PRONAFOR que contribuyen a la reducción a través de la captura de GEI en el sector se mencionan los siguientes:

- Mitigar las emisiones del sector forestal y las originadas por el cambio de uso del suelo mediante programas para la protección, conservación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales y sus suelos.
- Incrementar el potencial de los sumideros forestales de carbono a través de acciones de forestación y reforestación.
- Estabilizar la frontera forestal-agropecuaria para reducir las emisiones de GEI provenientes de la conversión de superficies forestales a usos agropecuarios.
- Reducir la incidencia de incendios forestales provocados por quemas agropecuarias y forestales.

Posteriormente surgió la iniciativa REDD+ que busca contribuir para detener la deforestación y degradación de los bosques, a través de mecanismos que ofrezcan oportunidades de desarrollo para las comunidades que encuentran en el recurso forestal su principal fuente de sustento. En el marco de REDD+, el combate a la pobreza está ligado a una mejoría del bosque y el

mantenimiento de éste y requiere que las condiciones de vida de la población se eleven para reducir los incentivos a explotarlo de manera no sustentable.

Dentro de esta iniciativa la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha definido un conjunto de Áreas de Acción Temprana, en las que se implementarán iniciativas REDD+ que permitirán probar el accionar institucional y la creación de capacidades, en el proceso de construcción de la Estrategia Nacional REDD+. Se ha atraído financiamiento internacional y se están realizando distintos ejercicios –entre ellos el presente-, en esas áreas específicas para extraer todas las lecciones posibles sobre la aplicación de iniciativas REDD+ en el contexto específico de las regiones forestales de México.

Las áreas de acciones tempranas cumplen con cuatro criterios principales:

- Tienen una importante masa forestal sujeta a presión o que experimentan una fuerte pérdida de carbono;
- Tienen un alto valor ambiental, particularmente hidrológico y por su biodiversidad;
- Se tiene evidencia de la existencia de un bajo nivel de desarrollo socio-económico en la población;
- Existe ya una experiencia de manejo forestal en los actores locales, por lo que es presumible que habrá capacidades para aprehender e implementar modelos innovadores.

Las áreas para realizar acciones tempranas REDD+ comprenden cinco estados de México: Campeche, Jalisco, Oaxaca, Quintana Roo y Yucatán. En Jalisco la iniciativa se ha aplicado en las Cuencas Costeras y la JISOC es parte de estas Áreas de Atención Temprana REDD+ (ATREDD+) por lo que realizar acciones que permitan detener la degradación y deforestación en la región es primordial para la junta.

Es por esto que se propone llevar a cabo acciones que permitan evitar los cambios de uso de suelo y así reducir las emisiones de GEI, en este caso el problema más grave se concentra en el cambio de uso forestal a praderas y de forestal a otros usos, por lo que se propone establecer programas agrosilvopastoriles comunitarios, con el objetivo de retener carbono mediante, la forestación, reforestación y restauración forestal, aumentando la cubierta forestal en los sistemas de explotación agrícola, e incrementando la existencia de carbono y la capacidad de absorción por medio de prácticas silvícolas.

Además se propone generar programas de recuperación de áreas degradadas, para incrementar la captura de carbono, y mejorar la calidad del ecosistema.

#### **7.4. Medidas de mitigación sector agropecuario**

A nivel mundial, la agricultura representa el 14% de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI) y cerca del 60% de las emisiones distintas del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): 50% de las emisiones globales de metano (CH<sub>4</sub>) y 60-80% de las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

Con base en las orientaciones de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) desarrolla y concreta estrategias de mitigación y adaptación de cambio climático en México con el objetivo de cumplir con las metas planteadas para la reducción de emisiones. En el sector agropecuario y forestal, la meta de reducción de emisiones contemplada en el PECC es de 15.3 Mt de CO<sub>2</sub> equivalente para finales del 2012. A finales de 2011 las metas de mitigación en el sector se habían cumplido en el 91.7%.

Los objetivos del PECC en la categoría de agricultura y ganadería son, en materia de mitigación:

- Reconvertir tierras agropecuarias degradadas y con bajo potencial productivo, y siniestralidad recurrente a sistemas sustentables;
- Fomento de la cosecha en verde de la caña de azúcar;
- Reducir emisiones provenientes del uso de fertilizantes;
- Fomentar prácticas agrícolas sustentables, como la labranza de conservación para mantener las reservas de carbono e incrementar sus capacidades de captura;
- Recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo;
- Estabilizar la frontera forestal-agropecuaria para reducir las emisiones de GEI
- provenientes de la conversión de superficies forestales a usos agropecuarios;
- Reducir la incidencia de incendios forestales provocados por quemas agropecuarias y forestales

Para este sector se proponen una serie de acciones como la gestión del ganado, incluidos la modificación de la dieta de los animales, cambios a largo plazo tales como, mejora genética del ganado y manejo del estiércol.

Y en conjunto con la medida del sector USCUS se propone la adopción de sistemas integrales tales como el agropastoreo, el agrosilvopastoreo, y el uso de los residuos agrícolas como biocombustibles y fuentes de bioenergía.

Otra medida a implementar son módulos de intercambios de experiencias, si bien estos no disminuyen las emisiones directamente, la apropiación de buenas prácticas exitosas en otros municipios, estados o países, permitirá la disminución de prácticas inadecuadas que generan emisiones y a la vez mejorar los sistemas productivos.

Se deberá buscar promoverla prácticas agrícolas limpias y disminuir el uso de fertilizantes buscando incentivar programas de una agricultura orgánica, que a la vez daría un valor agregado a los productos de la región.

## **8. Vulnerabilidad y Riesgo al Cambio Climático**

La adaptación al cambio climático ya no es una opción, sino una necesidad, dado que el clima y los impactos relacionados con los cambios de éste ya están ocurriendo.

El diseño, la puesta en acción, la ejecución, el seguimiento y el ajuste de las actividades dirigidas a la adaptación frente al cambio climático tienen costos. Pero los costos de no tomar medidas precautorias pueden ser muy superiores.

Las medidas de adaptación deben tomarse en medida de la vulnerabilidad de nuestro entorno, por lo que hacer un análisis de vulnerabilidad exhaustivo, y medir los riesgos ante las amenazas existentes y crecientes ante el cambio climático, nos permitirá tomar medidas de adaptación adecuadas.

Para esto es necesario identificar los posibles riesgos e identificar las medidas de adaptación para, con base en esto, establecer estrategias y lineamientos que nos permitan hacerles frente (Plan Municipal de Desarrollo Urbano, atlas de riegos, programas de prevención, etc.)

Adoptar estas medidas, prevendrá desastres mayores y gastos excesivos para la reparación de daños, pues los fenómenos hidrometeorológicos cada vez serán más severos.

Los gobiernos locales deben desarrollar respuestas para proteger a los ciudadanos, al medio ambiente y a la economía ante los fenómenos provocados por el cambio climático. En este sentido, es necesario contar con una planeación territorial adecuada a las necesidades locales, pues el crecimiento desproporcionado de los asentamientos humanos, la planeación inadecuada y la infraestructura básica deficiente pone en situaciones de vulnerabilidad y riesgo, a cada vez más sectores.

Adaptarse, conlleva reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia ante un riesgo, la intensidad del riesgo dependerá entonces del grado de amenaza y la vulnerabilidad de un sector, región o grupo social a esa amenaza.

Los diagnósticos de vulnerabilidad, y riesgo a nivel municipal, permitirán a los municipios proponer medidas de adaptación ante el cambio climático adecuadas a su contexto, es necesario que en las consultas y el análisis de riesgo estén representados todos los sectores posibles, para contar con la mayor cantidad de percepciones y tener mejores conclusiones.

Para realizar este análisis de vulnerabilidad es necesario contar con datos históricos de los fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, que nos permitan tener una referencia de cómo estos fenómenos se comportan en la región, para con base en esto, tener un mejor panorama y tomar mejores medidas de adaptación una vez que se complementen estos datos con la metodología de percepción social que establece el ICLEI.

Para el presente análisis se utilizó el método de Jerarquía de complejidad de método de estudio, SEDESOL 2011. Método 1 y Método 2. ( $R = P + V \text{ social} + V \text{ física}$ ) que consiste en los siguientes pasos:

- 1.- Identificación de los fenómenos naturales que pueden afectar el área de estudio.
- 2.- Determinación del peligro asociado a los fenómenos identificados
- 3.- Identificación de los sistemas expuestos y su vulnerabilidad
- 4.- Evaluación de los diferentes niveles de riesgo asociado al tipo de fenómeno natural
- 5.- Integración de la información sobre los fenómenos naturales, peligro, vulnerabilidad y riesgo

En la JISOC, de acuerdo con los datos del inventario de peligros de la Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos, se identificaron 8 peligros potenciales: ciclones tropicales, granizadas, inundaciones, heladas, sequías, tormentas eléctricas, vientos y lluvias torrenciales.

A estos datos se le aplicó un rango de influencia para determinar su alcance en el territorio y determinar las áreas vulnerables a estos peligros. Posteriormente se cruzó esta información con la vulnerabilidad social presente en el área de estudio, esto con base en el grado de marginación por localidades.

