



# INVENTARIO ESTATAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUINTANA ROO 2010

*Gobierno de Quintana Roo  
Grupo de Ordenamiento Territorial  
Universidad de Quintana Roo  
Chetumal, Quintana Roo, Septiembre de 2010.*





# INVENTARIO ESTATAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO QUINTANA ROO 2010

**Documento elaborado por:**

*Alberto Pereira Corona*

*Benito Prezas Hernández*

*José Antonio Olivares Mendoza*

*Patricia fragoso Servón*

*Dante Koh Romero*

*Héctor E. Ventura Hernández*

*Lirio Anahí Marín Barnet*

**GRUPO DE ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL**

*Para el  
Programa Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero  
del estado de  
Quintana Roo 2010.*



## Contenido

<b>Presentación</b> .....	vi
<b>1. Contexto Estatal</b> .....	1
<b>1.1. Características geográficas</b> .....	1
<b>1.2. Recursos naturales</b> .....	4
<b>1.3. Economía</b> .....	10
<b>1.4. Desastres y eventos extremos</b> .....	16
<b>Bibliografía</b> .....	17
<b>2. Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Quintana Roo</b> ..	18
<b>2.1. Introducción</b> .....	34
<b>2.2. Arreglos institucionales</b> .....	36
<b>2.3. Descripción del proceso de preparación del inventario</b> .....	37
<b>2.4. Panorama general</b> .....	37
<b>2.5. Emisiones de gases de efecto invernadero por gas</b> .....	42
<b>2.6. Emisiones de gases de efecto invernadero por categoría</b> .....	45
<b>2.7. Tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2005-2010</b> .....	48
<b>2.8. Conclusiones sobre el IEEGEI-QR 2010</b> .....	51
<b>Bibliografía</b> .....	52
<b>3. Obstáculos, carencias y necesidades relativas al IEEGEI-QR</b> .....	53
<b>3.1. Necesidades de investigación sobre los factores de emisión de GEI</b> .....	53
<b>3.2. Necesidades de complementar y actualizar la información estadística de GEI</b> ...	53
<b>Anexo</b> .....	55

## Tablas y figuras.

### Capítulo 1.

- Figura 1.1. Quintana Roo en la península de Yucatán.
- Figura 1.2. Temperatura media anual para el estado de Quintana Roo.
- Figura 1.3. Precipitación media anual para el estado de Quintana Roo.
- Figura 1.4. Población total de Quintana Roo y tasa anual de crecimiento.
- Figura 1.5. Distribución de la población total de Quintana Roo por municipio.
- Figura 1.6. Crecimiento económico de Quintana Roo y comparativo nacional.
- Figura 1.7. Crecimiento del sector primario de Quintana Roo.
- Figura 1.8. Aportaciones del sector secundario de Quintana Roo.
- Figura 1.9. Crecimiento del sector secundario de Quintana Roo.
- Figura 1.10. Crecimiento del sector secundario por subsectores de Quintana Roo.
- Figura 1.11. Crecimiento del sector terciario de Quintana Roo.
- Figura 1.12. Crecimiento del subsector turismo de Quintana Roo.

### Capítulo 2.

- Figura 2.1. Planificación Sectorial en Quintana Roo.
  - Figura 2.2. Polígonos regulados en Quintana Roo.
  - Figura 2.3. Polígonos regulados por el programa Estatal de Ordenamiento Territorial (color) y por otros ordenamientos territoriales y programas de manejo de ANP (achurado).
  - Figura 2.4. Contribuciones globales por tipo de GEI y año.
  - Figura 2.5. Contribuciones globales por tipo de GEI y año incluyendo capturas de CO<sub>2</sub>.
  - Figura 2.6. Emisiones, Capturas y Balance neto de CO<sub>2</sub>eq para Quintana Roo en el periodo 2005-2010 y proyecciones lineal y polinomial de 2° orden a 2012.
  - Figura 2.7. Contribuciones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> por fuente y año.
  - Figura 2.8. Contribuciones de gases no CO<sub>2</sub>, no CH<sub>4</sub> por fuente y año.
  - Figura 2.9. Contribuciones de CO<sub>2</sub>, por año.
  - Figura 2.10. Contribuciones de CO<sub>2</sub>, por año.
  - Figura 2.11. Contribuciones de gases noCO<sub>2</sub>, por año.
  - Figura 2.12. Contribuciones de CO<sub>2</sub>, por año.
  - Figura 2.13. Contribuciones de CH<sub>4</sub>, por año.
  - Figura 2.14. Contribuciones y capturas de CO<sub>2</sub>eq/hab por año.
  - Figura 2.15. Contribuciones y capturas de CO<sub>2</sub>eq/hab por año.
  - Figura 2.16. Contribuciones y capturas de CO<sub>2</sub>eq/PIB por año.
- 
- Tabla 2.1. Objetivos de los instrumentos de planeación de largo plazo de Quintana Roo y su relación con los objetivos e información del Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero.
  - Tabla 2.2. Escenarios futuros que se persiguen de acuerdo con los programas estatales de desarrollo urbano.
  - Tabla 2.3. Planteamientos del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 relacionados con el IEGEI
  - Tabla 2.4. Vida Media y Potencial de Calentamiento Global de algunos de los GEI.
  - Tabla 2.5. Aportaciones porcentuales promedio de GEI por categoría durante 2005-2010
  - Tabla 2.6. Emisión- Remoción estatal de GEI por contaminante y por sector (Gg de CO<sub>2</sub>eq)

## Presentación



## 1. Contexto Estatal

### 1.1. Características geográficas

#### 1.1.1. Ubicación geográfica

El estado de Quintana Roo se ubica en la porción oriental de la república mexicana teniendo su límite al oriente con el mar Caribe y al norte con el golfo de México y con el estado de Yucatán, al poniente limita con el estado de Campeche y al sur con Belice y Guatemala a lo largo de una frontera de poco más de 180 km.

La extensión territorial es de aproximadamente 5 millones de ha ocupando el 19° lugar en extensión territorial en México, aunque hay una disputa territorial con Campeche por poco mas de 1/2 millón de hectáreas. Cuenta con aproximadamente 1000 km de costas sin contar las islas e islotes menores pero incluyendo las islas de Cozumel y Holbox.

El estado cuenta con 10 Municipios, de los cuales Othón P. Blanco es el que hace frontera con Belice y Guatemala, en tanto que solo José María Morelos no tiene contacto con el Mar Caribe (Figura 1.1).

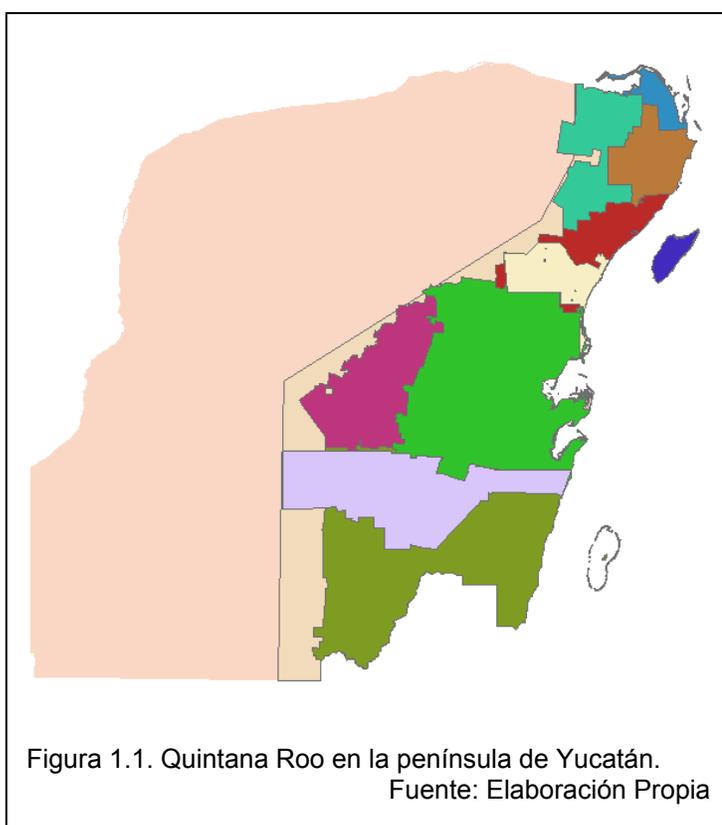


Figura 1.1. Quintana Roo en la península de Yucatán.  
Fuente: Elaboración Propia

#### 1.1.2. Orografía

Desde el punto de vista geomorfológico, la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platafórmico, es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original de la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad.

La ubicación geográfica del estado de Quintana Roo, al oriente de la plataforma Yucateca sobre la región denominada Caribe y su morfología cárstica típica le confiere un desarrollo diferenciado; en superficie dominan formas negativas en evolución por disolución cárstica, se forman dolinas, uvalas y poljes; las formas superficiales positivas se caracterizan por mesas que alcanzan la altura máxima de 380 metros sobre el nivel del mar y que se hallan divididas por planicies de origen tectónico.

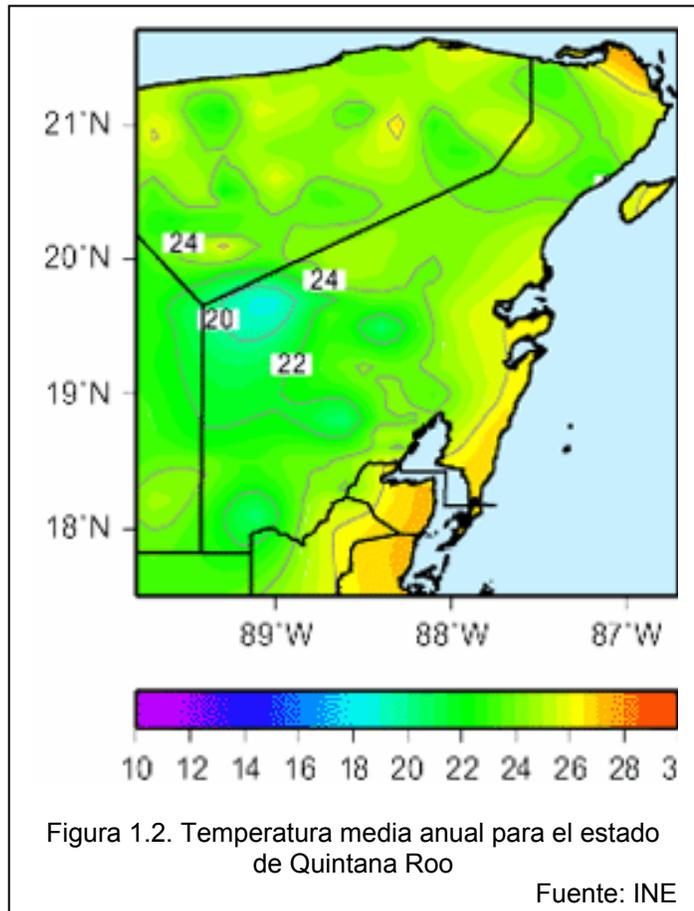
En la cartografía revisada se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el estado de Quintana Roo:

- mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial,
- planicies intermontanas,
- planicies estructurales,
- valles cársticos,
- valles fluviales,
- superficies de acumulación temporal,
- superficies de acumulación permanente,
- superficies de acumulación marina,
- residuos de erosión diferencial.

Es importante hacer notar que las ciudades más importantes del estado se encuentran en la zona costera, a menos de 10 msnm, estas son: Cancún y Playa del Carmen en la porción norte del estado, Cozumel en la isla del mismo nombre y Chetumal en la porción sur del estado cercano a la frontera con Belice.

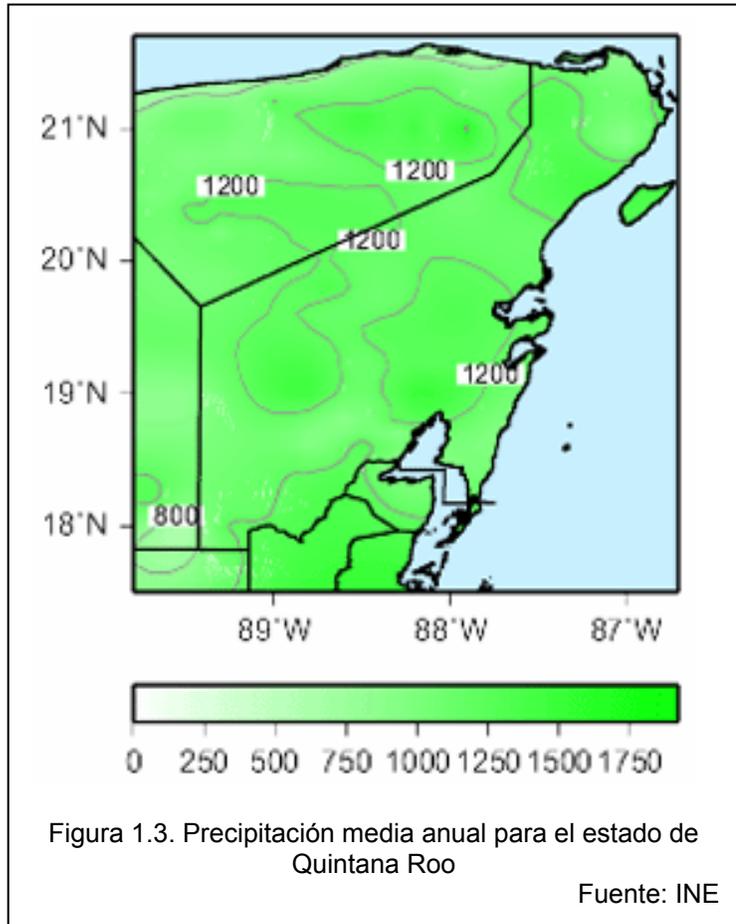
### 1.1.3. Clima

Por su localización entre los 18 y 22 grados de latitud al norte del Ecuador y la influencia húmeda del Mar Caribe debido a su relieve plano la temperatura media anual para el estado de Quintana Roo en su conjunto es superior a los 26°C. El mes de enero es el menos



cálido y los meses de abril y mayo son los más calurosos. (Figura 1.2)

La precipitación media anual es de aproximadamente 1200mm con una distribución relativamente homogénea en toda la superficie del estado (Figura 1.3). Los vientos alisios dominan absolutamente sobre el verano y principios de otoño, perdiendo su intensidad en el invierno, su dirección es de este - sureste. Los llamados vientos periódicos o nortes, dominan durante el invierno ocasionando perturbaciones meteorológicas en la parte norte con fuertes vientos y marejadas. Estos vientos penetran con intensidad hacia el estado debido a la característica plana del relieve.



#### 1.1.4. Suelos

Los suelos del estado son de reciente formación y aún no han alcanzado su madurez edáfica (Acopa, 1989).

En la zona sur y oeste encontramos los suelos más evolucionados (Vertisoles, Luvisoles, Cambisoles y Nitisoles) sobre las placas geológicas más antiguas y hacia el norte y el este del estado los suelos más jóvenes.

Los suelos de la zona norte son en general poco profundos, poco evolucionados, con gran pedregosidad, de baja fertilidad, propensos a ser muy alterados por el uso; en la costa centro oeste se presentan suelos con gran influencia del mar, dando suelos con problemas de salinidad y sodicidad; del centro al sur es en donde se presentan mayores pendientes fácilmente deslavables debido al material suelto que lo conforma y depositados en las depresiones y su entorno; lo que forma un proceso de erosión-acumulación localizándose

suelos que sufren inundaciones (Gleysoles) al menos en alguna temporada del año y suelos de mediana a alta profundidad, dada la calidad de formación de textura arcillosa media y pesada; son de difícil manejo (UQRoo 2004),

El tipo de erosión que más daño causa a estas áreas es la erosión hídrica (Acopa, 1989).

En general los suelos de Quintana Roo son pobres en Fósforo y ricos en calcio y magnesio.

## **1.2. Recursos naturales**

### **1.2.1. Mares, costas y litorales**

De los aproximadamente 11,100 km de litorales de México, poco más o menos 1000 km representan los límites nor-oriental y oriental de Quintana Roo con el canal de Yucatán y el Mar Caribe respectivamente, sobre la costa oriental del estado se desarrolla una parte considerable de la segunda formación arrecifal más grande del mundo, representando un importante patrimonio en términos de biodiversidad, en la misma medida, estos ecosistemas se encuentran entre los más frágiles y al mismo tiempo en el estado son de los más fuertemente amenazados por el desarrollo de la población que tiene lugar fundamentalmente en la zona costera (aproximadamente el 80% de la población del estado).

### **1.2.2. Humedales**

Los humedales en el Estado representan aproximadamente 396,378 ha y se componen fundamentalmente de vegetación de peten, tulares, popales y tasistales con un fuerte componente dado por los manglares. Estas formaciones vegetales abarcan una gran cantidad de ecosistemas y conforman una parte considerable de la biodiversidad del Estado (UQRoo 2004). Entre las amenazas más importantes a los humedales en el estado se encuentra la demanda de suelo para el desarrollo en la zona costera, los eventos hidrometeorológicos extremos y los efectos del cambio climático como son los incrementos de temperatura, las sequías y los cambios en el régimen de lluvias.

### **Manglares**

De acuerdo con el Inventario Nacional de Manglares, realizado por la CONABIO (2008), se estimó que entre 2005 y 2007 la superficie nacional de estas formaciones vegetales era de poco más de 655 miles de hectáreas, de acuerdo con el Inventario Forestal Nacional y la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI actualizados a 2010, la cobertura de manglares en el

estado es de 189,503 ha aproximadamente, colocándolo en un sitio relevante en cuanto a la cobertura nacional de este tipo de vegetación.