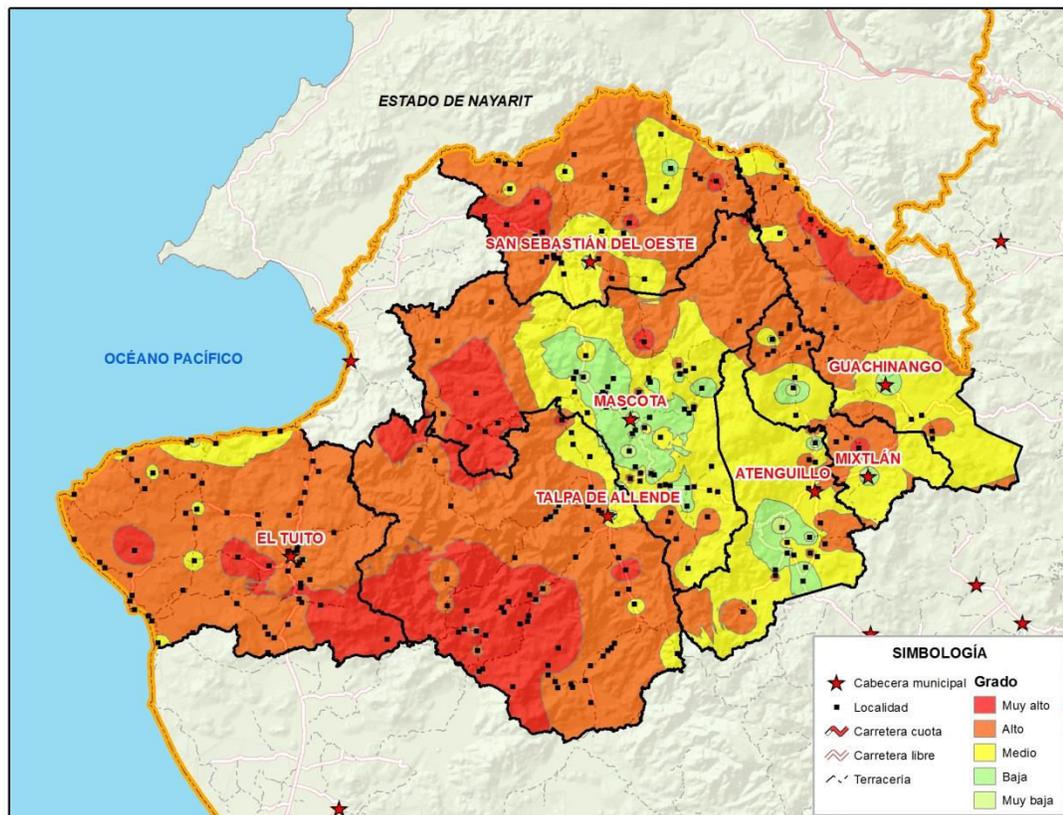


Figura 7.1 Vulnerabilidad Social de la JISOC

Teniendo que Talpa de Allende es que Municipio que mayor vulnerabilidad social presenta de los 7 municipios, una vez teniendo estos datos se pudo obtener el grado de riesgo que representa cada uno de los peligros en la JISOC.

El resultado del cruce de la información de vulnerabilidad física y vulnerabilidad social, nos dio como resultado el peligro para cada uno de los fenómenos hidrometeorológicos presentes en la región, los cuales se detallan a continuación:

### 8.1 Riesgo a ciclones tropicales

Este riesgo se concentra en el municipio de Cabo Corrientes y en las áreas marginadas de Talpa, Mascota, San Sebastián y Guachinango que pueden llegar a verse afectadas por las lluvias y vientos generados por estos fenómenos.

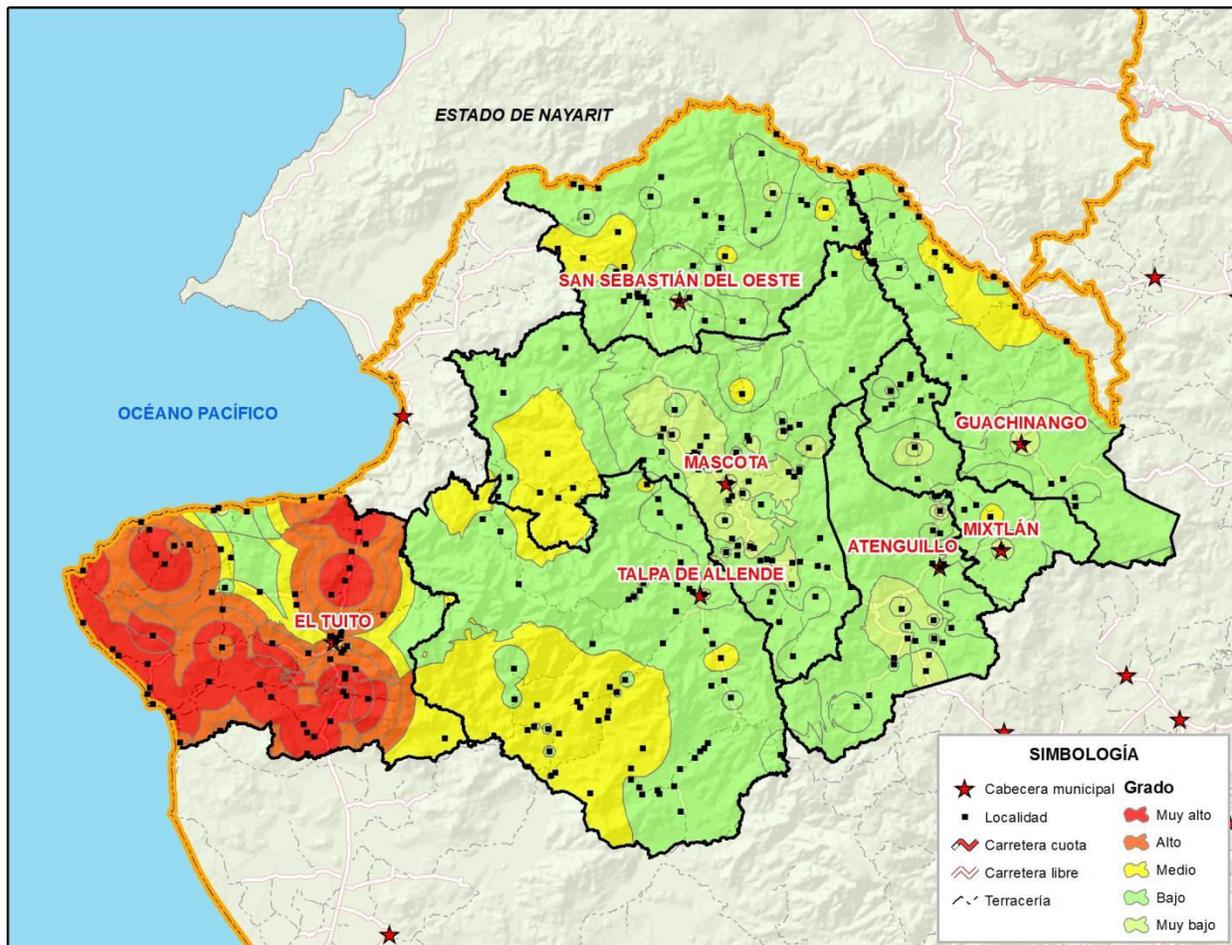


Figura 7.2. Riesgo a ciclones tropicales.

Este fenómeno pone en riesgo muy alto y alto a 2,656 y 2,398 personas respectivamente, en 56 localidades del municipio de Cabo corrientes. También se reportan en riesgo muy alto 40 escuelas de educación básica y una de educación media así como 1 escuela de educación media en riesgo alto. En cuanto a infraestructura de comunicaciones y transporte se registran 58 km de brecha, 89 de terracerías y 38 km de carreteras libres en peligro muy alto y 35 km de brechas 44 km de terracería y 20 km de carreteras en peligro alto.

## 8.2. Riesgo a granizadas

Para este peligro solo se identifican riesgos medios a bajos; y muy bajos; solo en la localidad de Hostotipac (Real Alto de Oxtotipac) se registra un riesgo alto a granizadas poniendo en riesgo a 43 personas, una escuela de educación básica y una de educación media.

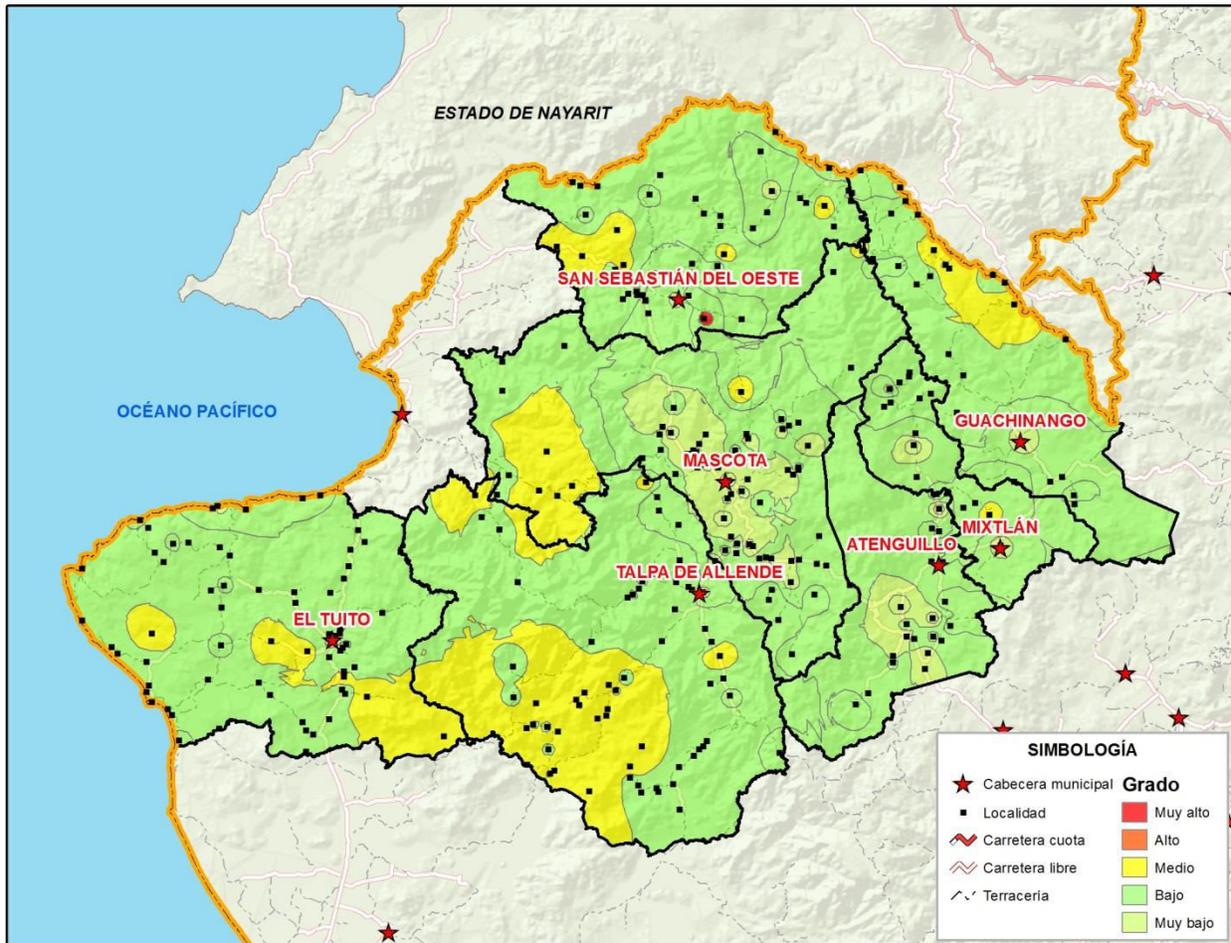


Figura 7.2. Riesgo a granizadas.

## 8.3. Riesgo a heladas

Este riesgo al igual que el riesgo a granizadas solo presenta riesgo alto en la localidad de Hostotipac (Real Alto de Oxtotipac), poniendo en riesgo las mismas 43 personas y 2 escuelas una de nivel básico y una de nivel medio.

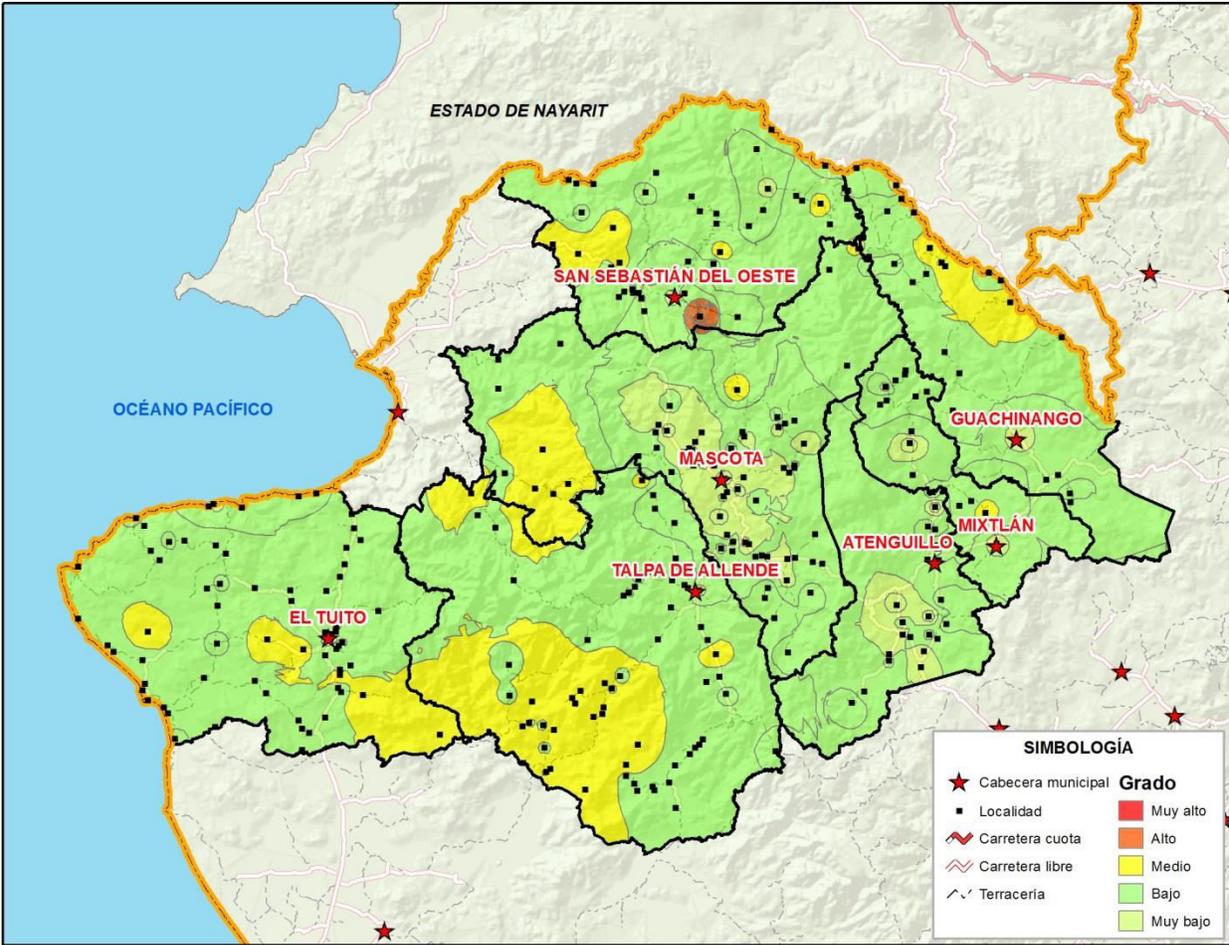


Figura 7.3. Riesgo a granizadas.

#### 8.4 Riesgo a inundaciones.

El riesgo a inundaciones locales va de niveles medios a muy bajos, resultando que son más propensas al riesgo las localidades asentadas en áreas de vulnerabilidad social (marginación), como son las áreas suroeste de Talpa, el este de Mascota y el suroeste de Cabo Corrientes.

Si bien ese riesgo no representa un peligro inminente, deberá contemplarse que estas zonas de mediano riesgo podrían verse seriamente afectadas con el incremento del fenómeno a medida que se agudiza los efectos del cambio climático.

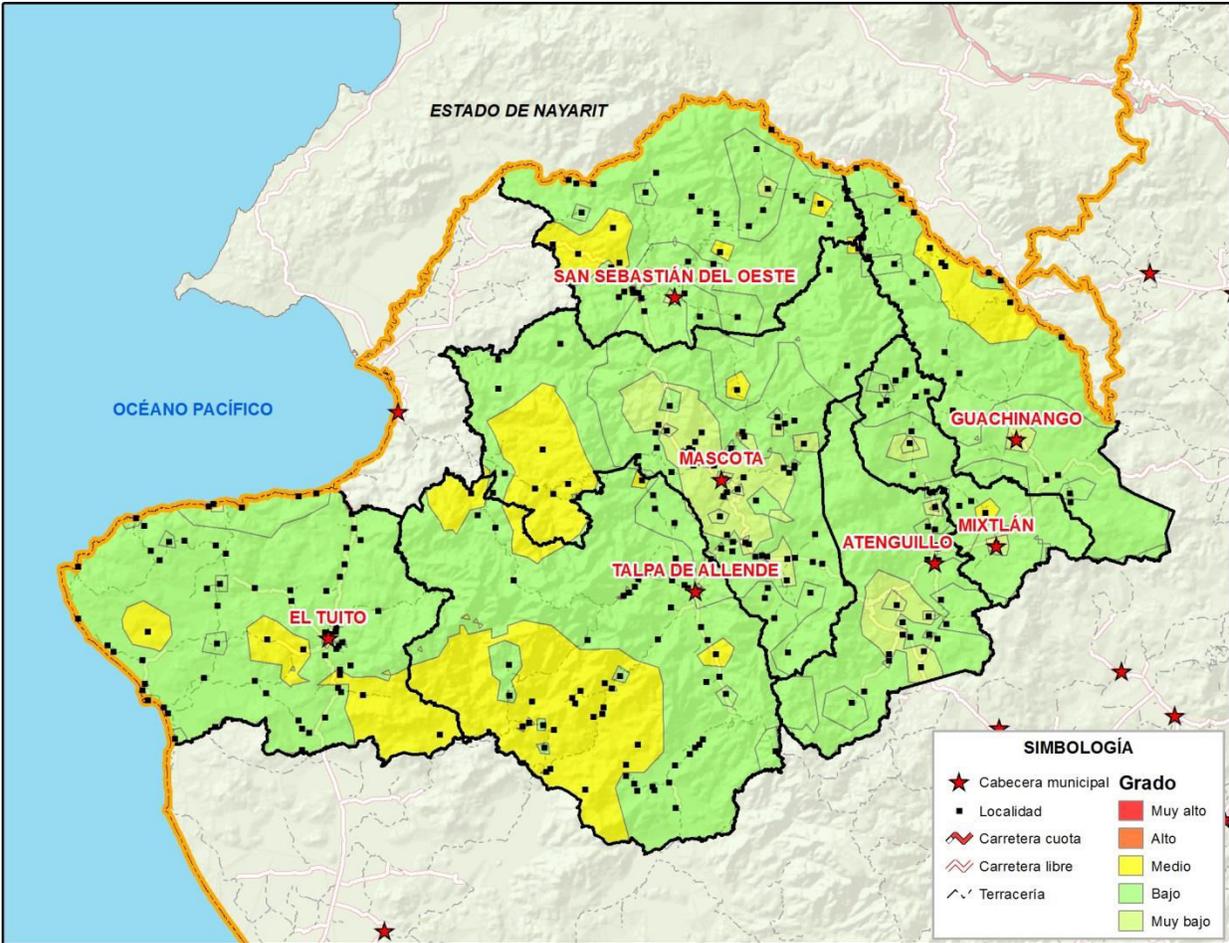


Figura 7.4. Riesgo a inundaciones locales.