### 1.2.3. Arrecifes

De los 1780 km<sup>2</sup> de arrecifes coralinos que reconoce la SEMARNAT como patrimonio nacional, al menos el 25% se encuentra en las formaciones arrecifales en la costa del mar Caribe, las cuales además de una alta endemividad que llega a representar entre el 8% y el 10% de las especies de corales a nivel mundial, la biodiversidad asociada a estas formaciones es enorme, pudiendo registrarse riquezas específicas superiores a las 500 especies solo de invertebrados por cada 3 ha de arrecife (Pereira 1988 y 2004).

Debido al intenso desarrollo turístico en la zona costera del estado, las amenazas más importantes a los arrecifes son las prácticas nocivas por parte de los prestadores de servicios turísticos, además de los efectos del cambio climático, en particular por las variaciones en la temperatura promedio del mar y la llegada de especies invasoras como el pez león (*Pterois volitans*).

### 1.2.4. Recursos hídricos

El sistema fluvial superficial es, en términos generales, poco desarrollado, característico de zonas cársticas. El régimen de la mayoría de las corrientes, salvo ciertas excepciones, es intermitente. Muchas de ellas sólo circulan en superficie en presencia de pendiente en el suelo, por lo que al llegar a la zona de ruptura de pendiente su cauce desaparece en superficie. Por esta razón, el escurrimiento superficial se interrumpe para continuar a profundidad.

En el caso del estado de Quintana Roo la circulación de agua subterránea es abundante debido a las elevadas precipitaciones y alta permeabilidad de la superficie cárstica. La recarga de acuíferos ocurre en la región poniente a través de los volúmenes infiltrados y los flujos subterráneos se convierten en descargas hacia el mar. Se considera que el flujo de agua subterráneo esta a poca profundidad, ya que aflora ocasionalmente en cenotes y lagunas intermitentes. Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm<sup>3</sup>, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente, ingresa a la entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm<sup>3</sup>/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la interceptación de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

El agua que recibe la entidad es descargada, principalmente, por evaporación de agua superficial y subterránea en los citados cuerpos de agua y por transpiración de la vegetación, que extrae del subsuelo la mayor parte del volumen infiltrado. Otras salidas menores, son: el volumen de escurrimiento que el río Hondo desaloja en la Bahía de Chetumal, cuyo orden de magnitud es de 1,500 Mm<sup>3</sup>/año, y el caudal subterráneo que escapa del acuífero al mar, estimado en 4,500 Mm<sup>3</sup>/año.

De acuerdo con lo anterior, el balance hidrometeorológico del estado se deduce que la evapotranspiración anual es de unos 52,800 Mm<sup>3</sup>, equivalente al 88% del volumen llovido; la fracción complementaria de éste sale al mar superficial y subterráneamente, y una fracción insignificante es extraída por las captaciones.

La isla de Cozumel recibe alrededor de 720 Mm<sup>3</sup> de agua meteórica, en promedio anual; la mayor parte de ese volumen se infiltra y el resto es interceptado por la vegetación; el escurrimiento superficial es prácticamente nulo. La mayor parte de la precipitación pluvial que ésta recibe es retornada a la atmósfera por evapotranspiración y una pequeña fracción escapa subterráneamente al mar (UQRoo 2004).

### 1.2.5. Bosques y selvas

De los poco más de 5 millones de ha de territorio estatal, alrededor de 4 millones 160 mil ha se encuentran actualmente cubiertas por vegetación densa desde selva alta subperennifolia hasta selvas bajas espinosas e inundables a las cuales se suman extensas formaciones de selvas bajas y medianas.

Si bien una de las principales amenazas a esta cobertura vegetal ha sido desde hace tiempo la tala inmoderada, posiblemente aunado al proceso de urbanización del estado (80% de la población del estado viven en las ciudades) y al abandono de las actividades agrícolas que se pone de manifiesto en el análisis de cambio de uso de suelo, se han dado fuertes procesos de revegetación en extensas superficies antes consagradas a la agricultura, hoy son formaciones vegetales de selvas secundarias en proceso de consolidación y maduración, mismas que

tienen altas tasas de conversión de CO<sub>2</sub> en biomasa actuando como sumideros de carbono en el balance global del estado.

### 1.2.6. Biodiversidad

El estado de Quintana Roo ocupa uno de los primeros lugares a nivel nacional en biodiversidad considerando exclusivamente la porción terrestre sin embargo esa posición se vería mejorada al considerar la diversidad de los sistemas arrecifales, cuenta con un elevado número de endemismos de los cuales muchos de ellos se encuentran protegidos por la ley a través de la NOM-SEMARNAT-059-2007.

Entre los ecosistemas más representativos del estado se encuentran los arrecifes, las selvas medianas y bajas, así como las extensas sabanas y humedales.

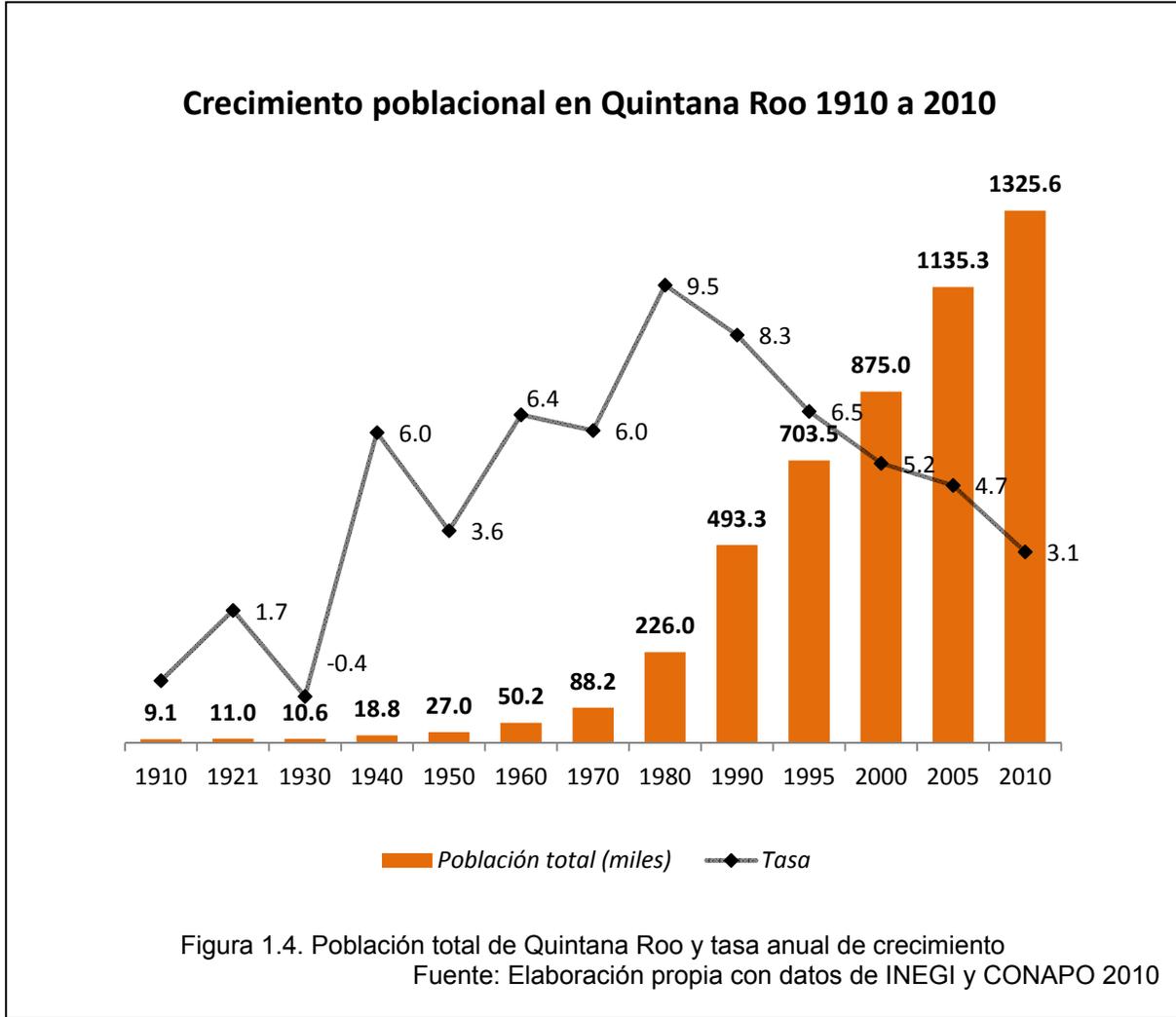
Poco más o menos el 30% de la superficie estatal se encuentra protegido en la forma de 23 Áreas Naturales Protegidas ya sean de orden federal o estatal.

En general las amenazas a esta riqueza son las mismas que en el resto del país, resaltando sin embargo la alta vulnerabilidad de estos ecosistemas a los eventos hidrometeorológicos extremos y a los incendios que son frecuentes después del paso de los huracanes como Wilma en 2005 o Dean en 2007.

### 1.2.7. Población

Quintana Roo sigue presentando uno de los crecimientos demográficos más importantes del país. De acuerdo al INEGI, en Quintana Roo vivían para el año 2010 cerca de 1 millón 325 mil 578 habitantes; 190 mil 269 más que hace cinco años. Esto ha sucedido a tasas de crecimiento de 3.1 por ciento anual, mientras que el resto del país crecía a razón de 1.8 por ciento en el mismo periodo.

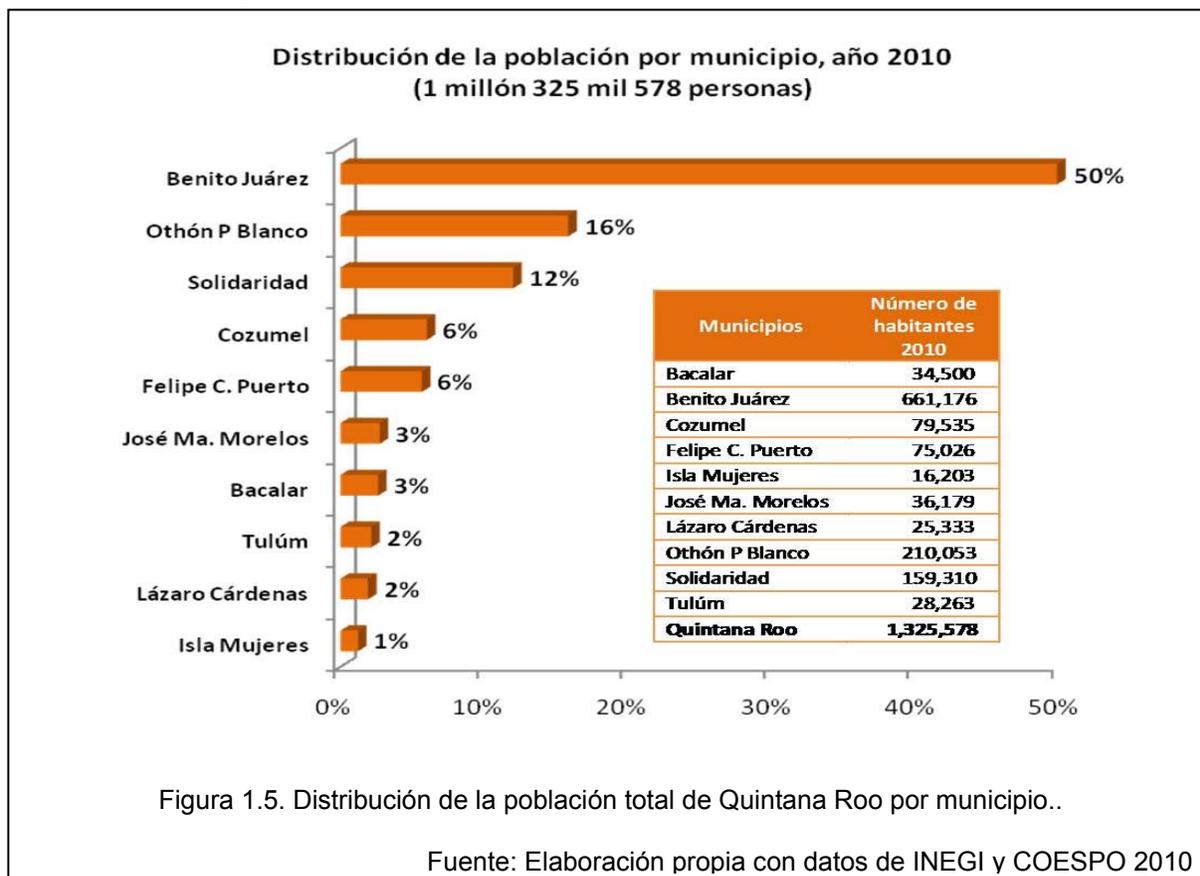
A pesar de ello, el ritmo de crecimiento ha descendido. Desde la consolidación del proyecto Cancún, las tasas han venido a menos; pasaron de 9.5 por ciento en la década de los 80's a 8.3 para 1990. Entre quinquenios, desde 1995 el crecimiento se redujo a 6.5%; en el 2000 a 5.2%; para 2005 a 4.7%; y en estos últimos 5 años a 3.1 por ciento. Apenas hace 5 años era el estado con la tasa de crecimiento más alta del país; ahora ocupa el tercer lugar, donde es superado por Baja California Sur (4.5%) y Baja California (5%).



### 1.2.8. Distribución y densidad

Quintana Roo está conformado por diez municipios, de los cuales Benito Juárez es el más poblado; al concentrar el 50% de la población del estado. En orden de importancia, en Othón P. Blanco radica el 16% y en Solidaridad el 12 por ciento. Los siete municipios restantes albergan al 22% de los quintanarroenses.

En Quintana Roo existen contrastes en la ocupación de su territorio; concurre una alta concentración de la población hacia la parte costera del estado y una dispersión de poblaciones hacia el interior. Las principales localidades urbanas del estado: Cancún, Chetumal, Playa del Carmen y Tulum y aquellas que se asientan en las áreas insulares de Isla Mujeres y Cozumel, concentran a la mayor parte de la población del estado (casi 80%).



Esta concentración de la población a lo largo de la costa y la dispersión hacia el interior del territorio de Quintana Roo suponen un reto importante en el diseño de políticas públicas que permitan la dotación equilibrada de servicios, la gestión de opciones de desarrollo y el manejo integral de ecosistemas.

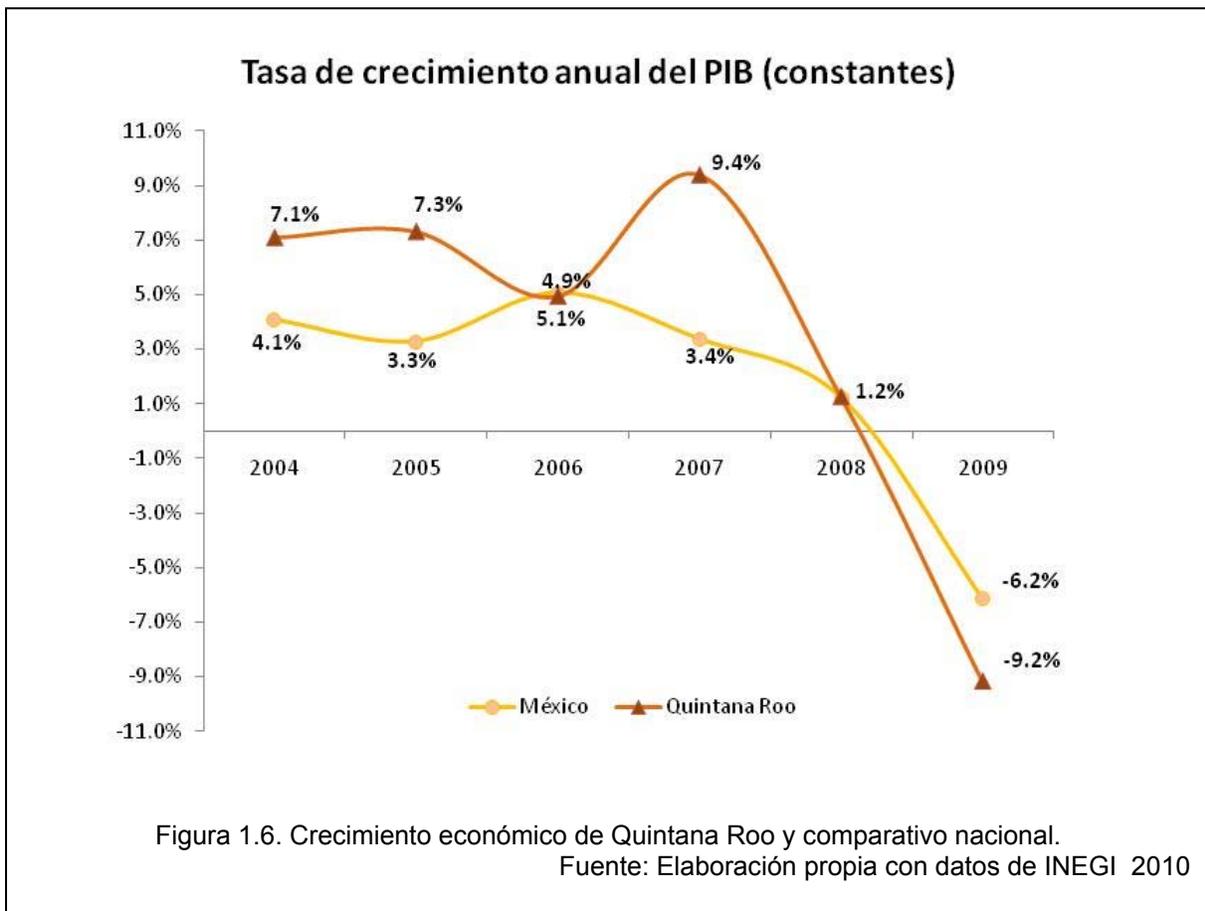
La densidad de población en Quintana Roo es una de las más bajas a nivel nacional. En promedio viven 30 personas por kilómetro cuadrado, mientras que la media nacional es de 57 habitantes. La entidad con mayor densidad es el Distrito Federal con 5 mil 920 hab/km<sup>2</sup> y el que ostenta la menor es Baja California Sur con 9 hab/km<sup>2</sup>.