### 8.5. Riesgo a sequías

El riesgo a la sequía se presenta en niveles altos y muy altos en el municipio de Cabo Corrientes en la zona costera del municipio, en esta zona de riesgo alto están expuestas 1,343 has de cultivos y en riesgo muy alto se encuentran 902 has. Además se encuentran 8 localidades con aproximadamente 1,101 habitantes que tendrán que adaptarse estas condiciones de sequía.

Habrá que monitorear las áreas de riesgo medio pues con la agudización de los efectos del cambio climático esta condición podría agravarse. De acuerdo con un estudio realizado por el IIEG sobre vulnerabilidad a la sequía para el año 2050 la franja costera podría sufrir de aridez, y la región hídrica húmeda que cubre los municipios de Cabo Corrientes así como parte de Talpa de Allende se transformarían en un régimen más seco que es el subhúmedo húmedo, con intercalados de subhúmedo seco. La parte subhúmeda seca de Guachinango, Mixtlán y Atenguillo, podría verse seriamente comprometida a condiciones de aridez. (fig 7.6 y 7.7)

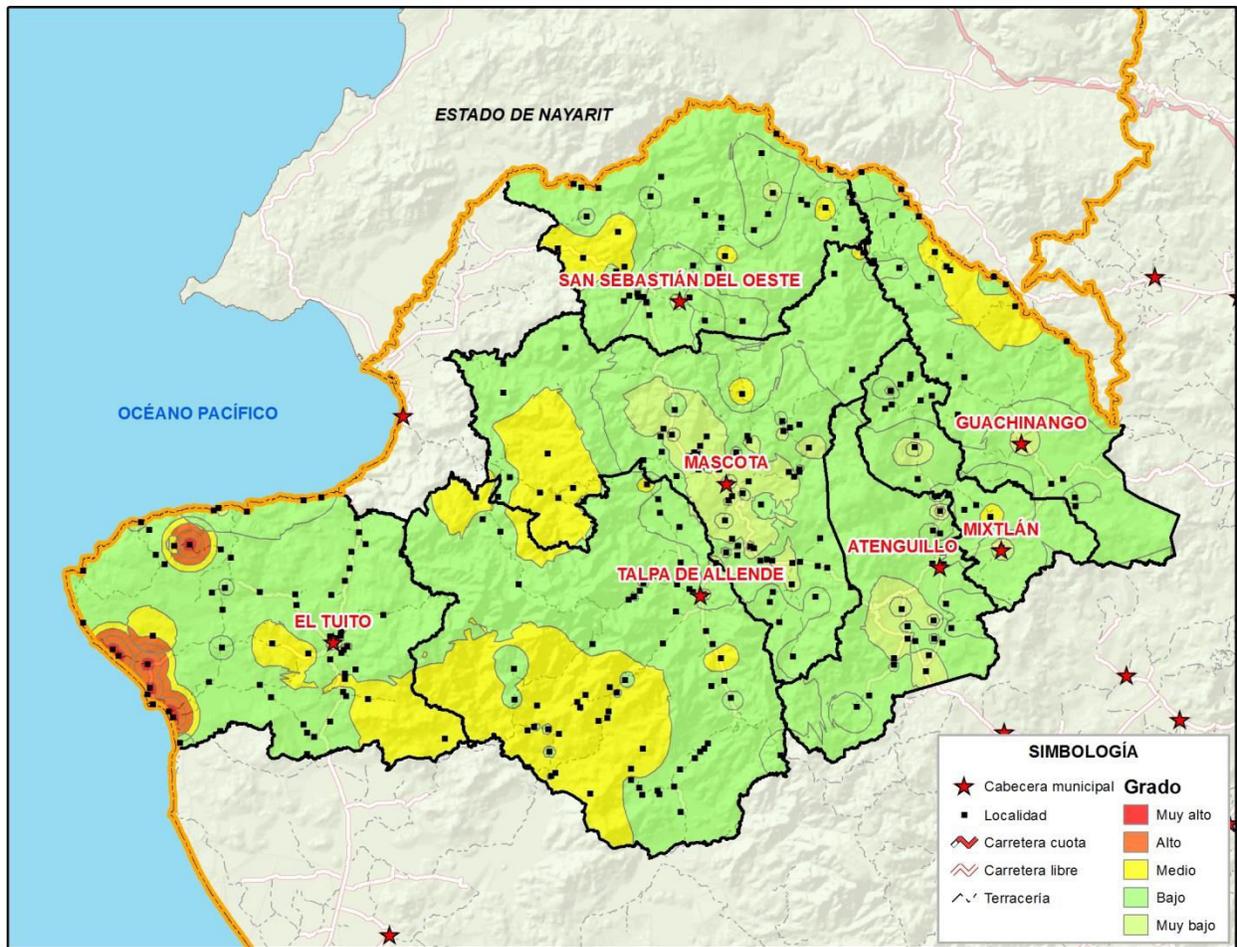


Figura 7.5. Riesgo sequia

Zonas Hídricas 2010

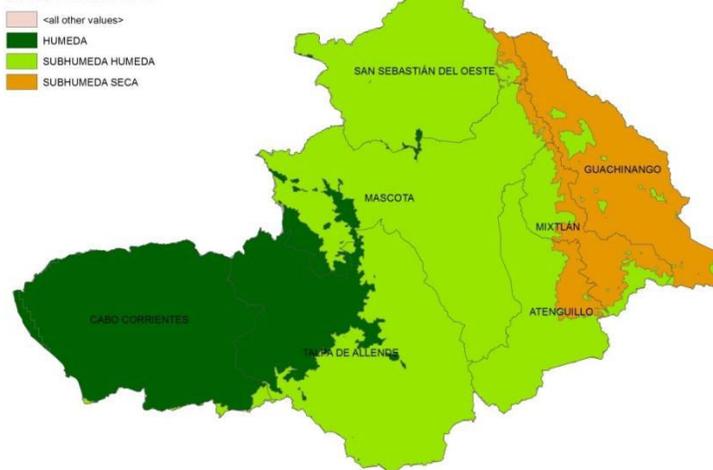


Figura 7.6. Zonas Hídricas 2010

Zonas Hídricas 2050

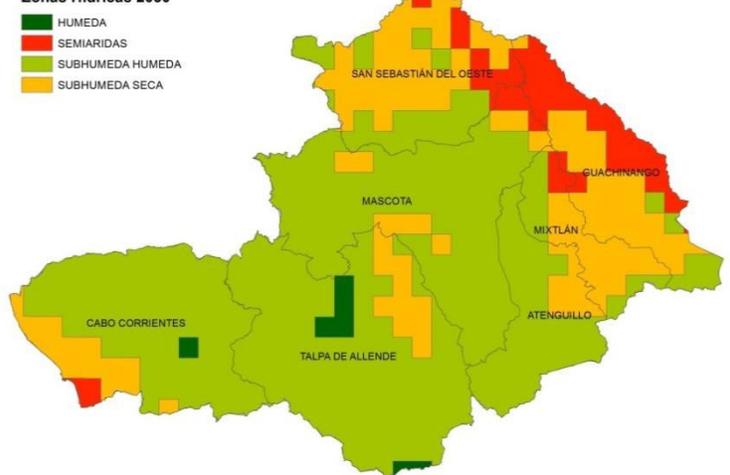


Figura 7.7. Zonas Hídricas 2050

## 8.6. Riesgo a tormentas eléctricas

Una vez más el municipio más afectado por este riesgo es el municipio de Cabo Corrientes, quizá este fenómeno se presenta mayormente en este municipio debido a la cercanía con la costa.

Las tormentas eléctricas ponen en riesgo muy alto a 5 localidades con grado de marginación muy alta, y en peligro alto a 42, de las cuales 2 son altamente marginadas, por otra parte 32 localidades se encuentran con un nivel alto de riesgo ante este fenómeno.

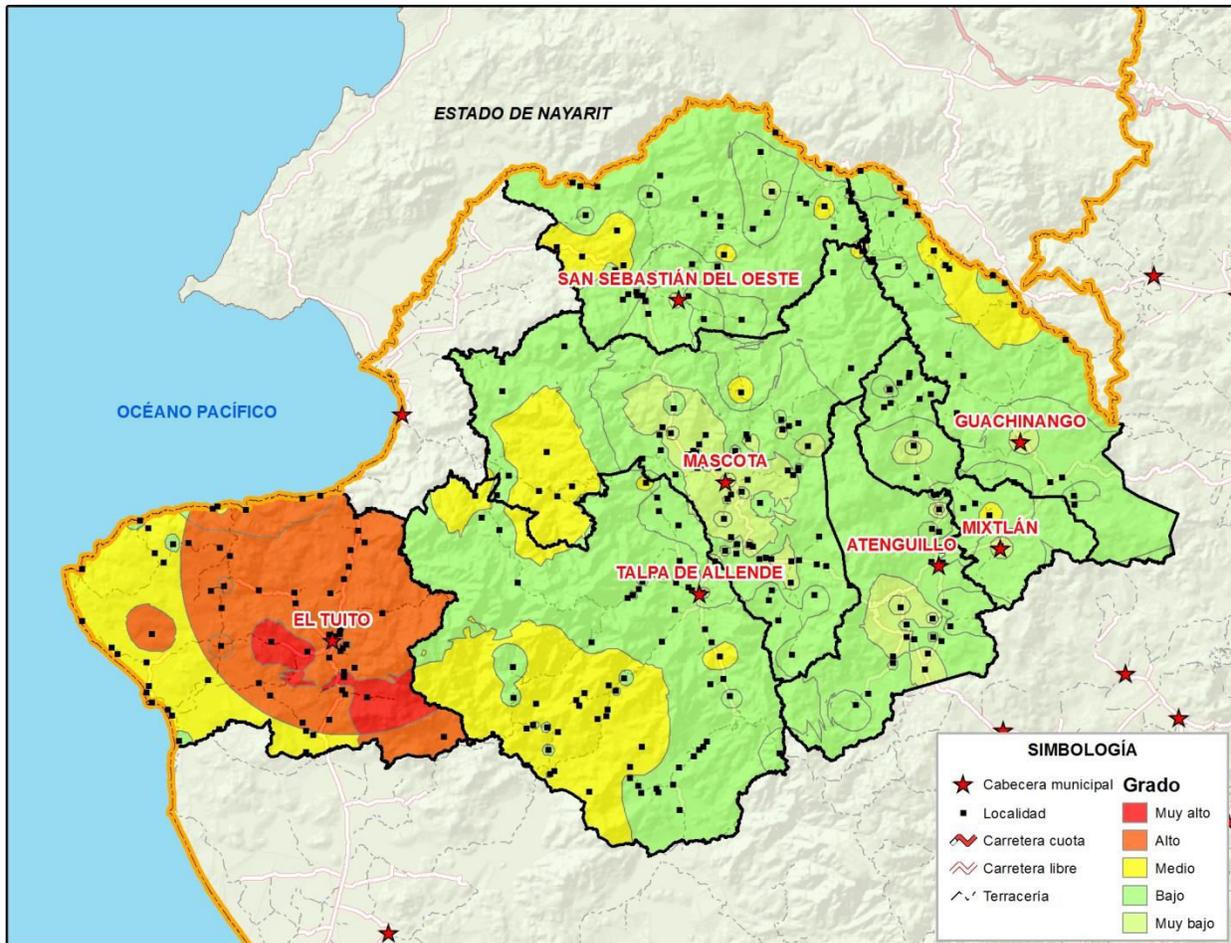


Figura 7.8 Riesgo a tormentas eléctricas

## 8.7 Riesgo a vientos

Este fenómeno está muy ligado a los ciclones tropicales, y se presenta mayormente en las áreas con influencia directa de vientos de la costa, es así que los riesgos más elevados se encuentran en el municipio de Cabo Corrientes. En total se encuentran 24 localidades en riesgo alto y muy alto, (14 y 10 localidades respectivamente). Con respecto a la población 416 personas se encuentran en riesgo muy alto y 1,639 en riesgo alto.

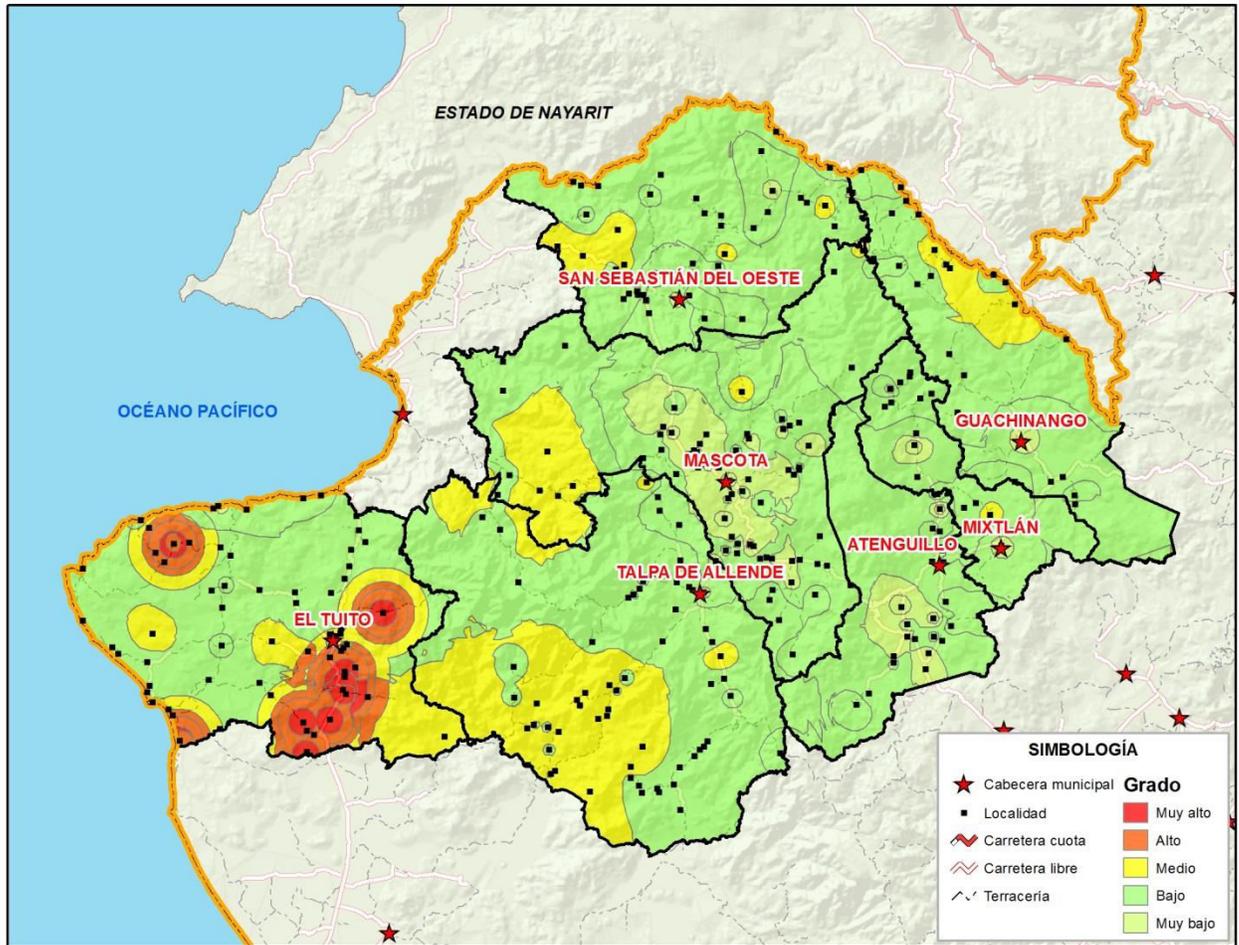


Figura 7.9. Riesgo a viento

### 8.8 Riesgo a lluvias torrenciales

El riesgo muy alto y alto se presenta principalmente en los municipios más cercanos a la costa, Cabo Corrientes, Talpa y Mascota estos dos últimos son municipios serranos a los que se les puede atribuir que detienen el paso de la humedad hacia el interior, razón por la cual se acumula la precipitación en estas zonas.

Estas lluvias ponen en riesgo muy alto 21 km de brechas y terracerías, y 30 km de carreteras. Existen 11 localidades con 715 habitantes en riesgo muy alto, y 14 localidades con 9,519 habitantes en riesgo alto.

En cuanto a la infraestructura educativa, se detectan 11 escuelas de nivel básico y una de nivel medio superior en riesgo muy alto, y 20 escuelas de nivel básico y una de nivel medio superior en riesgo alto.