### 1.3. Economía

Quintana Roo desde la década de los 70’s es catalogado como un “milagro económico”, dada sus altas tasas de crecimiento del PIB y por el éxito de la actividad turística. En épocas recientes sigue manteniendo esa economía pujante; aunque en el último periodo fue afectado por la Crisis Internacional y desaceleró su crecimiento económico.

De acuerdo a los datos de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Producto Interno Bruto del estado ha presentado tasas de crecimiento superiores al comportamiento de la Economía nacional. Sin embargo fue afectado por dos eventos de trascendencia: el huracán Wilma (2005) y la Crisis Financiera Internacional (2008).

En el primer caso, este evento hidrometeorológico fue el responsable de descender el crecimiento del PIB; de tasas del orden de 7% a 4.9% en el 2006. A pesar del desastre, la



canalización de recursos hacia Cancún y la pronta respuesta de las autoridades, hizo que la recuperación económica fuera rápida. Para el año 2007, se ostentaba una tasa de 9.4%; 6 puntos porcentuales por arriba de lo que la economía nacional creció en conjunto.

En el segundo caso, la Crisis Financiera Internacional se hizo presente en Quintana Roo para el 2008 y contrajo la economía a tasas de 1.2 por ciento. Situación que se mantuvo hasta 2009, en donde la actividad turística se vio afectada y se reporta por primera vez una tasa negativa en el indicador; del orden de -9.2 por ciento.

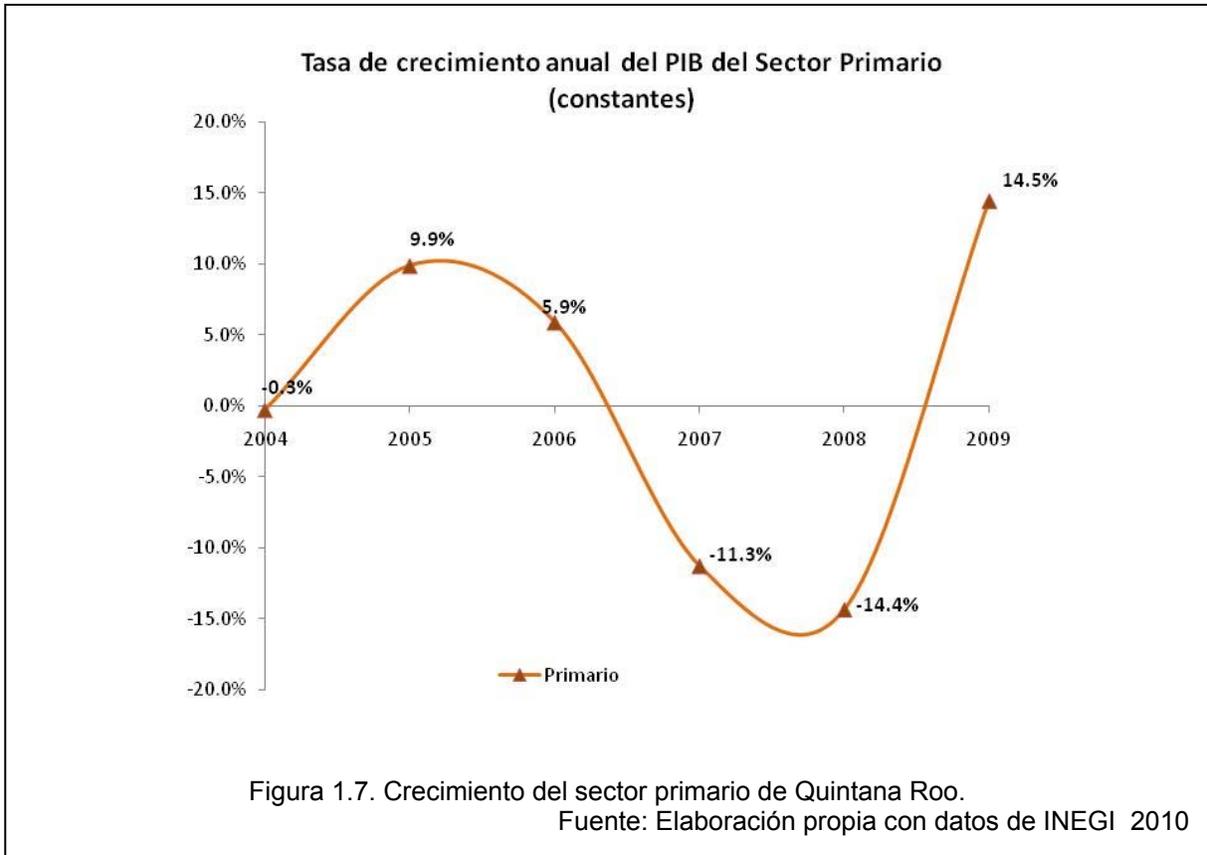
### 1.3.1. Contribución sectorial

Desde el aspecto económico, el sector más relevante en el Estado de Quintana Roo es el de servicios; el crecimiento económico está soportado en las actividades relacionadas al Turismo. Las actividades primarias tienen poca contribución al PIB y el sector industrial no es consolidado.

Antes de la década de los 70's, la economía de Quintana Roo dependía principalmente del sector primario; integrado por la explotación forestal, pesquera y agrícola. Modelo económico que reemplazó a la explotación chiclera, en decadencia desde los años cincuenta, así como la economía coprera de las costas.

### 1.3.2. Sector primario

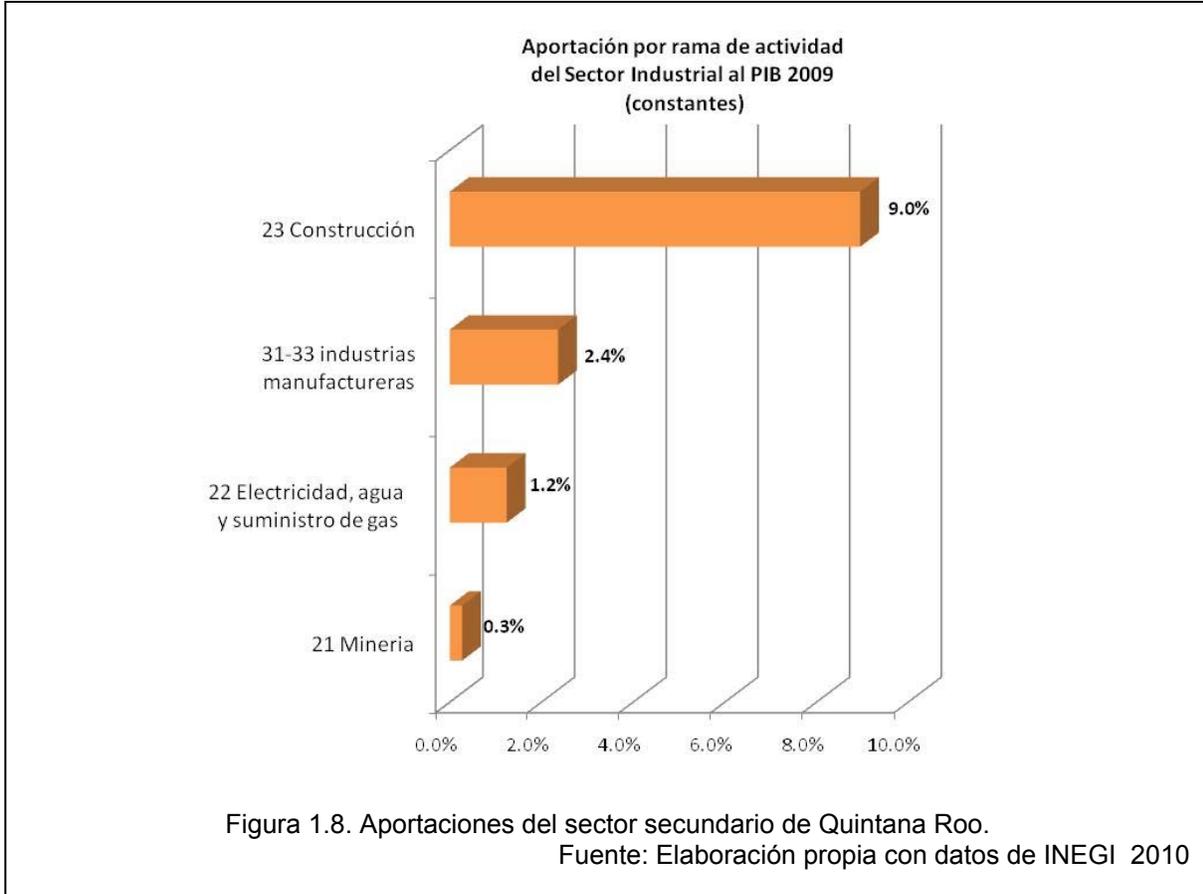
Actualmente, las actividades primarias de agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal y pesca; contribuyen con menos del 1% a la producción estatal. En estos momentos se encuentra en un proceso de recuperación; dado que en 2007 y 2008 se encontraba en un periodo recesivo, con tasas de -11.3% y -14.4%; revirtiendo el ciclo para el 2009 a una tasa del 14.5 por ciento.



### 1.3.3. Sector secundario (industrial)

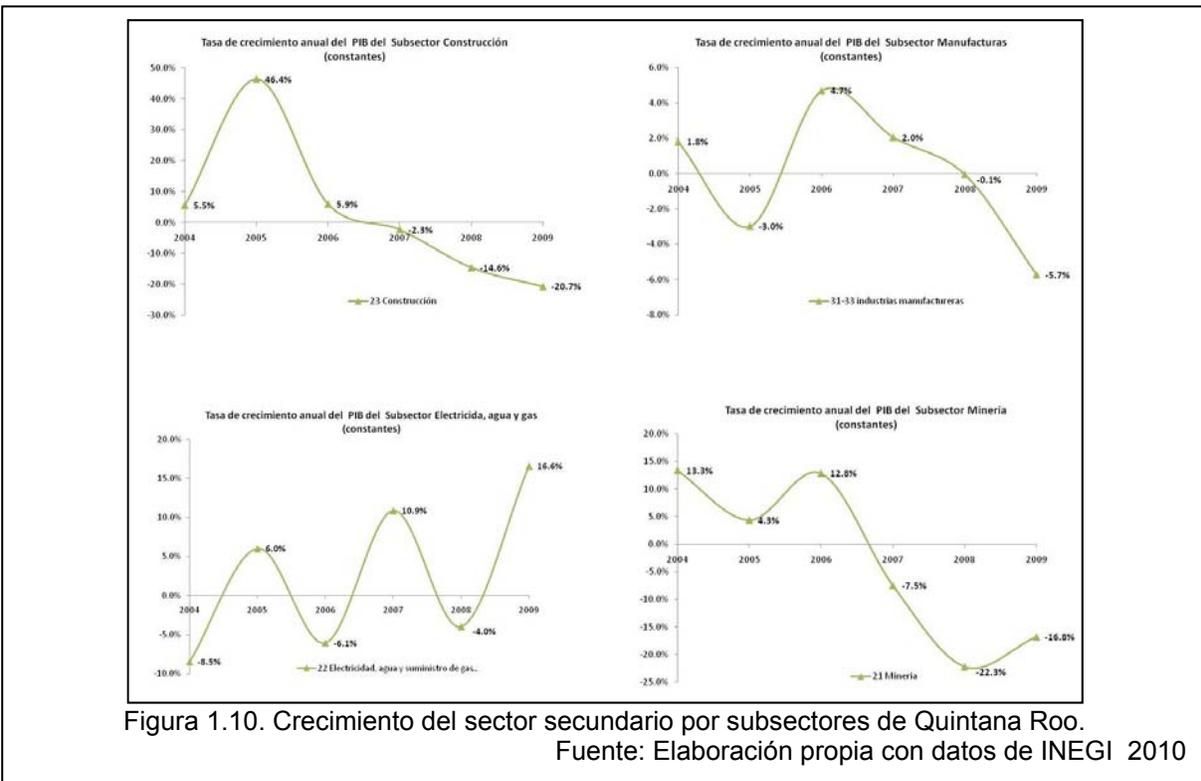
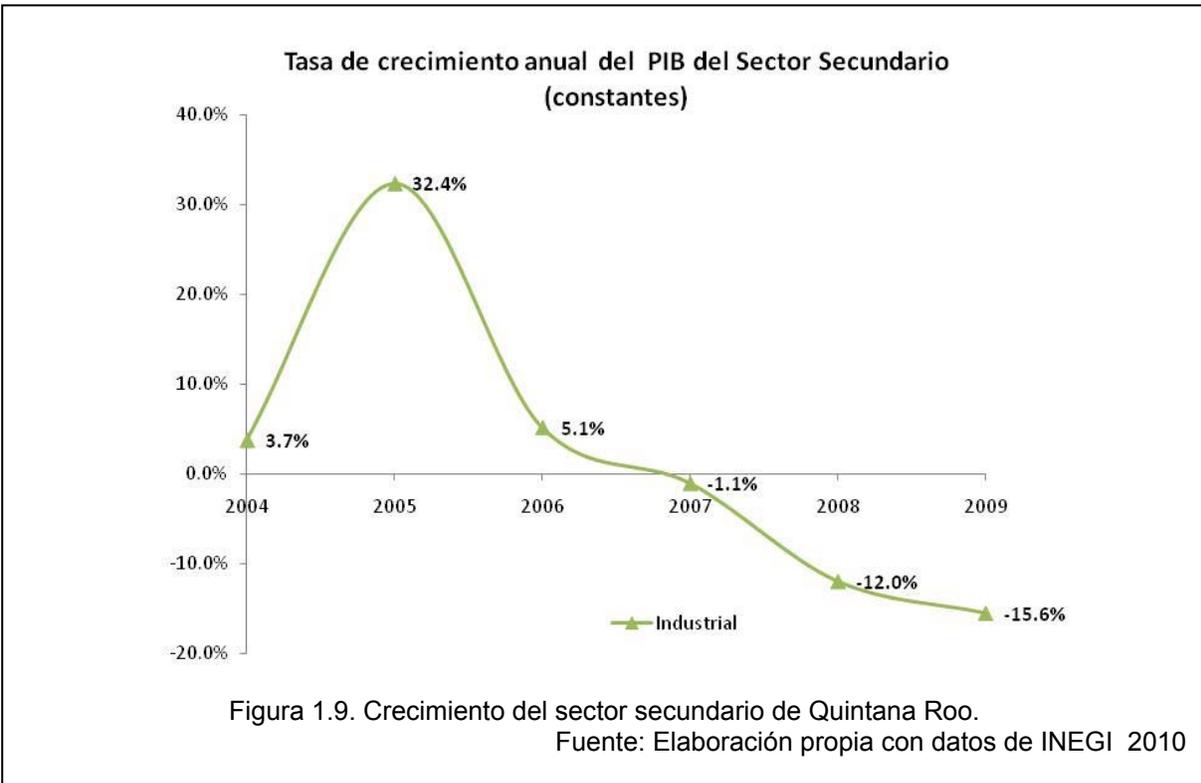
En Quintana Roo la actividad industrial o de transformación no está consolidada; no hay industrias de metales pesados, lo más relevante se encuentra en la producción de azúcar, focalizada en Othón P. Blanco; la minería que se refiere a la producción de caliza y uno de los más notables: la construcción.

La aportación que tiene el sector Industrial al PIB (2009) es del 12.8 por ciento. De este sector, el subsector más importante por su aportación a la producción estatal es la construcción (9%); seguida de las Industrias manufactureras (2.4%); la electricidad (1.2%); y la minería (0.3%).



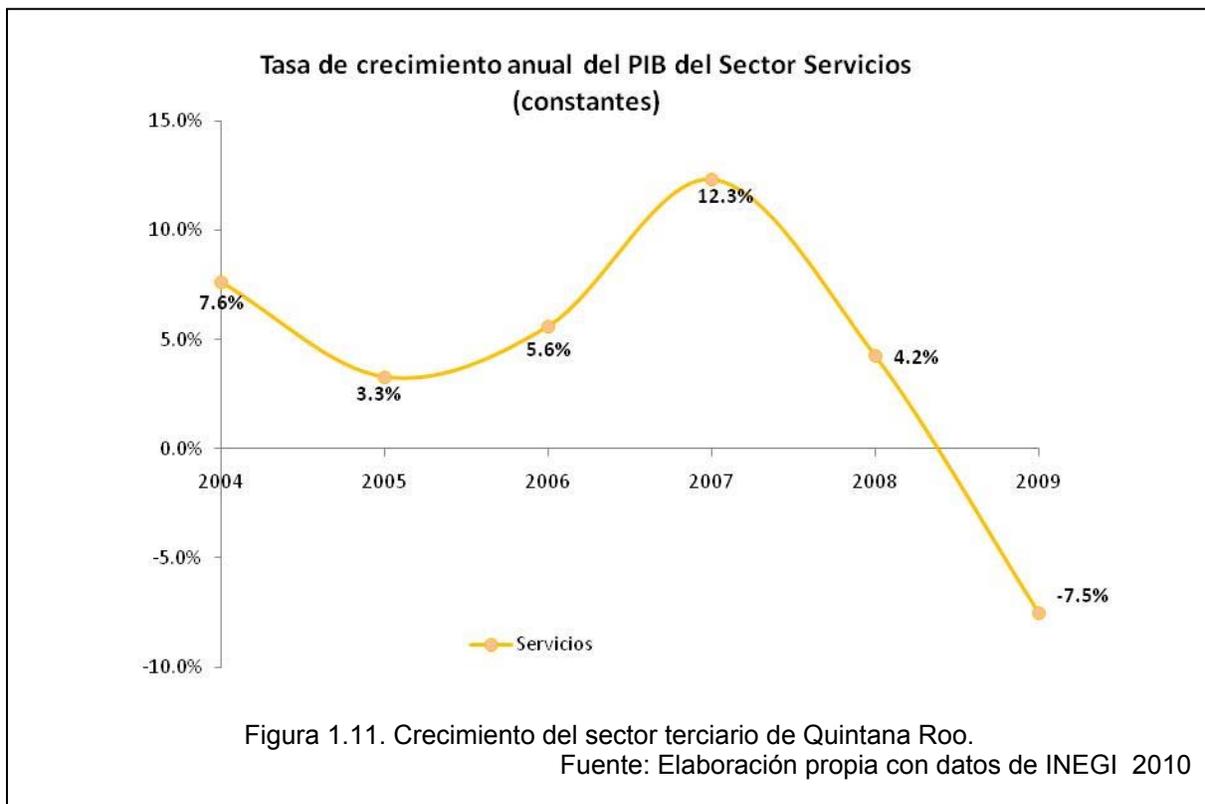
En términos generales el sector secundario atraviesa por una recesión; en el año de 2005 su tasa de crecimiento era de 32.4% y se desplomo hasta llegar a -15.6% en el 2009. Esto debido a que industria de la construcción no se ha logrado recuperar después de la reconstrucción de Wilma.

De los demás subsectores industriales, el único que manifiesta una tendencia a la alza con su tasa de crecimiento, es el de Electricidad, agua y gas; sin embargo, el poder de arrastre que pudiera tener para romper el ciclo recesivo es bajo.



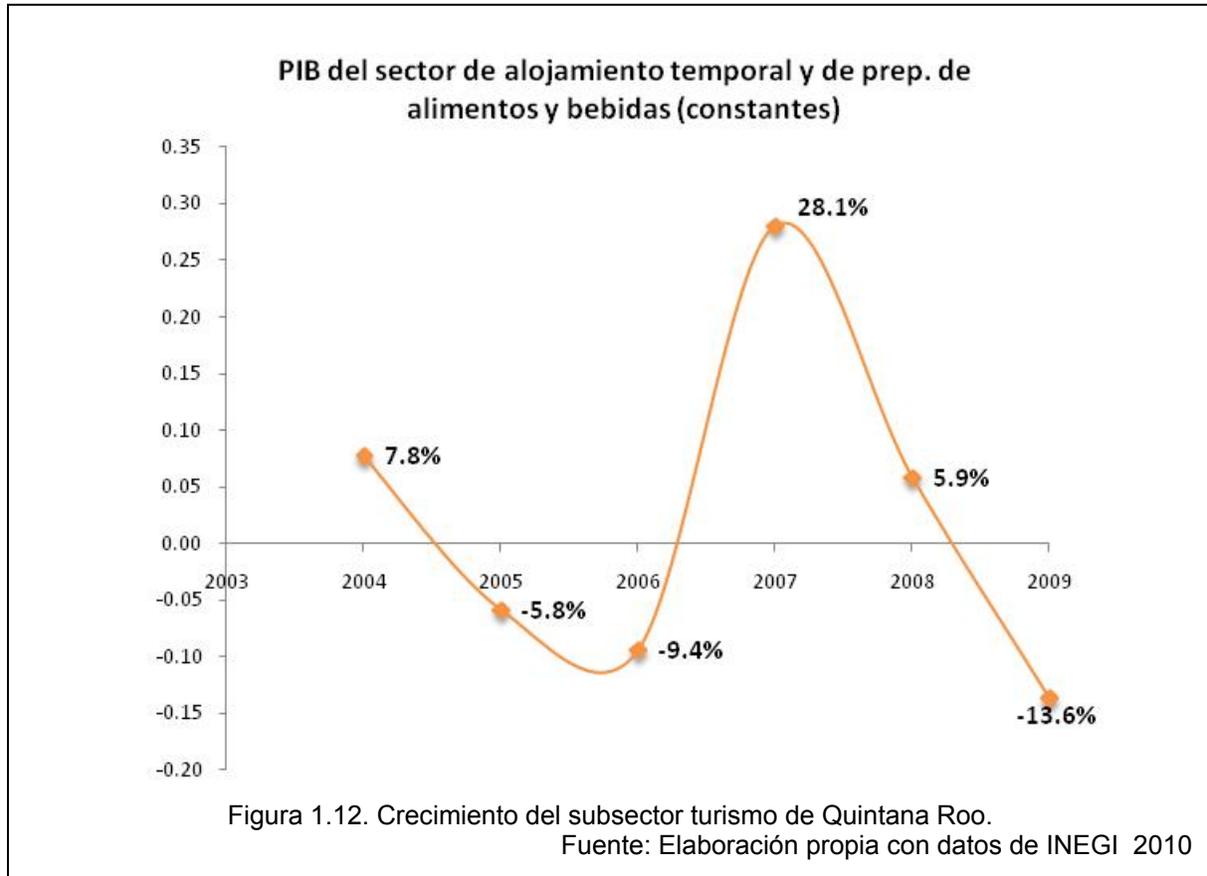
1.3.4. Sector terciario (servicios)

En el caso del sector servicios, la actividad motor del estado, éste contribuye con el 89% de la producción del estado. A principios del 2004 tenía una tasa de crecimiento de 7.4% y para el 2005 sufre su primera caída a 3.3%; sin embargo se recupera hasta alcanzar en el 2007 una tasa de 12.3%; en este momento resiente la Crisis Financiera Internacional y se desploma para llegar al 2009 a una etapa recesiva de -7.5 por ciento.



Este comportamiento esta explicado por el descenso en la actividad turística; el primer golpe a la actividad fue Wilma. La Secretaría de Turismo de Quintana Roo reporto evidencias del impacto que tuvo el ciclón *Wilma* en la economía de Cancún: entre enero y octubre de 2006 llegaron casi un millón 988 mil turistas, contra casi 2 millones 930 en el mismo periodo de 2005, es decir, hubo una disminución de un millón de paseantes.

Esto se reflejó en la producción, dado que en 2005 el sector de restaurantes y hoteles reportaba una caída de -5.8 por ciento. En el 2006, esta situación se había agudizado llegando a tasas de -9.4 por ciento; después de toda la promoción y reconstrucción de Cancún para el 2007 la actividad había revertido el ciclo a un ritmo de 28.1 por ciento. Sin embargo el mercado turístico de estados unidos se contrajo por la crisis y la actividad se desplomó hasta caer a -13.6 por ciento en el año 2009.



## 1.4. Desastres y eventos extremos

### 1.4.1. Sequías

Quintana Roo se encuentra relativamente libre del fenómeno de las sequías, pues aunque se presentan periodos con escasez de agua en particular en las porciones más occidentales del estado, la humedad remanente de las formaciones de selva amortigua los efectos de estos periodos secos.

### 1.4.2. Ciclones tropicales

Quintana Roo se encuentra rodeado del Mar Caribe y el Canal de Yucatán, donde todos los años se desarrollan ciclones tropicales. Las temporadas de estos fenómenos comienzan a principios de junio en el Atlántico, y terminan en noviembre (SEMARNAT-IMTA 2008). Entre el periodo de 1970 a 2008, las costas del estado fueron impactadas por el 37.6% de todos los ciclones tropicales que tocaron tierra en México, en particular los más intensos de los registrados en México para dicho periodo con categorías H3, H4 y H5 (CONAGUA 2008 y 2009a) entre ellos Emily y Wilma en 2005 y Dean en 2007.

### Bibliografía

- Acopa Hernández, M.A. 1989. Características Físico-Químicas de los suelos Chak-Lu'um del Estado de Quintana Roo y Manual de análisis Físico-Químico de suelos. Tesina ITA-16. México.
- CONABIO. 2008. Manglares de México. México, DF. 38 pp.
- CONAGUA. 2008. Estadísticas de agua en México, 2007. México, D.F.
- . 2009a. Ciclones tropicales que impactaron a México de 1970 a 2008. México, D.F. 6 pp. Disponible en: <http://smn.cna.gob.mx>.
- SEMARNAT-IMTA 2008. Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México. Volumen II. Editores Polioptro F. Martínez Austria y Ariosto Aguilar Chávez. México, DF. 118 pp.
- UQRoo-Gob. Q. Roo. 2004 Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT)

## 2. Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Quintana Roo

Desde 1992, México ha participado en la negociación y desarrollo ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC); como parte de los compromisos en este foro, se presentó en 1997 la Primera Comunicación Nacional de México ante la CMNUCC, la cual incluyó avances y resultados de estudios, talleres, cursos y conferencias, publicaciones sobre vulnerabilidad y el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 para México. La elaboración de la Segunda Comunicación Nacional de México se inició en el año 2000 e incluye la actualización del Inventario para 1994, 1996 y 1998. La actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de México fue realizada utilizando la metodología revisada para 1996 del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC). El Inventario incluye gases de efecto invernadero directos: bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) e indirectos (que contribuyen a la formación atmosférica del ozono): monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y compuestos orgánicos volátiles que no incluyen al metano (COVNM)<sup>1</sup>.

La integración de un Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en el ámbito Estatal implica seguir una serie de tareas interconectadas de planeación y preparación que culminen en la publicación de los resultados. En este sentido los inventarios se tratarán en dos aspectos fundamentales: como proceso, que involucra las actividades que se deben realizar para identificar las fuentes de las emisiones de GEI, además de recolectar y diferenciar los datos para traducirlos en unidades estándar que posibiliten su análisis posterior; y como producto, donde se integra la lista cuantificada de esas emisiones y sus fuentes para constituirse en un instrumento confiable para la toma de decisiones (ITESM, 2010). De tal forma que los resultados deberán estar alineados al inventario nacional de emisiones de GEI (INE, 2009).

Además, un inventario de emisiones de gases de efecto invernadero proporciona información útil para el desarrollo económico, como es la referente al suministro y utilización de los recursos

<sup>1</sup> [http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas\\_2000/compendio\\_2000/03dim\\_ambiental/03\\_01\\_Atmosfera/data\\_atmosfera/RecuadroIII.1.2.2.htm](http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/compendio_2000/03dim_ambiental/03_01_Atmosfera/data_atmosfera/RecuadroIII.1.2.2.htm) (2010). Basado en: Fuente: Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana, Regional y Global, 2002, México. Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, **México 2ª Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**, México, 2001.

naturales (por ejemplo, tierras de cultivo, recursos energéticos), y abordar problemas de medio ambiente como es la calidad del aire y el manejo de residuos (INE, 2009).

En este sentido los objetivos planteados en los Elementos técnicos para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (ITESM, 2010) constituyen un elemento clave para la identificación de medidas para la reducción, estimar tendencias y medidas de control de emisiones para una mejor gestión de la calidad del aire, entre otros aspectos.

### **Objetivos del inventario:**

Identificar y contabilizar las contribuciones porcentuales de las principales fuentes de emisión de GEIs.

Identificar las fuentes emisoras de GEI que contribuyen al calentamiento global.

Distinguir sus aportaciones relativas para las distintas fuentes con el fin de orientar las medidas de mitigación de dichas emisiones (ITESM, 2010).

### **Categorías a estimar.**

Para el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) los GEI son bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), responsables de la modificación en la composición de la atmósfera y resultado principalmente de actividades humanas; en el caso del  $\text{CO}_2$ , debido a la utilización de combustibles fósiles. Además, el cambio de uso de suelo y el manejo silvícola también impactan en las emisiones de  $\text{CO}_2$ .

La actividad agropecuaria, principalmente por la producción de ganado y el cultivo de arroz, es responsable de las emisiones de metano, junto al procesamiento, almacenaje y transporte de carbón y gas natural. El óxido nitroso está directamente relacionado con el uso de fertilizantes, quema de biomasa y transporte carretero.

Existen otros GEI que se denominan indirectos, porque contribuyen indirectamente al forzamiento radiativo debido a la química atmosférica. Éstos son el monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), bióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y compuestos volátiles distintos del metano (COVDM). El CO,  $\text{NO}_x$  y los COVDM son agentes que participan en la formación de ozono en

la atmósfera baja, mientras que los SO<sub>2</sub> lo hacen en la contaminación local, como lluvia ácida y smog.

### **El inventario de Emisiones de GEI dentro de la planeación estatal**

En el estado de Quintana Roo existen diferentes instrumentos y escalas de planeación que representan el contexto de cualquier política ambiental que se pretenda implementar; como sería el caso del Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (IEGEI). En su mayoría la planeación ambiental de la Entidad ha estado orientada en el marco de los Programas de Ordenamientos Ecológicos o en los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas (ANP'S); y ha quedado implícita en los Programas Estatales de Planeación gubernamental.

El año pasado, diciembre de 2009, el gobierno del Estado; a través de la Secretaria de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA) puso en marcha los trabajos referentes al cambio climático. En estas fechas se anuncio la instalación del Comité de Cambio Climático de Quintana Roo; y se formalizo una línea de planeación estructurada o de investigación sobre el tema.

A diferencia de otras entidades federativas, Quintana Roo tiene tres instrumentos rectores de planeación hacia el año 2025 de carácter estatal: El Plan Estratégico de Desarrollo Integral del Estado (PE2025), el Programa Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU) y el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT).

El primero, como instrumento orientador que promueve la competitividad de los sectores con mayor potencial económico y los factores clave para el desarrollo del Estado en los próximos 25 años. El segundo, enfocado a la ordenación de los asentamientos humanos; regulando, fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los Centros de Población. Y el tercero, representa una estrategia de desarrollo socioeconómico que busca promover, mediante la adecuada articulación funcional y espacial de las políticas sectoriales, patrones sustentables de ocupación territorial, consolidar formas de ocupación y aprovechamiento compatible con las características del territorio. Estos tres instrumentos son el eje de la política pública de Quintana Roo y enmarcan las aspiraciones que se pretenden en el largo plazo; en un horizonte de planeación al año 2025.

Además tiene otros instrumentos de carácter regional como son los programas de ordenamiento ecológico territorial, los planes de manejo de las áreas naturales protegidas y a nivel local los planes parciales de desarrollo urbano y los programas microrregionales. Esto se

pueden considerar de corto plazo; porque se actualizan en periodos más pequeños (5 años en promedio). Tienen entre sus lineamientos, acciones y criterios de regulación de uso de suelo un componente ambiental importante.

Aunado a los anteriores se encuentra el Plan Estatal de Desarrollo del gobierno en turno, en este caso (2005-2011); con un corte temporal sexenal y con un apartado ambiental como parte de sus políticas y estrategias a implementar en el periodo.

A continuación se describen, de manera sucinta, los planes y programas a largo y corto plazo existentes en Quintana Roo.

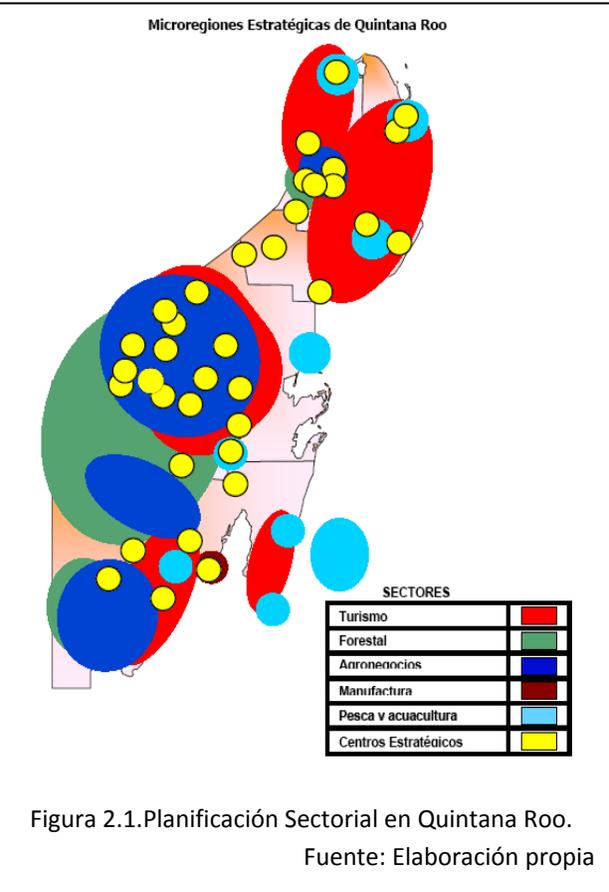
**Planeación a largo plazo.**

Plan Estratégico 2000-2025. (PE2025)

Este plan Tiene como Objetivo, establecer las bases para el desarrollo integral y sustentable de Quintana Roo, que promuevan la competitividad de los sectores económicos clave y mejore el nivel de vida y bienestar de sus habitantes a través de: la consolidación e integración del turismo, la diversificación de la oferta turística, vinculación de cadenas productivas al sector turismo, promoción de las actividades con potencial exportador y la administración del crecimiento. Este desarrollo Integral y sustentable se pretende lograr a través del impulso de planes estratégicos de sectores y de factores como son (Figura 2.1.):

**PLAN ESTRATÉGICO DE SECTORES**

- Agro negocios
- Forestal
- Pesca y acuicultura
- Manufactura
- Turismo.