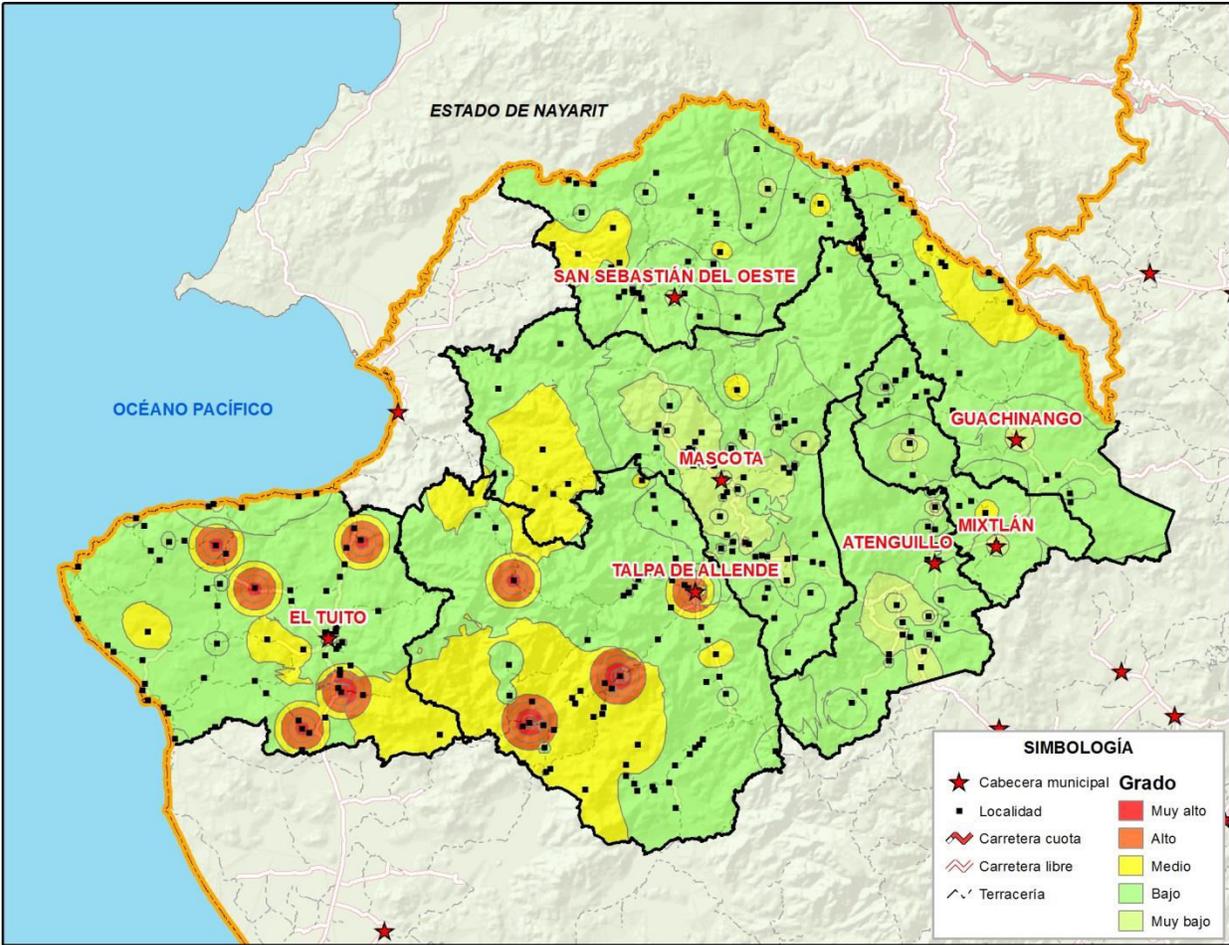


Figura 7.10 Riesgo a lluvias torrenciales

Después de este análisis se concluye que el municipio con mayor vulnerabilidad a los fenómenos hidrometeorológicos es Cabo Corrientes. Seguido de los dos municipios serranos aledaños: Talpa y Mascota. San Sebastián solo se ve expuesto a fenómenos relacionados con el frío quizá por su altitud. Los municipios en las laderas de sotavento se ven menos afectados por los fenómenos hidrometeorológicos exceptuando la sequía.

## 9. Medidas de Adaptación

Con base en el análisis de riesgo y los resultados del taller realizado el día martes 14 de abril en el municipio de Atenguillo, donde se tuvieron representantes de los municipios así como representantes del sector forestal y de conservación de la región, una vez expuestos los resultados de los inventarios y el análisis de los riesgos, en una dinámica participativa, los presentes establecieron las siguientes medidas de adaptación:

- *Incentivar actividades de conservación en áreas forestal*

Es necesario buscar apoyo para incentivar actividades de conservación, la conservación de la masa forestal permitirá disminuir los efectos ante el cambio climático nivel regional si no se logra conservar la estabilidad de estos bosques y selvas, las afectaciones a los sistemas productivos, a la biodiversidad y a las poblaciones serán severas. Sin embargo, estos programas de conservación deben contemplar esquemas de aprovechamiento sustentable y manejo forestal, que permitan el desarrollo de actividades promotoras de la conservación y un manejo del bosque con fines fitosanitarios.

- *Identificar cultivos aptos a condiciones climáticas adversas*

Ante el panorama hídrico que se prevé en la región, se propone identificar especies aptas para las posibles nuevas condiciones climáticas de regímenes hídricos más secos, así como tecnificación e intensificación de actividades en áreas ya destinadas a este uso, disminuyendo así el riesgo de apertura de nuevos cuencos, en áreas forestales.

- *Sistemas captadores de agua*

Se propone establecer áreas de captación de agua en viviendas, mantener las áreas forestales que funcionan como esponjas, y alimentan los afluentes de ríos y lagos de la región, además de promover un programa de desazolve de presas de la región que permita reestablecer la capacidad de captación de las mismas de modo que no se tenga que construir más infraestructura si no aprovechar la ya existente.

- *Elaboración de un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional*

Ante la falta de instrumento de planeación territorial a nivel municipal, se propone la creación de un instrumento a nivel regional con escala municipal, de modo que se pueda contar con un insumo que permita disminuir la vulnerabilidad del territorio ante el cambio climático, mediante la planeación del uso de suelo acotada a las capacidades y necesidades de cada municipio.

La ordenación de las actividades productivas en el territorio permitirá disminuir la degradación y deforestación de las áreas forestales y la conservación de áreas de interés para la conservación biológica, incrementar la productividad en las áreas destinadas a actividades productivas, mediante el vocacionamiento de los suelos, así como la prevención del riesgo en las áreas urbanas al ubicar estas en los lugares idóneos lejos de los riesgos potenciales en la región.

- *Elaboración de atlas de riesgos regional*

Existe un vacío de atlas de riesgos elaborados a nivel municipal en la JISOC, de igual manera que el programa de ordenamiento ecológico territorial regional, contar con este instrumento para la planeación regional, disminuiría directamente la vulnerabilidad ante el incremento de los fenómenos hidrometeorológicos por causa del cambio climático.

- *Atlas de fauna para conservación*

Hasta la fecha no existe un estudio que indique el estado de las poblaciones de las especies de interés para la conservación, ni de las condiciones de su hábitat, si esto no se prevé, ante los efectos del cambio climático, se podrían estar viendo afectados corredores biológicos importantes por pérdida de nichos o de especies claves para el ecosistema, por lo tanto se propone realizar un estudio a fondo sobre las especies sombrilla presentes en la región y la vulnerabilidad que estas presentan ante el cambio climático. Con el fin de generar mejores programas de conservación de fauna en la JISOC.

- *Mercados certificados*

Incentivar la generación de mercados certificados de los productos regionales, que permitan darle un valor agregado a los mismos, además de generar una identidad cultural con los recursos naturales de la región incentivando así su conservación y buen manejo, de modo que se generen procesos bajos en emisiones e impacto, y que estimulen la recuperación de las áreas forestales.



Imagen 8.1. Taller Regional mitigación y Vulnerabilidad

## 10. Conclusiones

Este documento representa un nuevo esquema de instrumento de planeación ante el cambio climático, estos ejercicios en las Juntas Intermunicipales del Estado de Jalisco son el primer esfuerzo por contar con un esquema de planeación regional ante el cambio climático.

Los resultados aquí plasmados son resultado del trabajo de los municipios pertenecientes a la JISOC, del personal de la JISOC y del Gobierno del Estado. Con esta primera aproximación se puede comenzar a tomar acciones ante el cambio climático en esta región orientados a resultados.

El problema más fuerte en emisiones a nivel regional es el sector energía y residuos, sin embargo se reconoce que las emisiones del sector energía en su mayoría corresponden a emisiones que se trasladan, pues la mayoría del consumo de gasolina y diésel para transporte no se transforma en emisiones dentro de la región, en cuanto a residuos se cuenta ya con un instrumento regional que de implementarse puede reducir la emisiones de manera considerable.

Quizá por eso, la preocupación de los actores clave de la región se enfoca mayormente a la conservación de las áreas forestales, las cuales pueden verse seriamente comprometidas ante el panorama climático, a la conservación de la biodiversidad relacionada a estas áreas.

Se tiene la voluntad de generar instrumentos de planeación conjuntos de manera que constituya la suma de esfuerzos para las acciones tanto de conservación como de producción bajo esquemas de bajas emisiones así como de prevención de riesgos y disminución de la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Deberá buscarse comenzar a genera un sistema de registro de datos a nivel municipal, que permita una sistematización regional para la actualización periódica de este inventario, de manera que el siguiente esfuerzo cuente con mejores datos y se tenga una nueva y mejor aproximación a las emisiones reales para el siguiente periodo de medición. En esta misión será fundamental el trabajo de la JISOC por lo que se recomienda en su esquema de trabajo se cuente con un área especializada en cambio climático que de seguimiento a las recomendaciones aquí expuestas así como a la sistematización de datos y elaboración de nuevos cálculos.

## 11. Bibliografía

Baethgen y Martino, 2001. Emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores agropecuario y forestal de Uruguay y oportunidades en el mercado de carbono. Uruguay.

Breceda Lapeyre, Miguel, Odón de Buen Rodríguez et al. 2008. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Consultado el 10 de febrero de 2012 en [http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm\\_documento.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccm_documento.pdf)

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, (CICC). 2009 (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. México D.F. 118 págs.

Comisión Nacional de Vivienda, (CONAVI). 2008 (Comisión Nacional de Vivienda). Programa Nacional de Vivienda "Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable" 2007-2012. México D.F. Versión Ejecutiva 80 págs.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS). 2006. Red de Monitoreo de Políticas Públicas. Nota informativa número 5. Inventarios Nacionales Forestales. México, mayo de 2006. [http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero\\_informacion.php](http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero_informacion.php)

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. 1992. Consultado en febrero del 2001 en: [<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>]

ICLEI-Canadá. 2009. Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation. Consultado el 20 de enero de 2012 en <http://www.iclei.org/index.php?id=11710>.