**PLAN ESTRATÉGICO DE FACTORES**

- Recursos humanos
- Recursos naturales
- Planeación territorial
- Marco legal
- Infraestructura

Este sería el de menor contenido ambiental en sus objetivos propuestos; sin embargo, deja implícito en sus políticas el buscar la consolidación de la actividad turística de una forma sustentable. Reconoce la problemática ambiental de la deforestación y propone una reconversión productiva en el sector agropecuario; que indirectamente reduce el problema.

**Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT)**

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, muestra el estado actual de Quintana Roo en los aspectos social, económico y natural. Plantea las expectativas de la sociedad, Identifica las áreas críticas o de atención prioritaria con lo cual se podrán orientar eficazmente los programas sectoriales y facilita a los diferentes niveles de gobierno la toma de decisiones.

El ordenamiento territorial se define como la expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector. El ordenamiento territorial constituye un instrumento, o estrategia de desarrollo sostenible, especialmente a partir de acciones que buscan inducir la mejor ubicación de las actividades económicas y sociales, infraestructura y equipamiento, con relación al aprovechamiento racional de los recursos naturales. Busca delimitar los fines y usos de la tierra, de acuerdo con su vocación ecológica y la demanda que existe sobre ella, así como considerar los procesos de urbanización, industrialización y desarrollo rural.

Entre los objetivos planteados en el PEOT, los que más pudieran estar relacionados a la justificación de un IEGEI son los siguientes:

<b>Tabla 2.1. Objetivos de los instrumentos de planeación de largo plazo de Quintana Roo y su relación con los objetivos e información del Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero.</b>	
<i>Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT)</i> (objetivos generales y específicos)	
<b>Marco Ambiental.</b>	Relacionado al IEGEI
1.1. Promover un manejo sostenible de los recursos naturales	Si
1.2. Incentivar el mejor uso del suelo	Si
1.3. Garantizar la permanencia y calidad de los servicios ambientales	Si
<b>Aspectos jurídicos.</b>	
2.1. Garantizar la aplicación de la legislación en materia ambiental	
2.2. Fortalecer el marco jurídico estatal	
<b>Aspectos Sociales, Vivienda, Educación, Salud.</b>	
3.1. Incrementar el capital humano	
3.2. Incrementar la calidad de vida de la población	



<b>Tabla 2.1. Objetivos de los instrumentos de planeación de largo plazo de Quintana Roo y su relación con los objetivos e información del Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero.</b>	
Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT) (objetivos generales y específicos)	
<b>Marco Ambiental.</b>	Relacionado al IEGEI
3.3. Impulsar el rescate del patrimonio cultural	
3.4. Regular los procesos migratorios	
3.5. Impulsar el desarrollo científico, tecnológico propio	
3.6. Ordenar el crecimiento urbano	Si
3.7. Rescatar y preservar la identidad cultural de los grupos indígenas	
3.8. Consolidar el sistema de protección civil	Si
<b>Aspectos económicos.</b>	
4.1. Consolidar la oferta turística	
4.2. Estimular la integración de las cadenas productivas y la economía local	
4.3. Insertar al Estado en los flujos económicos nacionales e internacionales	
4.4. Incentivar las actividades productivas	
4.5. Posicionar la imagen de Quintana Roo en los mercados nacionales e internacionales como un multidestino	
4.6. Impulsar la Industrialización del Estado	
4.7. Reconvertir las actividades productivas agropecuarias	Si
4.8. Diversificar la economía	
<b>Infraestructura y servicios públicos.</b>	
5.1. Ampliar las coberturas de servicios básicos	
5.2. Incorporar las comunidades rurales al desarrollo	
5.3. Adecuar la red vial estatal	
5.4. Modernizar e incrementar la infraestructura económica	
5.5. Desarrollar los medios de comunicación	
5.6. Impulsar las Comunicaciones y actividades marítimas	
Fuente: Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, (2004)	

### Plan Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU)

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU) comprende una visión de largo plazo hasta el año 2025; y en su carácter de instrumento legal normativo del sector define las políticas, objetivos, estrategias, programas e instrumentos que constituyen el marco guía dentro del cual deberán desarrollarse las acciones del gobierno estatal, junto con la suma de voluntades y esfuerzos de los gobiernos municipales; en lo referente a urbanización.

A primera instancia pudiera parecer que no tiene relación con la implementación de acciones ante el cambio climático; sin embargo, desde el planteamiento de sus objetivos centrales busca que en cada PDU hecho en Quintana Roo se plasme la preservación del ambiente:

“La imagen objetivo para el desarrollo urbano del Estado de Quintana Roo está expresada en la dimensión social, cuyo propósito es mejorar la calidad de vida de la población, esto es desarrollo social, la dimensión ambiental que tiene que ver con la preservación del medio natural y la dimensión económica que se relaciona con el crecimiento sostenido de las actividades productivas, todo ello implica lograr el desarrollo urbano sustentable en Quintana Roo” (PEDU, 2003)

**Tabla 2.2. Escenarios futuros que se persiguen de acuerdo con los programas estatales de desarrollo urbano.**

<b>DIMENSION</b>	<b>IMAGEN OBJETIVO</b>
SOCIAL	Los centros urbanos se desarrollan ordenadamente satisfaciendo las necesidades de la población.
AMBIENTAL	Se logra un desarrollo urbano armónico con el medio natural, con la participación activa y la vigilancia efectiva de los actores Involucrados
ECONÓMICA	El desarrollo urbano apoya las actividades económicas, especialmente las turísticas y se afianzan las cadenas productivas

Fuente: Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2003.

**Planeación a corto plazo.**

**Áreas Naturales Protegidas**

El establecimiento y manejo de áreas protegidas es una de las vías más importantes para asegurar que los recursos naturales mundiales sean conservados, de modo que puedan responder a las necesidades materiales y culturales de la humanidad presente y futura. El manejo de las ANP se puede entender entonces, como la conciliación entre el aprovechamiento y la conservación. Por ello, el manejo se concibe a través de una forma de planificación, dando origen a la formulación de Programas de Manejo para cada ANP. En este sentido, las áreas protegidas cuando se diseñan y manejan apropiadamente, ofrecen importantes beneficios para la sociedad. Estas áreas juegan un papel central en el desarrollo social y económico de poblaciones rurales, contribuyendo al bienestar de los centros urbanos y a mejorar la calidad de vida de sus habitantes

En el aspecto de conservación, Quintana Roo se ha proyectado como una entidad vanguardista en el sistema nacional de áreas naturales protegidas y de los primeros ordenamientos ecológicos del territorio decretados en México. Aproximadamente el 25% del área total Estatal está bajo protección Federal o Estatal, en la actualidad el Estado cuenta con un total de 20 ANP, 12 de carácter federal con un total de 995494.06 ha, 7 estatales con 284968.63 ha. y una privada con 1492 ha, lo que hace un total de 1281954.69 ha. bajo régimen de protección, además hay 2 áreas propuestas, 1 federal y una estatal con un total de 591480 ha. lo cual sumado a lo ya decretado nos daría un total de 1873434.69 ha.

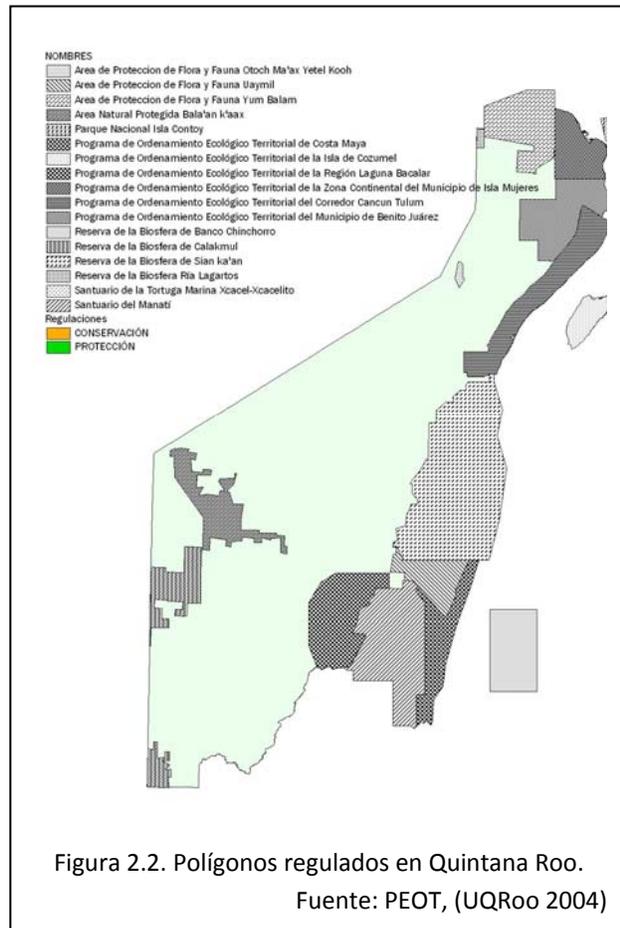
El hecho de tener una gran superficie en este estatus es el reflejo de la preocupación por la protección y la conservación de los recursos naturales; debido a la incesante presión que se genera por la actividad turística, el avance de la frontera agrícola y el crecimiento poblacional.

### Ordenamientos Ecológicos

El Ordenamiento ecológico territorial es un instrumento eficaz para la protección del ambiente y la conservación y utilización adecuada de los recursos naturales fomentando las acciones de manejo y aprovechamiento de los ecosistemas.

El ordenamiento ecológico busca regular el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales procurando proteger el ambiente y la biodiversidad, tomando en cuenta las características y aptitudes de cada área. El ordenamiento ecológico se convierte en un instrumento normativo básico sobre el cual se apoyan otros instrumentos como la

evaluación de impacto ambiental, los programas de desarrollo urbano y los programas de manejo de las áreas naturales protegidas



El estado cuenta con siete Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial aprobados, uno en etapa final de actualización y tres más han iniciado los procedimientos para su actualización. Su cobertura comprende todo el litoral caribeño y particularmente las zonas turísticas más importantes y dinámicas, mientras que para la zona interior de la entidad tenemos en forma concurrente al Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, PEOT (Figura 2.2.).

Plan Estatal de Desarrollo 2005–2011.

El Plan Estatal de Desarrollo 2005–2011, es el documento rector del proceso de planeación para el desarrollo, establece las prioridades, objetivos, estrategias y líneas generales de acción en materia política, económica, ambiental, cultural, y social con la premisa fundamental de promover y fomentar el desarrollo integral sustentable y el mejoramiento de la calidad de vida de los quintanarroenses (Gobierno del Estado de Q.R, Félix González Canto)

Para el cumplimiento de las metas se plantean 4 ejes, adecuándolos a la realidad existente en el estado, los cuales son: I. Desarrollo Institucional, II. Desarrollo Ambiental Sustentable, III. Desarrollo Económico Sostenible y IV. Desarrollo Social Incluyente. Cada uno de estos ejes aborda sectores específicos para los cuales se desarrollan y actualizan los planes sectoriales, institucionales y especiales.

De los cuatro ejes que maneja el Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011, son de interés para la elaboración del IEGEI las estrategias y acciones comprendidas en el eje II de Desarrollo Ambiental Sustentable.

<b>Tabla 2.3. Planteamientos del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 relacionados con el IEGEI</b>				
<i>Eje II.- Desarrollo Ambiental Sustentable (Plan Estatal 2005-2011, Félix González Canto)</i>				
<i>Política</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Línea de acción</i>	<i>De interés al IEGEI</i>
II.1.- Población	Desarrollar una política de población encaminada al equilibrio entre el crecimiento y las posibilidades de desarrollo del estado.	II.1.Generación de indicadores socio demográficos	II.1.1.1.- Generación de insumos socio demográficos para la focalización de la pobreza y su atención. II.1.1.2.- Aportación de elementos de análisis para la definición de políticas públicas sobre el potencial de desarrollo de las ciudades, a partir de su sostenibilidad ambiental y su comportamiento geográfico.	<b>II.1.1.2</b>

<b>Tabla 2.3. Planteamientos del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 relacionados con el IEGEI</b>				
<i>Eje II.- Desarrollo Ambiental Sustentable (Plan Estatal 2005-2011, Félix González Canto)</i>				
<i>Política</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Línea de acción</i>	<i>De interés al IEGEI</i>
II.2.- Planeación y Ordenamiento Territorial	Armonizar el crecimiento y la distribución territorial de la población con las exigencias del desarrollo sustentable, para mejorar la calidad de vida de los quintanarroenses y fomentar el equilibrio de las regiones.	II.2.1. Ordenamiento territorial	II.2.1.1.-Instrumentar una agenda de acción gubernamental para la integración de un marco jurídico que permita la obligatoriedad del uso y aplicaciones del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, PEOT. II.2.1.2. Fortalecer la implementación del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial e impulsar sus procesos de mejora continua.	<b>II.2.1.1</b> En muchas de sus políticas aborda varios de los problemas ambientales de Q.R.
		II.2.2 Utilización de sistemas de información para la planeación Territorial	II.2.2.1.- Incorporar medios tecnológicos para el diseño e instrumentación de Información y eficientar la capacidad de acción y respuesta del gobierno.	
II.3.- Preservación del Ambiente	Fomentar una cultura ecológica que anteponga el cuidado del entorno y la preservación ambiental en la toma de decisiones en todos los niveles y sectores	II.3.1 Fortalecer los instrumentos de planeación y política ambiental que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	II.3.1.1.- Aplicación de principios de desarrollo sustentable e inclusión de la variable ambiental en las estrategias gubernamentales de desarrollo.	<b>II.3.1.1</b> Existe disposición gubernamental para la adopción de políticas con sello verde
		II.3.2. Aplicación de la legislación ambiental	II.3.2.1.- Participación ciudadana en la actualización del marco jurídico ambiental del estado, con sanciones administrativas y penales más firmes a las violaciones de las disposiciones ambientales	

<b>Tabla 2.3. Planteamientos del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 relacionados con el IEGEI</b>				
<i>Eje II.- Desarrollo Ambiental Sustentable (Plan Estatal 2005-2011, Félix González Canto)</i>				
<i>Política</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Línea de acción</i>	<i>De interés al IEGEI</i>
		<p>II.3.3. Impulsar la elaboración y la actualización de los Programas de Ordenamiento Ecológico.</p>	<p>II.3.3.1.- Intervención estatal en el ordenamiento ecológico para el fortalecimiento de la gestión ambiental estatal, regulación del uso del suelo y las actividades productivas, instrumentación de sistemas de indicadores del desempeño ambiental y de sustentabilidad y gestión de instrumentos municipales de ordenamiento ecológico territorial.</p>	<p><b>II.3.3.1</b> La actualización continua de los Programas de Ordenamiento, permite darle continuidad a la problemática ambiental y tomar medidas correctivas ante las nuevas evidencias; como es el caso del cambio climático.</p>
		<p>II.3.4 Promover la creación de nuevas Áreas Naturales Protegidas estatales y consolidar las existentes, con el objeto de preservar los ecosistemas más frágiles y representativos del estado.</p>	<p>II.3.4.1.- Incorporación de la información de las áreas naturales protegidas al sistema estatal de información geográfica, formulación y consolidación de los planes de manejo de las áreas naturales protegidas con alternativas turísticas y cooperación económica regional, nacional e internacional para su conservación y administración.</p> <p>II.3.4.2.- Propuesta de nuevas áreas naturales protegidas, gestión del uso de los recursos fiscales que generan en su administración y conservación e integración económica y social de las poblaciones dentro las ANP.</p>	<p><b>II.3.4.1 y II.3.4.2</b></p>

<b>Tabla 2.3. Planteamientos del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 relacionados con el IEGEI</b>				
<i>Eje II.- Desarrollo Ambiental Sustentable (Plan Estatal 2005-2011, Félix González Canto)</i>				
<i>Política</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Línea de acción</i>	<i>De interés al IEGEI</i>
		II.3.5 Comprometer a la sociedad con las iniciativas públicas y privadas dirigidas a la formación de una cultura ecológica.	<p>II.3.5.1.- Fomentar la cultura de la sustentabilidad y el consumo responsable en la población desde la niñez con contenidos acerca de los recursos naturales del estado en el plan de estudios de educación primaria.</p> <p>II.3.5.2.- Participación ciudadana activa sobre la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales con mecanismos de atención a la denuncia de hechos que alteren el equilibrio ecológico.</p> <p>II.3.5.3.- Fortalecer las acciones de vigilancia y protección ambiental.</p>	<b>II.3.5.1.</b>
II.3.- Preservación del Ambiente	Fomentar una cultura ecológica que anteponga el cuidado del entorno y la preservación ambiental en la toma de decisiones en todos los niveles y sectores	II.3.6 Prevención y control de la contaminación ambiental ocasionada por los residuos sólidos.	<p>II.3.6.1.- Diseño y aplicación del marco legal sobre la gestión de residuos sólidos.</p> <p>II.3.6.2.- Establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos en apoyo las autoridades municipales.</p> <p>II.3.6.3.- Fomento a una cultura de gestión integral de los residuos sólidos.</p>	<b>II.3.6.1</b>
		II.3.7 Impulsar acciones para el uso de fuentes renovables de energía y promover su consumo eficiente entre la población.	<p>II.3.7.1.- Ampliar las acciones coordinadas entre los sectores público, social y privado, para el fomento del uso eficiente de la energía eléctrica entre la población.</p> <p>II.3.7.2.- Fomentar el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles, técnica, social, económica y ambientalmente viables.</p>	<b>II.3.7.1 y II.3.7.2</b>
Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Estatal de Desarrollo 2005-2011 del gobernador Félix Arturo González Canto.				

Quintana Roo avanza en la restauración, protección, conservación y aprovechamiento racional de sus recursos naturales. A pesar del crecimiento de la población y la constante migración de personas que genera la actividad turística, los recursos naturales y su biodiversidad han conservado parte de su calidad.

En buena medida se debe a que en Quintana Roo la planeación ambiental se ha mantenido a la vanguardia; si bien el sistema no es perfecto, no deja de tener sus virtudes en el cuidado del ambiente.

Es precisamente la existencia del marco regulatorio y de estos instrumentos ambientales lo que permite y justifica la elaboración del Inventario Estatal de Emisiones de Gases Efecto Invernadero.

### **Sectores presentes y ausentes**

La liberación de GEI en Quintana Roo está asociada a las emisiones antropogénicas; en especial la presión que ejercen las actividades humanas y que se refleja en altas tasas de cambio de uso de suelo.

En términos generales Quintana Roo cuenta con nueve municipios y una superficie de 50,843 km<sup>2</sup>, 2.56% de la superficie Nacional y es el Décimo Noveno lugar en tamaño; tiene doble frontera internacional (Belice y Guatemala).

La población asciende a 1 millón 350 mil habitantes; la cual se encuentra concentrada en la parte Norte del Estado. En cuatro ciudades concentramos el 71% de la población, esto habla de una gran dispersión del resto de las localidades. La migración es un factor determinante, en los últimos 20 años llegaron 400 mil migrantes y solo nacieron 235 mil quintanarroenses; se estima que 40 mil residentes son temporales. Tenemos las tasas de crecimiento poblacional más altas del país

Muchos denominan a Quintana Roo desde la década de los 70's como un "milagro económico", dada sus altas tasas de crecimiento del PIB y por el relativo éxito de la actividad turística. No obstante la realidad denota a un Estado, que si bien es joven, con la clásica situación del Norte rico y el Sur deprimido; tiene una alta concentración de actividades en la parte norte y apuesta a seguir especializándose en el Turismo, mediante la diversificación de su oferta turística.

Desde el aspecto económico, el sector más relevante en el Estado de Quintana Roo es el terciario o de servicios; el crecimiento económico esta soportado en las actividades

relacionadas al Turismo. Esta especialización ha llevado a que las demás actividades se encuentren rezagadas en su producción.

En Quintana Roo la actividad industrial o de transformación es casi nula; no hay industrias de metales pesados, lo más relevante se encuentra en la producción de azúcar, focalizada en uno de los municipios.

El sector primario, si bien no es relevante su aportación (1% del PIB estatal) en la generación de ingreso; si tiene significancia en cuanto al uso del suelo, el sistema agrícola es extensivo y con las actividades pecuarias hacen una presión fuerte en el cambio de uso de suelo.

En la parte Ambiental, Quintana Roo es uno de los estados más ricos en diversidad biológica. La lagunas costeras con sus diversas especies de peces y anfibios endémicos, sus costas con playas vírgenes y fauna como las tortugas marinas que cada año desovan en las playas, sus reservas naturales con especies emblemáticas como es el caso del santuario del manatí.

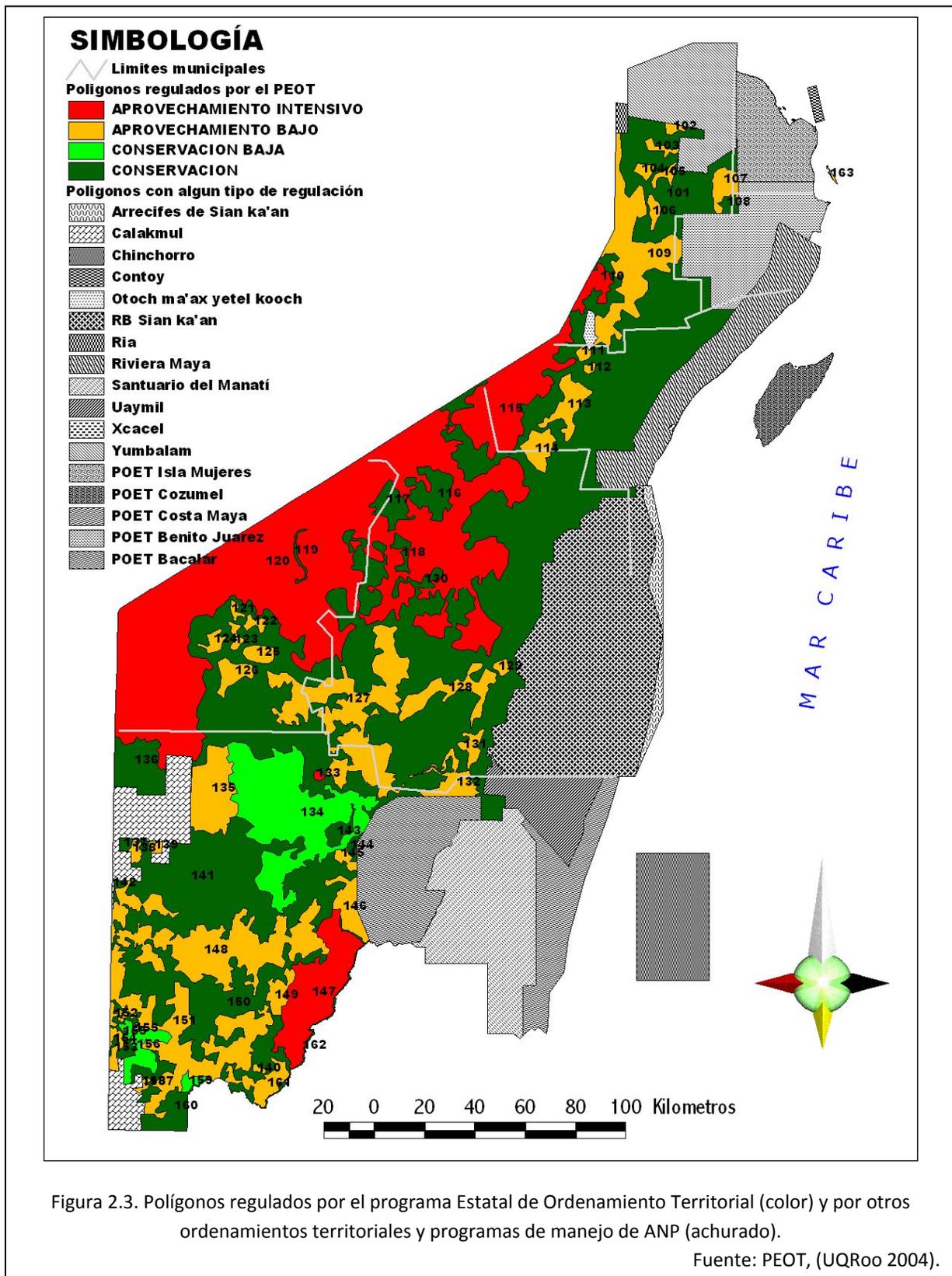
Sus suelos no son ricos en nutrientes, la mayoría tiene una textura pedregosa; solo el 10% es apto para el cultivo. La condición de permeabilidad de su suelo hace que no existan muchas corrientes superficiales, solo se cuenta con una denominada Río Hondo (136 Km. navegables) y afluentes como Lagunas o cenotes; sin embargo tiene uno de los reservorios más grandes de agua dulce en la parte central.

Se cuenta con 840 Km. de litoral en el Mar Caribe y 40 Km. litoral en el Golfo; de los cuales 150 km tienen construidos cerca de 70 mil cuartos hoteleros operando, 8 mil en proceso y se espera llegar a 120 mil como capacidad permitida en los Ordenamientos Ecológicos. Inversión que se ve en riesgo en la temporada de mayo a noviembre por el impacto de los huracanes.

La visión que se tiene en la planeación estatal (Plan Estratégico 2000-2025) se apuesta a la consolidación de la actividad turística y el aprovechamiento de sectores claves para la diversificación económica: Agronegocios, Forestal, Pesca y acuicultura, Manufactura y Turismo.

En el mismo Plan Estratégico y en la planeación sexenal se anhela lograr un desarrollo armónico con el ambiente y se pretende seguir fomentando la regulación ambiental del Estado. En la actualidad casi toda la costa del Estado con algún instrumento de planificación

ambiental; ya sea como Ordenamiento Ecológico o Área Natural protegida (Figura 2.3).



En estos instrumentos de planeación ya se encuentran incluidas acciones que tienden a regular diferentes actividades que de una u otra forma consumen recursos o modifican las condiciones de los recursos naturales de la región y por tanto influyen sobre el balance global de emisión y captura de GEI, por lo cual, la elaboración del IEGEI, permitirá en su momento una actualización más informada de las estrategias y acciones en estos instrumentos para construir mejores medidas de control sobre dichas emisiones y capturas de GEI.

Las directrices revisadas del IPCC de 1996 dividen el análisis de las emisiones de GEI en seis categorías:

- Energía. Conformada por el consumo de combustibles fósiles (transporte y de fuentes fijas), y emisiones fugitivas de metano por las minas de carbón y la producción de petróleo y gas.
- Procesos industriales. Emisiones resultantes por fabricación de productos (cemento, acero, químicos, alimentos, etc.).
- Solventes. Emisiones de COVDM por la fabricación de pinturas y lacas.
- Agricultura. Emisiones de metano y óxido nitroso provenientes de las actividades agropecuarias.
- Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura. Emisiones y captura de CO<sub>2</sub> por estas actividades.
- Desechos. Emisiones de metano y CO<sub>2</sub> por la disposición en vertederos de relleno sanitario, en aguas residuales e incineración de los desechos industriales y hospitalarios (INE, 2009).

De estas seis categorías solo cinco tienen una representación significativa en el conjunto de actividades económicas del Estado:

- Energía. Conformada por el consumo de combustibles fósiles (transporte y de fuentes fijas) principalmente.
- Procesos industriales. Emisiones resultantes por extracciones y uso de materiales pétreos (calizas).
- Agricultura. Emisiones de metano y óxido nitroso.
- Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura. Emisiones y captura de CO<sub>2</sub>.
- Desechos. Emisiones de metano y CO<sub>2</sub> por el manejo de los diferentes tipos de residuos.

## 2.1. Introducción

El Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (IEEGEI) comprende las estimaciones de las emisiones por fuentes y sumideros para el periodo 2005-2010.

Los cálculos de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) aquí informados, se realizaron para cinco de las seis categorías de emisión definidas por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC): Energía [1], Procesos Industriales [2], Agricultura [4], Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) [5] y Desechos [6].

Para efectos de este inventario se utilizó como año base 2005 y se reporta 2010 lo que quiere decir que se presentan los inventarios para los años de: 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 y 2010; mismos que pueden consultarse en los anexos o en su formato electrónico en el CD que acompaña este documento.

Para el reporte de la información se utilizó la versión 1.3.2 del “Software para elaborar los Inventarios de Gases de Efecto Invernadero para Países No Anexo 1” proporcionado al efecto por el UNFCCC.

Las emisiones en este inventario se contabilizan por cada GEI y también en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub> eq), las cuales se estiman al multiplicar la cantidad de emisiones de un gas de efecto invernadero por su valor de potencial de calentamiento global para un horizonte de 100 años. Las emisiones de GEI expresadas en estas unidades, nos permite compararlas entre sí y medir la contribución de cada fuente al total de emisiones del inventario.

**Tabla 2.4. Vida Media y Potencial de Calentamiento Global de algunos de los GEI.**

ORIGEN	GASES	FUENTES	VIDA MEDIA EN AÑOS	POTENCIAL DE CALENTAMIENTO
Gases de origen Natural	Bióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), reacciones químicas en procesos de manufactura; (como la producción de cemento y acero) cambio de uso del suelo (deforestación)	50 a 200	1
	Metano (CH <sub>4</sub> )	Descomposición anaerobia (cultivo de arroz, rellenos sanitarios, estiércol), escape de gas en minas y pozos petroleros	12± 3	21
	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	Producción y uso de fertilizantes nitrogenados, quema de combustibles	120	310

		fósiles		
Gases antropogénicos	Hidrofluorocarbonos (HFCs)	Emitidos en procesos de manufactura y usados como refrigerantes	1.5 a 264	140-11,700
	Perfluorocarbonos (PFCs)	Producción de aluminio, fabricación de semiconductores, sustituto de las sustancias destructoras del ozono. Ej. uso de solventes, espumas, refrigeración fija.	2600 a 50000	6500-9200
	Hexafluoruro de Azufre (SF <sub>6</sub> )	Producción y uso de equipos eléctricos; Producción de magnesio y aluminio; Fabricación de semiconductores	3200	23900
Fuente: IPCC, 2001. Cambio Climático 2001: Las Bases Científicas (Capítulo 6).				

Se utilizó la guía de las directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero en su versión revisada en 1996 y se hizo la conversión a CO<sub>2eq</sub> para los balances netos de emisión–captura por año para el estado.

El monóxido de carbono (CO) tiene un efecto indirecto en el forzamiento radiativo, debido a que reacciona con otros compuestos presentes en la atmósfera, como es el radical hidroxilo; de no hacerlo así contribuiría a la destrucción del metano y del ozono en la troposfera. El monóxido de carbono se produce cuando los combustibles que contienen carbono son quemados de manera incompleta. Como ya se mencionó, eventualmente se oxida a bióxido de carbono, mediante algunos procesos naturales en la atmósfera. Su tiempo de permanencia en la atmósfera es corto, por lo que su concentración es variable en el espacio. Estudios de modelación indican que la emisión de 100 millones de toneladas de CO es equivalente en términos de perturbaciones de gases de efecto invernadero a la emisión de casi 5 millones de toneladas de CH<sub>4</sub> (IPCC 2001).

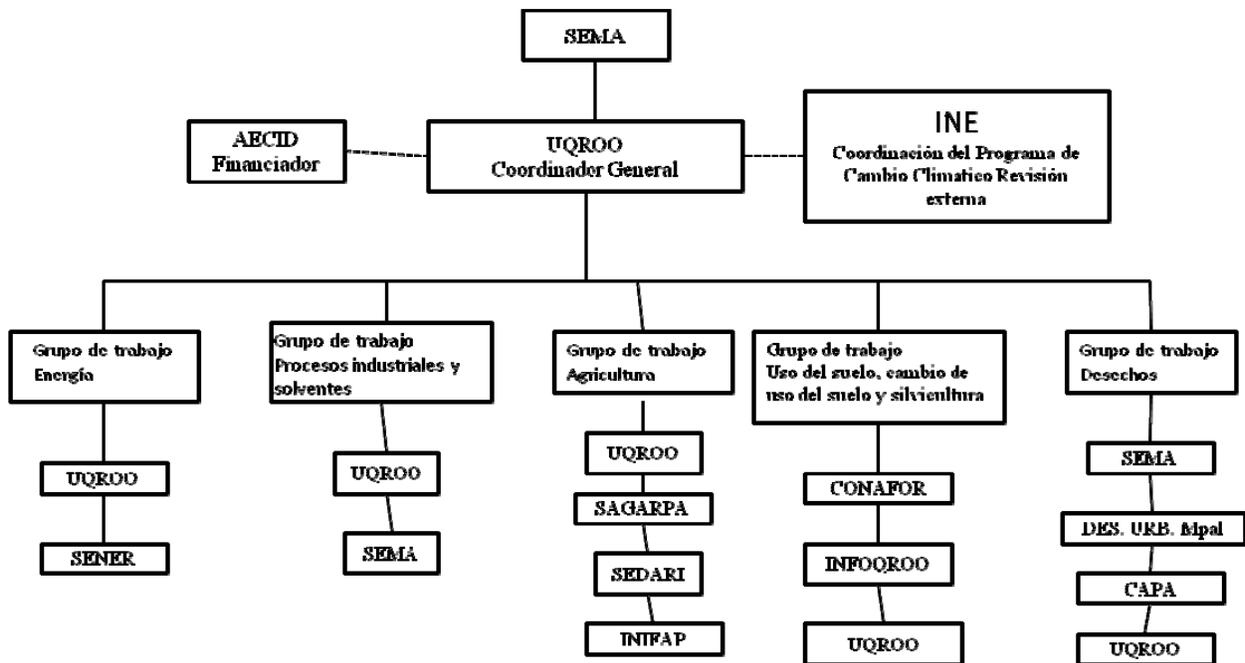
De modo que, considerando este último elemento, para efectos del presente IGEI del estado de Quintana Roo se ha decidido expresar las emisiones de CO en CO<sub>2eq</sub> con un factor de conversión de 1.05.

## 2.2. Arreglos institucionales

Una de las recomendaciones de la CMNUCC para la preparación de inventarios nacionales de emisiones de GEI, es que las Partes no incluidas en el Anexo I describan los procedimientos y arreglos adoptados con el fin de reunir y archivar los datos para la preparación de sus inventarios nacionales de emisiones de GEI, así como las medidas tomadas para que éste sea un proceso continuo, y a que incluyan información sobre la función de las instituciones participantes (CICC 2010).