Delgado Quintana, et al. 2014. Análisis de los criterios para focalizar los apoyos de los programas Especiales, Jalisco, en el área de Acción Temprana REDD+ Cuencas Costeras de Jalisco. Jalisco México.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002, México. [http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei\\_res\\_ejecutivo.pdf](http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf)

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2009: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México D.F., 274 págs.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2012 (Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción Climática [Sheinbaum Claudia y colaboradores] México D. F; 200 págs.

Martínez, J., y A. Fernández. 2004. Cambio climático: una visión desde México. INE/SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología/Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales). 525 p.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2000: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Watson, R.T. y colaboradores (directores de la publicación)].

Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos, 377 págs.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003: Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-Induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types [Penman, J. y colaboradores (directores de la publicación)]. The Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japón, 32 págs.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Consultado en febrero del 2011 en: [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf.html>]

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2006. Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 5 Volúmenes. Consultado en febrero del 2011 en:

[<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>]

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2007 Climate Change. Synthesis Report. Suiza. 104 pp. Consultado en febrero del 2011 en [[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/en/contents.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html)]

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología. 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. 258 pp. México.

Secretaría de Energía (SENER), 2012. Prospectiva de Energías Renovables 2011 – 2025. Secretaría de Energía, México. D.F. 157 págs.

## 12. Glosario

### A

**Actividad:** Práctica o conjunto de prácticas que tiene lugar en una zona determinada durante un período dado y que genera emisiones GEI contables para el inventario.

**Adaptación:** Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta al actual o esperado cambio climático o sus efectos, el cual reduce el daño o aprovecha las oportunidades de beneficios.

**Aguas residuales industriales:** Son aguas que son contaminadas por efecto de su uso en procesos industriales, o de generación de energía.

**Aguas residuales municipales:** Aguas que son contaminadas por efecto de su uso en asentamientos humanos, centros de población o, de manera general, en domicilios, comercios y servicios urbanos.

**Almacenes de carbono:** Véase Reservorios

**Amenaza:** Probabilidad de que ocurra un evento en espacio y tiempo determinados con suficiente intensidad para producir daños.

**Antropogénico(a):** Generado por las actividades del ser humano.

**Aprovechamiento forestal:** Es la parte comercial de la tala destinada a la elaboración o al consumo directo.

**Arrecife de coral:** Estructura de caliza de apariencia rocosa formada por corales a lo largo de las costas oceánicas (arrecifes litorales), o sobre bancos o plataformas sumergidos a escasa profundidad (barreras coralinas, atolones), y especialmente profusa en los océanos tropicales y subtropicales.

## **B**

**Biocombustible:** Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles de origen vegetal. Son biocombustibles el alcohol, la lejía negra derivada del proceso de fabricación de papel, la madera, o el aceite de soja.

**Biodiversidad:** Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un bioma).

**Biogás:** Mezcla de gases cuyos componentes principales son el metano y el bióxido de carbono, producido de la putrefacción de la materia orgánica en ausencia del aire por acción de microorganismos.

**Bioma:** Uno de los principales elementos regionales de la biosfera, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: bosques, ríos, estanques, o pantanos de una misma región con condiciones climáticas similares). Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas.

**Biomasa:** El término biomasa en su sentido más amplio incluye toda la materia viva existente en un instante de tiempo en la Tierra. La biomasa energética también se define como el conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. Cualquier tipo de biomasa tiene en común, con el resto, el hecho de provenir en última instancia de la fotosíntesis vegetal.

**Bosques:** Se definió bosque a la comunidad dominada por árboles o plantas leñosas con un tronco bien definido, con alturas mínimas de 2-4 m, con una superficie mínima de 1ha y con una cobertura arbórea del 30% (Ver cuadro 1 dentro del reporte). Geográficamente se diferenciaron en bosques tropicales y bosques templados.

**Buenas Prácticas:** Las buenas prácticas constituyen un conjunto de procedimientos destinados a garantizar la exactitud de los inventarios de gases de efecto invernadero en el sentido de que no presenten sistemáticamente una estimación por encima o por debajo de los valores verdaderos, en la medida en la que pueda juzgarse y en que las incertidumbres se reduzcan lo máximo posible. Las buenas prácticas comprenden la elección de métodos de estimación apropiados a las circunstancias nacionales, la garantía y el control de calidad en el ámbito nacional, la cuantificación de las incertidumbres y el archivo y la comunicación de datos para fomentar la transparencia. Las Guías de las Buenas Prácticas publicadas por el IPCC se encuentran en: [[http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum\\_es.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html)]

## C

**Cambio climático:** De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, se define como “el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”

**Cambio de uso de suelo:** A los cambios que sufre la superficie terrestre, debido principalmente a la apertura de nuevas tierras agrícolas, desmontes, asentamientos humanos e industriales. Es decir a las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal (SEMARNAT 2005).

**Capacidad de adaptación:** La habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

**Captura y almacenamiento de (dióxido de) carbono (CAC, CAD):** Proceso consistente en la separación de dióxido de carbono de fuentes industriales y del sector de la energía, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento respecto de la atmósfera durante largos períodos.

**Cobertura vegetal:** Este término se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos del terreno y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre éste. La cobertura como elemento del paisaje puede derivarse de ambientes naturales, como producto de la evolución ecológica (bosques, selvas, matorrales,

etc.) o a partir de ambientes que han sido producidos y mantenidos por el hombre, como pueden ser los cultivos, las ciudades, las presas, etc.

**Coherencia:** Significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año de base y para todos los años subsiguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para estimar las emisiones o absorciones de fuentes o sumideros. Se puede considerar coherente un inventario que utiliza diferentes metodologías para distintos años si se realizó la estimación de forma transparente, tomando en cuenta las pautas del Volumen 1 sobre buenas prácticas en cuestión de coherencia de la serie temporal.

**Combustibles de origen fósil:** Combustibles básicamente de carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos de origen fósil, como el carbón, la turba, el petróleo o el gas natural.

**Comparabilidad:** Significa que las estimaciones de las emisiones y absorciones declaradas por los países en los inventarios deben ser comparables entre los distintos países. A tal fin, los países deben utilizar las metodologías y los formatos acordados para estimar y comunicar los inventarios.

**Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés):** Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”. México es signatario de esta convención

**Consumo de agua:** Cantidad de agua extraída que se pierde irremediamente durante su utilización (por efecto de la evaporación y de la producción de bienes). El consumo de agua es igual a la detracción de agua menos el flujo de renuevo.

**CO<sub>2</sub> equivalente:** Concentración de bióxido de carbono que podría causar el mismo grado de forzamiento radiactivo que una mezcla determinada de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

**Cuenca:** Superficie de drenaje de un arroyo, río o lago.

**D**

**Deforestación:** Conversión de una extensión boscosa en no boscosa. Con respecto al término bosque y otros términos similares, como forestación, reforestación o deforestación, véase el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

**Depósitos de carbono:** Véase Reservorios

**Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>):** Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropogénico que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

**Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios GEI:** Orientación que ayuda a los países a compilar inventarios nacionales completos de los GEI [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>]

## **E**

**Eficiencia energética:** Cociente entre la energía útil producida por un sistema, proceso de conversión o actividad y su insumo de energía.

**Emissiones:** Liberación de GEI y/o de sus precursores en la atmósfera, en una zona y por un periodo determinados, originados por actividades humanas en el sector energético, industrial, agropecuario, forestal, por cambios en el uso del suelo y de desechos.

**Energía Solar:** Es una de las energías renovables por excelencia y se basa en el aprovechamiento de la radiación solar que llega a la superficie terrestre y que posteriormente es transformada en electricidad o calor.

**Energías renovables:** Son fuentes naturales como el sol, el agua, el viento y los residuos orgánicos, aunque es sin duda el sol el motor generador de todos los ciclos que dan origen a las demás fuentes.

**Escenario Climático:** Una posible y normalmente simplificada representación del clima a futuro, basado en un consistente conjunto de relaciones climáticas, que fueron construidas para uso exclusivo de investigar las consecuencias potenciales del cambio climático Antropogénico, casi siempre para la creación de modelos de impacto.

**Exactitud:** Medida relativa de la exactitud de una estimación de emisión o absorción. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no sean sistemáticamente estimaciones que queden por encima o por debajo de las verdaderas emisiones o absorciones, por lo que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se hayan reducido lo máximo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas que cumplan las directrices sobre buenas prácticas, con el fin de favorecer la exactitud de los inventarios.

**Exhaustividad:** Significa que un inventario cubre todas las fuentes y los sumideros incluidos en las Directrices del IPCC para toda la cobertura geográfica, además de otras categorías existentes de fuente / sumidero pertinentes, específicas para cada país (y, por lo tanto, pueden no figurar en las Directrices del IPCC).

## F

**Forestación:** Plantación de nuevos bosques en tierras que históricamente no han contenido bosque (durante un mínimo de 50 años). Para un análisis del término bosque y de los conceptos conexos de forestación, reforestación y deforestación.

**Fuentes:** Todo sector, proceso o actividad que libere un GEI, un aerosol o un precursor de GEI.

**Fuente:** Suele designar todo proceso, actividad o mecanismo que libera un gas de efecto invernadero o aerosol, o un precursor de un gas de efecto invernadero o aerosol, a la atmósfera. Puede designar también, por ejemplo, una fuente de energía.