De manera semejante para la elaboración de los Inventarios Estatales de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (IEEGEI), El Gobierno Federal ha instado a los gobiernos estatales a hacer lo propio y documentar todo el proceso.

### DIAGRAMA DE ARREGLOS INSTITUCIONALES



El presente IEEGEI-QR se construye sobre la base de un conjunto de acuerdos de colaboración entre las diferentes instituciones que componen el Gobierno Estatal, destacando la creación el 31 de agosto de 2010 de la Comisión Estatal sobre Cambio Climático de Quintana Roo, con el objeto de coordinar las políticas y acciones nacionales y estatales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, y desembocando en la elaboración de este documento a cargo de la Universidad de Quintana Roo como responsable

técnico con el apoyo y asesoría del Instituto Nacional de Ecología (INE), con fondos concurrentes del INE y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

### 2.3. Descripción del proceso de preparación del inventario

La preparación del IEEGEI-QR se llevó a cabo en las siguientes cuatro etapas:

- 1) Inicio. Se celebraron y confirmaron los acuerdos de colaboración entre el gobierno federal y estatal para la elaboración del IEEGEI-QR.
- 2) Desarrollo. Se contrató al consultor y se capacitó a 34 miembros del personal de diferentes secretarías y dependencias del estado para la elaboración del IEEGEI-QR en materia de las características y objetivos del inventario y específicamente en las características de la información estadística y los grados de desagregación que la misma debería cumplir para poder ser incorporada al inventario.
- 3) Elaboración del IEEGEI-QR. Con la información recuperada o generada se elaboró el inventario haciendo uso del software para elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero propuesto por la UNFCC.
  - a. Control de calidad. Se verificaron los niveles de aproximación de la información recuperada y la confiabilidad de la misma, estableciendo los límites para la elaboración del inventario en un primer nivel (Tier 1) dados los niveles de generalidad de la información estadística disponible en el estado.
  - b. Interpretación y análisis del Inventario. Se elaboraron los análisis que permitieran por gas y por sector determinar las fuentes clave y las tendencias en la emisión de GEI en el estado en cinco de los seis rubros generales o categorías que maneja el IPCC.
- 4) Generación del Informe. Se elaboró la presente glosa donde se contextualizan las emisiones de GEI en función de las características del estado y el comportamiento del mismo en los aspectos económicos y sociales relacionando esto con el desarrollo y cambios que estas actividades así como las condiciones climáticas han inducido en la plataforma física y biológica de Quintana Roo.

### 2.4. Panorama general

Como ya se mencionó anteriormente la mayor parte de las contribuciones del estado de Quintana Roo al total de GEI emitidos por México se encuentra dado por la quema de

combustibles fósiles y en menor medida por el CO<sub>2</sub> resultante de la oxidación de la biomasa en la totalidad de su extensión territorial y por el lado de los gases no CO<sub>2</sub>, por el aporte de metano resultante del manejo de los residuos tanto líquidos como sólidos principalmente en las zonas urbanizadas los primeros y en la totalidad del estado los últimos.

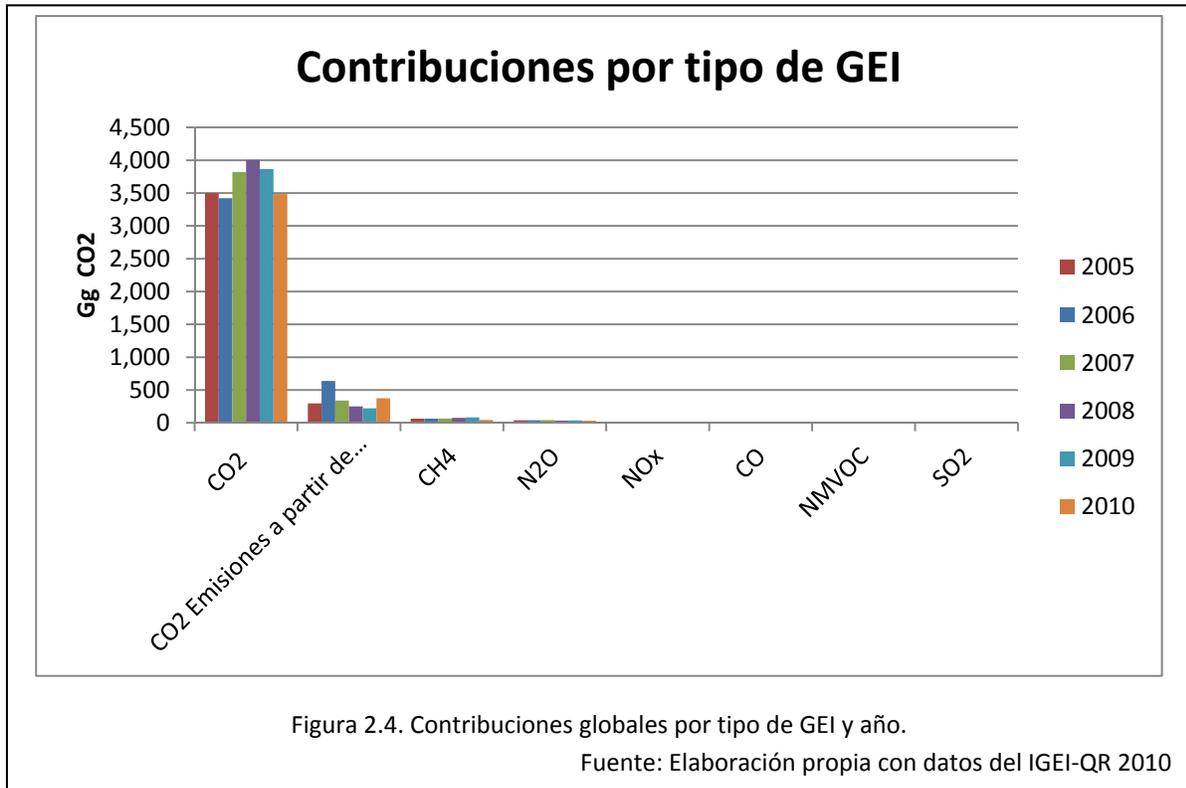
En promedio, las aportaciones de GEI por categoría a la contribución total de estado considerando el periodo 2005-2010 son las siguientes

<b>Tabla 2.5. Aportaciones porcentuales promedio de GEI por categoría durante 2005-2010</b>	
Energía	22.00%
Industria	0.03%
Agricultura	70.56%
USCUSS	-263.99%
Desechos	7.41%
Fuente: Elaboración propia con datos del IEEGEI-QR 2010	

Debe hacerse notar que los valores reportados para USCUSS son negativos ya que las emisiones por esa categoría se ven superadas por mucho por la captura neta de carbono en la cobertura vegetal del estado.

El siguiente aspecto importante es que una vez convertidos los datos de emisión de metano a CO<sub>2eq</sub>, es la agricultura en particular por el componente ganadería el que sobresale aportando el 70% del CO<sub>2eq</sub> del estado, en tanto que el consumo de combustibles fósiles ocupa el segundo lugar con un 22% en promedio para el periodo de referencia y es comparativamente bajo el aporte de CO<sub>2eq</sub> por la generación de metano en el manejo de residuos líquidos y sólidos.

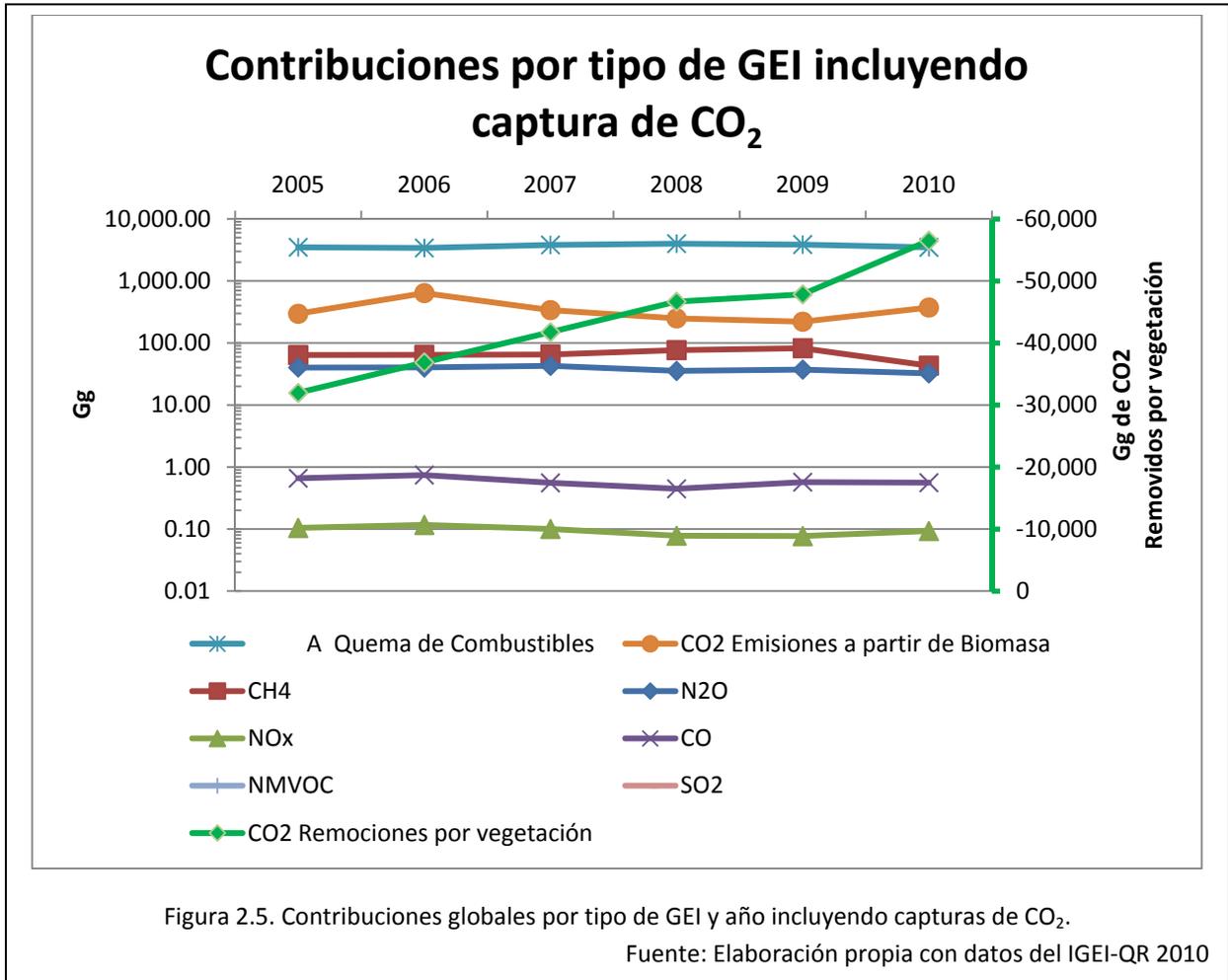
Es de hacer notar que en el balance general de emisiones las contribuciones del Estado en cuanto a Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM-NMVOC) y Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) las contribuciones son cero, ello puede ser debido al muy escaso uso de solventes en actividades industriales en el caso del primero y al uso de las nuevas formulaciones de combustibles en el caso de los últimos, las cuales ya tienen un contenido significativamente más bajo de azufre.



En la figura 2.5 se observan las contribuciones por GEI comparadas con las remociones, es de hacer notar que para hacer visibles los cambios en los valores de las contribuciones la escala usada es logarítmica en tanto que para las remociones se ha usado una escala lineal, la inclusión de los datos de captura de CO<sub>2</sub> permite apreciar que, a pesar del intenso uso de combustibles y los procesos de deforestación que se dan en el Estado, aún son mayores los volúmenes de CO<sub>2</sub> capturados que el total de las emisiones por tipo de GEI.

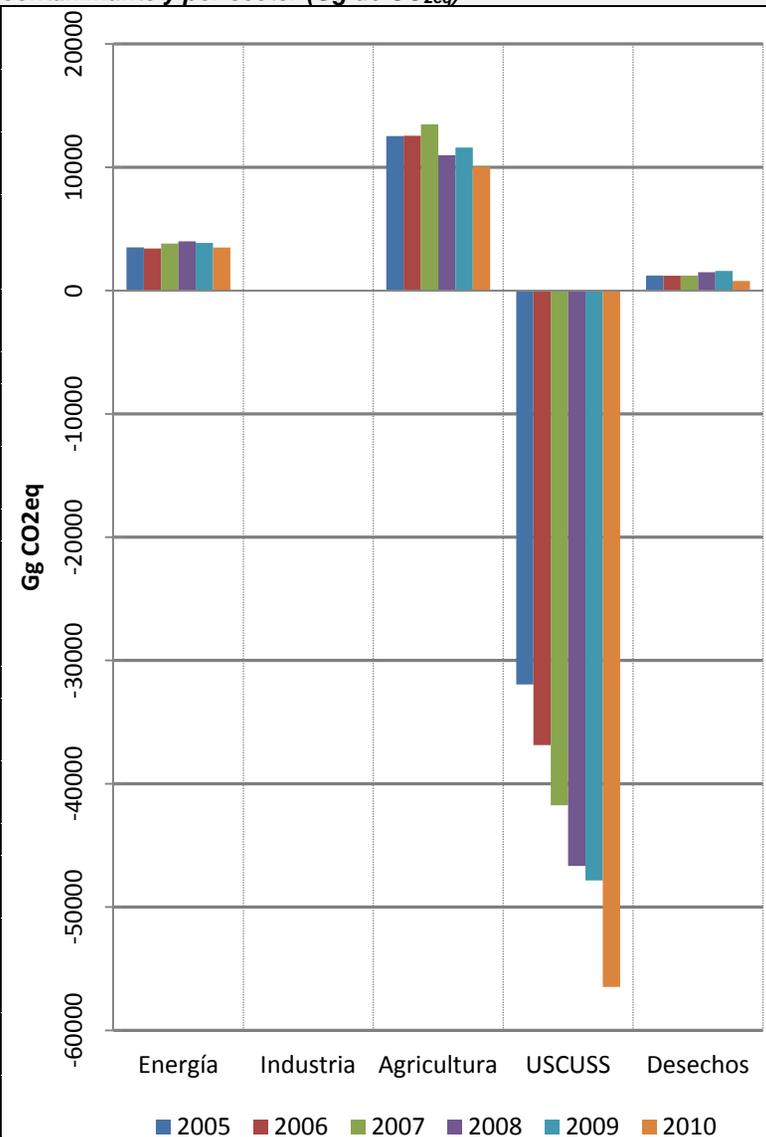
En la Tabla 2.6. se muestran los datos de estas emisiones y capturas por año, sector y balance ya en forma de CO<sub>2eq</sub> para facilitar la comparación, ya sea por año o por sector de las aportaciones estatales de GEI.

En la Figura 2.6 se presentan los datos globales de balance en CO<sub>2eq</sub> para los mismos periodos, así como las proyecciones de comportamiento si los datos tuvieran ya sea una tendencia lineal o polinomial de 2° orden.