**Fuente de Emisión:** Proceso o mecanismo que libera algún gas de efecto invernadero.

## G

**Gas de efecto invernadero (GEI):** Se refiere a cualquier constituyente gaseoso de la atmósfera que tiene la capacidad de absorber y re-emitir radiación infrarroja. Esos gases pueden clasificarse en aquellos generados de manera natural o aquellos emitidos como resultado de las actividades socio-económicas del hombre.

**Gigagramos (Gg):** Unidad de medida de masa equivalente a  $10^9$  gramos, empleada para las emisiones de GEI. Un gigagramo equivale a 1,000 toneladas.

## H

**Hidrofluorocarbonos (HFCs):** Uno de los seis gases o grupos de gases de efecto invernadero cuya presencia se propone reducir el Protocolo de Kioto. Son producidos comercialmente en sustitución de los clorofluorocarbonos. Los HFCs se utilizan ampliamente en refrigeración y en fabricación de semiconductores.

**Hexafluoruro de Azufre (SF6):** Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir y que forman parte de los inventarios GEI para el sector industrial. Se utiliza profusamente en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alta tensión y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y de semiconductores.

## I

**Incertidumbre:** Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor. Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido.

**Incorporación de GEI o carbono:** Adición de una sustancia a un reservorio. La incorporación de sustancias que contienen carbono, y en particular dióxido de carbono.

**Inventarios GEI:** En cumplimiento con los artículos 4 y 12 de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, las naciones que forman parte del Anexo I envían al Secretariado General la contabilidad completa de emisiones por fuentes y remociones por sumideros de GEI. Los inventarios están sujetos a procesos de revisión técnica anual. México, forma parte de las Naciones No-Anexo I, por lo que se adscribe al principio de “responsabilidad común, pero diferenciada” y ha publicado cuatro comunicaciones nacionales ante la Convención Marco. En el Plan de Acción Climática Municipal, un inventario consiste en la identificación y caracterización de las emisiones e incorporaciones GEI para los sectores, categorías y actividades desarrolladas en el municipio.

**Impacto hidrometeorológico:** Efectos de la amenaza meteorológica sobre los sistemas naturales o humanos

## L

**Leña:** Toda aquella madera que conserva su estructura original y cuya combustión intencional puede aprovecharse como fuente directa o indirecta de energía.

## M

**Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL):** Definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, el mecanismo para un desarrollo limpio persigue dos objetivos: 1) ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y a contribuir al objetivo último de la Convención; y 2) ayudar a las Partes del Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos de limitación y reducción de emisiones cuantificados. Las unidades de reducción de emisiones certificadas vinculadas a proyectos MDL emprendidos en países no incluidos en el Anexo I que limiten o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre que hayan sido certificadas por entidades operacionales designadas por la Conferencia de las Partes o por una reunión de las Partes, pueden ser contabilizadas en el haber del inversor (estatal o industrial) por las Partes incluidas en el Anexo B. Una parte de los beneficios de las actividades de proyecto certificadas se destina a cubrir gastos administrativos y a ayudar a países Partes en desarrollo, particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, para cubrir los costos de adaptación.

**Medidas de mitigación:** Tecnologías, procesos y prácticas que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero o sus efectos por debajo de los niveles futuros previstos. Se conceptúan como medidas las tecnologías de energía renovable, los procesos de minimización de desechos, los desplazamientos al lugar de trabajo mediante transporte público, etc.

**Metano (CH<sub>4</sub>):** El metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

**Mitigación:** Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

**O**

**Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O):** Uno de los seis tipos de gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. La fuente antropógena principal de óxido nitroso es la agricultura (la gestión del suelo y del estiércol), pero hay también aportaciones importantes provenientes del tratamiento de aguas residuales, del quemado de combustibles fósiles y de los procesos industriales químicos. El óxido nitroso es también producido naturalmente por muy diversas fuentes biológicas presentes en el suelo y en el agua, y particularmente por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales.

## P

### **Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés):**

Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM. La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

**Plantación forestal comercial:** El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización.

**Potencial de Calentamiento Mundial (PCM):** Índice que describe las características radiativas de los gases de efecto invernadero bien mezclados y que representa el efecto combinado de los diferentes tiempos que estos gases permanecen en la atmósfera y su eficiencia relativa en la absorción de radiación infrarroja saliente. Este índice se aproxima el efecto de calentamiento integrado en el tiempo de una masa–unidad de determinados gases de efecto invernadero en la atmósfera actual, en relación con una unidad de dióxido de carbono.

**Protocolo de Kyoto:** El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kyoto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de economía en transición) acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero antropógenicos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

## R

**Reforestación:** Conversión por actividad humana directa de terrenos no boscosos en terrenos forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales en superficies donde antiguamente hubo bosques, pero que actualmente están deforestadas.

**Remoción de GEI o carbono:** Véase Incorporación

**Reservorios de carbono:** Componente (s) del sistema climático en el cual se almacena un GEI o un precursor de GEI. Constituyen ejemplos la biomasa forestal, los productos de la madera, los suelos y la atmósfera.

**Residuos peligrosos:** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (características CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Se incluyen todos aquellos envases, recipientes, embalajes que hayan estado en contacto con estos residuos.

**Residuos sólidos municipales:** Desechos sólidos mezclados que provienen de actividades humanas desarrolladas en una casa-habitación, en sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios.

**Resiliencia:** Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a riesgos para adaptarse, alcanzar o mantenerse en un nivel aceptable de funcionalidad y estructura, por resistencia o cambio.

**Riesgo:** Probabilidad combinada de la amenaza y la vulnerabilidad.

## **S**

**Sectores:** Clasificación de los diferentes tipos de emisores GEI. El IPCC reconoce seis: 1. Energía, 2. Procesos Industriales, 3. Solventes, 4. Actividades Agropecuarias, 5. Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura y 6. Desechos

**Secuestro de GEI o carbono:** Véase Incorporación

**Sistema:** Construcción de redes naturales, humanas que proveen servicios o actividades dentro del municipio.

**Sumidero:** Todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o alguno de sus precursores.

**Sustentabilidad:** La capacidad de una sociedad humana de apoyar en su medio ambiente el mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente.

## T

**Tala:** Volumen en pie de todos los árboles vivos o muertos, medidos a un diámetro mínimo especificado a la altura del pecho que se cortan durante el periodo de referencia, incluidas todas las partes de los árboles.

**Transparencia:** Significa que las hipótesis y metodologías utilizadas en un inventario deberán explicarse con claridad para facilitar la reproducción y evaluación del inventario por parte de los usuarios de la información suministrada. La transparencia de los inventarios es fundamental para el éxito del proceso de comunicación y examen de la información.

## U

**Unidades CO<sub>2</sub> equivalentes [CO<sub>2</sub> eq]:** Los GEI difieren en la influencia térmica positiva que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiativas y períodos de permanencia en la atmósfera. Una emisión de CO<sub>2</sub> equivalente es la cantidad de emisión de CO<sub>2</sub> que ocasionaría, durante un horizonte temporal dado, la misma influencia térmica positiva que una cantidad emitida de un GEI de larga permanencia o de una mezcla de GEI. Para un GEI, las emisiones de CO<sub>2</sub>-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO<sub>2</sub>-equivalente constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI diferentes, pero no implican respuestas idénticas al cambio climático

**Urbanización:** Conversión en ciudades de tierras que se encontraban en estado natural o en un estado natural gestionado (por ejemplo, las tierras agrícolas); proceso originado por una migración neta del medio rural al urbano, que lleva a un porcentaje creciente de la población de una nación o región a vivir en asentamientos definidos como centros urbanos.

**Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra:** El uso de la tierra es el conjunto de disposiciones, actividades y aportes en relación con cierto tipo de cubierta terrestre (es decir, un conjunto de acciones humanas). Designa también los fines sociales y económicos que guían la gestión de la tierra (por ejemplo, el pastoreo, la extracción de madera, o la conservación). El cambio de uso de la tierra es un cambio del uso o gestión de la tierra por los seres humanos, que puede inducir un cambio de la cubierta terrestre. Los cambios de la cubierta terrestre y de uso de la tierra pueden influir en el albedo superficial, en la evapotranspiración, en las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, o en otras propiedades del sistema climático, por lo que pueden ejercer un forzamiento radiativo y/o otros impactos sobre el clima a nivel local o mundial. Véase también el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

## V

**Vulnerabilidad:** El grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos de cambio climático. La variabilidad está en función de la magnitud y escala de variación de clima a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.

## 13. Unidades

### Prefijos y factores de multiplicación

Factor de multiplicación	Abreviatura	Prefijo	Símbolo
1 000 000 000 000 000	10 <sup>15</sup>	peta	P
1 000 000 000 000	10 <sup>12</sup>	tera	T
1 000 000 000	10 <sup>9</sup>	giga	G

### Unidades y abreviaturas

metro cúbico	m <sup>3</sup>
hectárea	ha
gramo	g
tonelada	t
julio	J
grado Celsius	°C
caloría	cal
año	añ
capita	cap
galón	gal
materia seca	m.s.
kilogramo	kg
libra	lb
atmósfera	atm
Pascal	Pa
hora	h
Vatio	W

## Equivalencias

- 1Tonelada = 1000 kilogramos
- 1 Gigagramos = 1000 toneladas
- $1\text{m}^3 = 1000$  litros

## 14. Acrónimos

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal

ICLEI. Gobiernos Locales por la Sustentabilidad

GEI. Gases de Efecto invernadero

INEGEI. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía

JISOC. Junta Intermunicipal Sierra Occidental y Costa

SEMADET. Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca

USCUSS. Uso del Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

## 15. Anexos Digitales

- Carpeta cálculo de riegos y su metadato