**Tabla 2.6. Emisión- Remoción estatal de GEI por contaminante y por sector (Gg de CO<sub>2eq</sub>)**

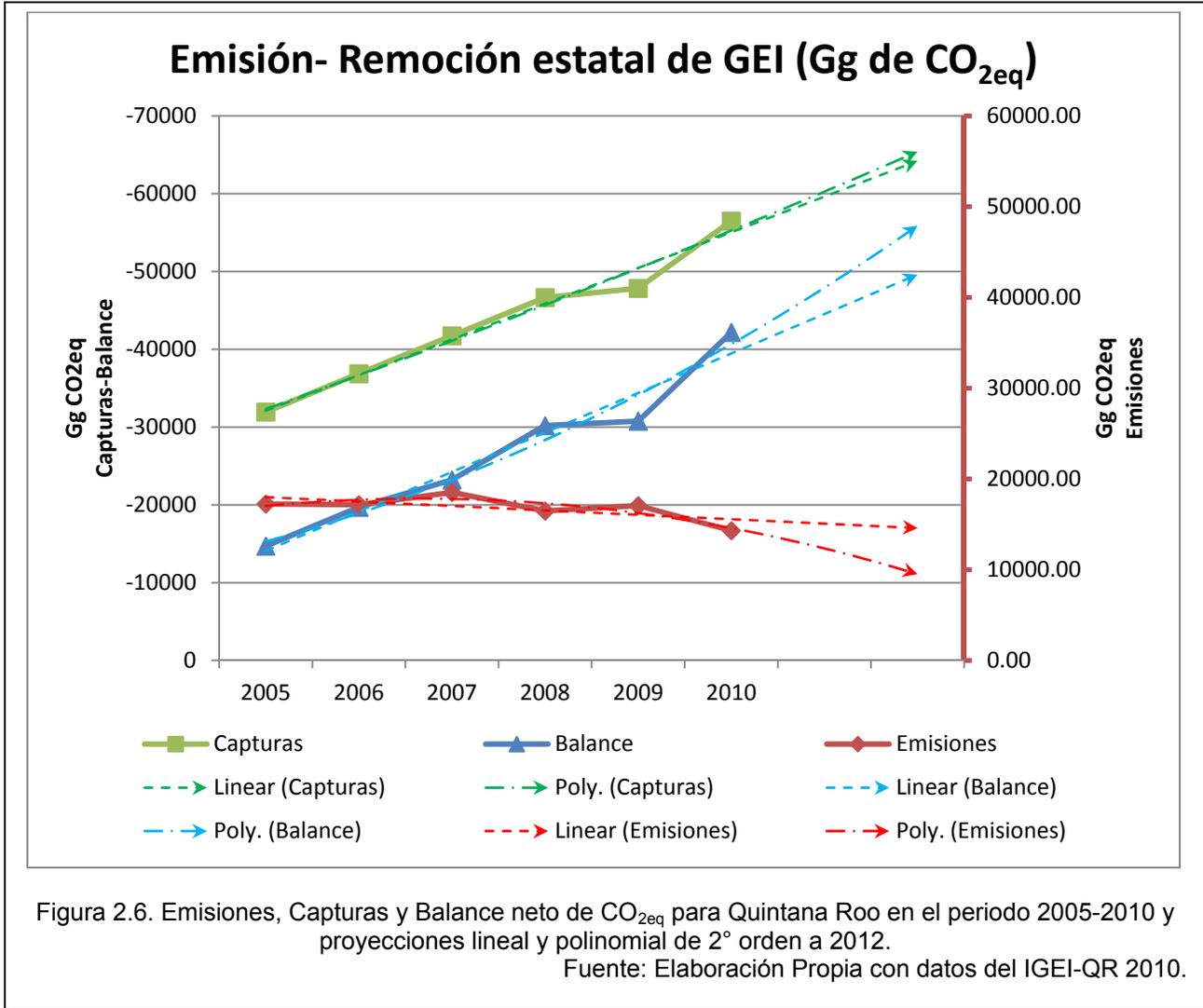
AÑO	SECTOR	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	NMVOC	CO <sub>2eq</sub>
2005	Energía	3496						3496
	Industria	4						4
	Agricultura		126	12400		1.05		12527.05
	USCUSS	-31952						-31952
	Desechos		1218					1218
Balance neto								-14707
2006	Energía	3410						3410
	Industria	12						12
	Agricultura		147	12400		1.05		12548.05
	USCUSS	-36861						-36861
	Desechos		1197					1197
Balance neto								-19694
2007	Energía	3812						3812
	Industria	9						9
	Agricultura		147	13330		1.05		13478.05
	USCUSS	-41743						-41743
	Desechos		1218					1218
Balance neto								-23226
2008	Energía	3996						3996
	Industria	7						7
	Agricultura		126	10850		0		10976
	USCUSS	-46663						-46663
	Desechos		1491					1491
Balance neto								-30193
2009	Energía	3865						3865
	Industria	2						2
	Agricultura		126	11470		1.05		11597.05
	USCUSS	-47837						-47837
	Desechos		1596					1596
Balance neto								-30777
2010	Energía	3484						3484
	Industria							
	Agricultura		126	9920		1.05		10047.05
	USCUSS	-56487						-56487
	Desechos		777					777
Balance neto								-42179



Fuente: Elaboración Propia con datos del IGEI-QR 2010



En la Tabla 2.6. se muestran las aportaciones totales en CO<sub>2eq</sub> por categoría y por gas para 2010, cabe hacer notar que no hay datos de las emisiones por consumo de calizas al no haber aún una estadística oficial del volumen de calizas producido y comercializado y que igualmente al tener un balance positivo en la categoría de USCUSSE ese dato ha sido omitido de la tabla.



## 2.5. Emisiones de gases de efecto invernadero por gas

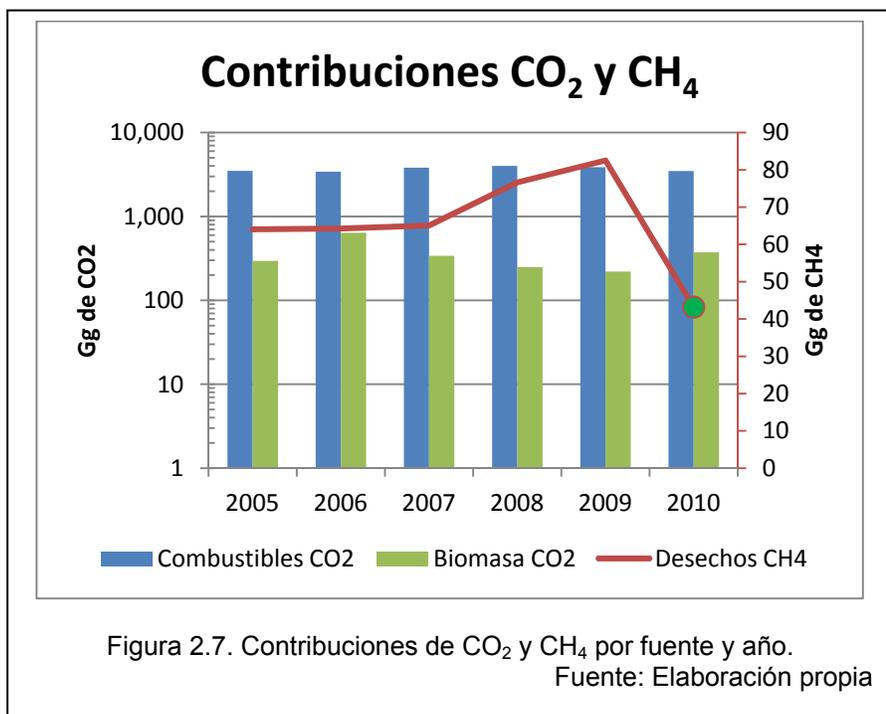
### 2.5.1. Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Las emisiones directas totales de CO<sub>2</sub> para 2010 se deben principalmente al consumo de combustibles fósiles con un total de 3,484 Gg de CO<sub>2eq</sub> es decir el 90.32%, siendo el segundo

lugar el correspondiente a la oxidación de biomasa con el 9.68% equivalentes a 373 Gg de CO<sub>2eq</sub> (Tabla 2.6.).

### 2.5.2. Metano (CH<sub>4</sub>)

Las emisiones para 2010 correspondientes a metano se distribuyen en dos fuentes principales, un 13.96% (126 Gg de CO<sub>2eq</sub>) están originadas en las actividades agrícolas y el 86.04% (777 Gg de CO<sub>2eq</sub>) restante proviene del manejo de residuos y representan en conjunto un total de 18,963 Gg de CO<sub>2eq</sub> (Tabla 2.6.).



### 2.5.3. Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O)

Para el estado, la única fuente de N<sub>2</sub>O está en las actividades agrícolas y pecuarias, principalmente el cultivo de caña de azúcar y los hatos de cerdos y reses; contribuye con un total de 9920 Gg de CO<sub>2eq</sub> al total de las emisiones estatales de este gas (Tabla 2.6.; Figura 2.8.); es posible que este dato esté subestimado debido a que no es posible contabilizar con precisión suficiente el número de cabezas que se encuentran en el estado como animales de traspatio, en este caso se debieron usar algunos factores por defecto para el cálculo de emisiones.

### 2.5.4. Óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

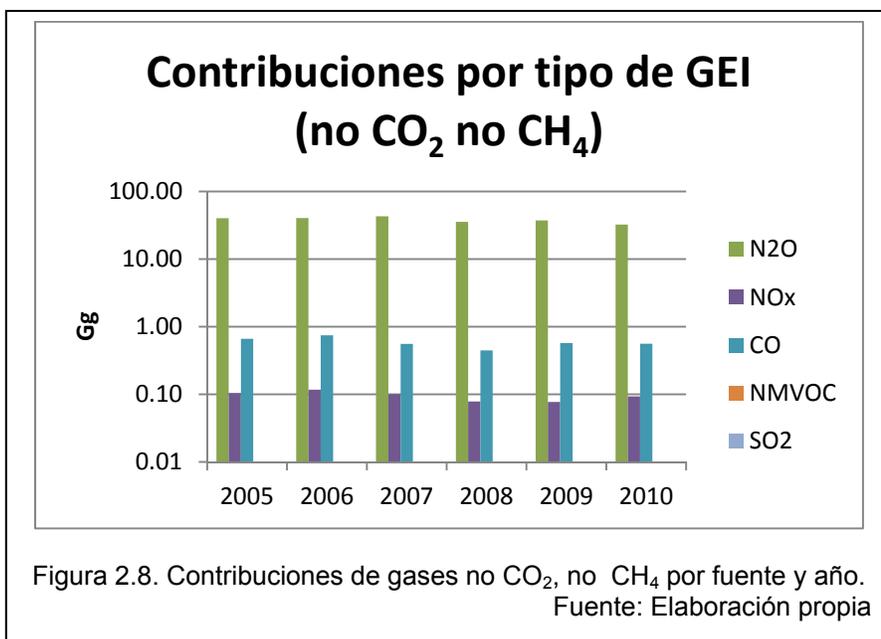
De acuerdo con el ejercicio realizado y con la información disponible, las emisiones de NO<sub>x</sub> en el estado son cero o tienen un valor tan bajo que es despreciable, lo cual puede deberse en parte a la escasa actividad industrial y en parte al uso obligatorio de gasolinas bajas en emisiones de dióxido nitroso (Figura 2.8.).

### 2.5.5. Monóxido de Carbono (CO)

Para el estado, la única fuente de CO está en las actividades pecuarias, principalmente los hatos de cerdos y reses; contribuye con un total de 1.05 Gg de CO<sub>2eq</sub> al total de las emisiones estatales de este gas (Tabla 2.6.; Figura 2.8.).

### 2.5.6. Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes al Metano (NMVOC)

De acuerdo con el ejercicio realizado y con la información disponible, las emisiones de NMVOC en el estado son cero o tienen un valor tan bajo que es despreciable, lo cual puede deberse en parte a la escasa actividad industrial, en parte a la sustitución del asfalto de las carreteras por



concreto hidráulico y en parte al uso de pinturas y acabados de base agua preferentemente en la mayoría de las construcciones en el estado, sin embargo se hace necesario establecer algunos mecanismos que permitan obtener información más exacta en cuanto a estas emisiones (Figura 2.8.).

### 2.5.7. Óxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>)

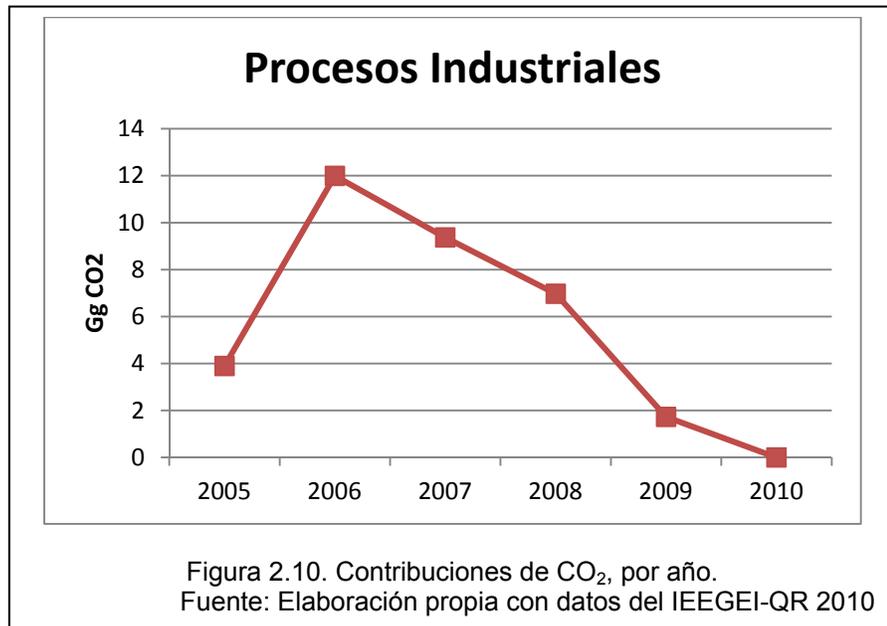
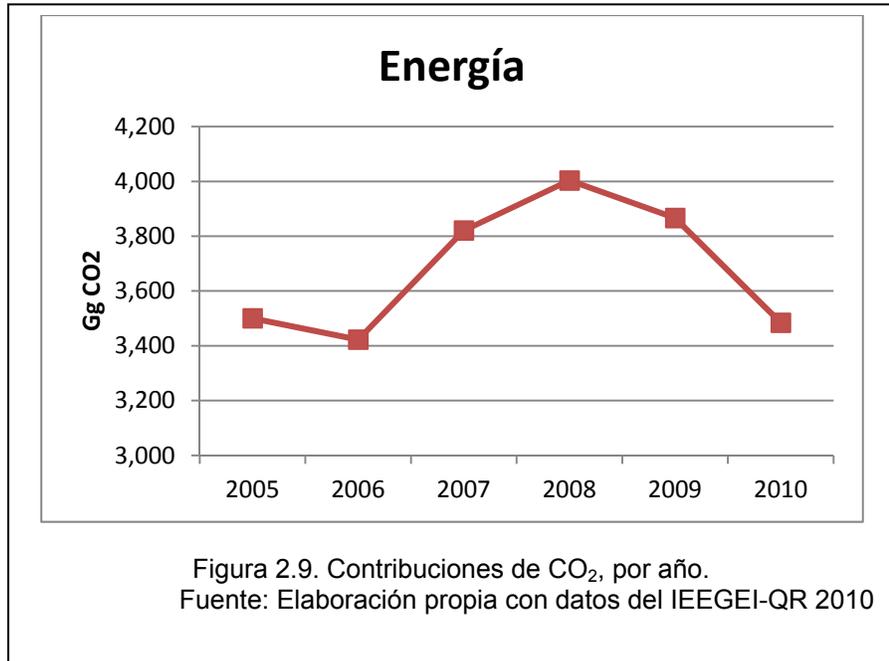
De acuerdo con el ejercicio realizado y con la información disponible, las emisiones de SO<sub>2</sub> en el estado son cero o tienen un valor tan bajo que es despreciable, lo cual puede deberse en parte a la escasa actividad industrial y en parte al uso obligatorio de gasolinas bajas en azufre (Figura 2.8.).

## 2.6. Emisiones de gases de efecto invernadero por categoría

### 2.6.1. Energía

La categoría de Energía contempla las emisiones que son resultado de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos. La categoría se subdivide en consumo de combustibles fósiles y en emisiones fugitivas; para el caso del estado, tal como están definidas las emisiones fugitivas,

los valores obtenidos son cero, por otro lado al estarse reportando la información en el primer nivel de aproximación, todos los elementos registrables de acuerdo con la información estadística obtenida van al rubro de quema de combustibles, es de hacer notar que hay una ligera diferencia entre la aproximación de referencia y el enfoque sectorial, en nuestro caso el segundo nos arroja un dato mayor de emisiones al ser más exacto y es el dato reportado (Figura 2.9.).



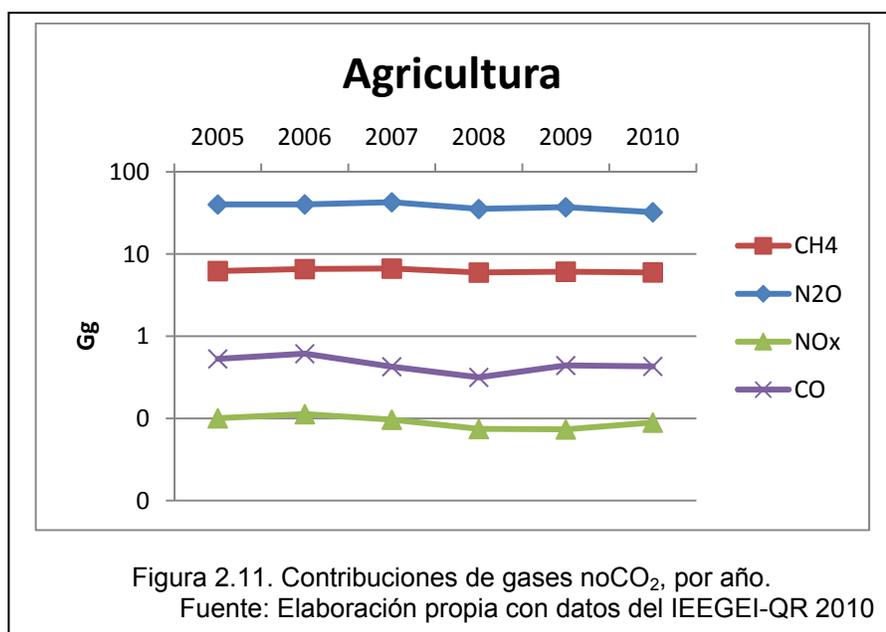
### 2.6.2. Procesos industriales y solventes

La categoría de Procesos Industriales considera las emisiones generadas en la producción y uso de minerales, producción de metales, industria química, algunos procesos como producción de papel, alimentos y bebidas y finalmente, en la producción y consumo de hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre, sin tomar en cuenta las emisiones generadas por la quema de combustibles fósiles en el proceso productivo. Las emisiones estimadas para Quintana Roo corresponden a las emisiones procedentes de: la extracción y uso de piedra caliza y cal exclusivamente ya que no hay un desarrollo industrial significativo en el estado en los otros rubros.

El incremento notable durante los años de 2006 y 2007 es atribuible al incremento en la demanda de calizas y cal para construcción necesarias para la reconstrucción de la infraestructura turística de Cancún y Playa del Carmen posterior al paso de los huracanes Emily en la Riviera maya y Wilma sobre Cancún, ambos en 2005; los valores subsecuentes regresan al comportamiento normal íntimamente ligado al mercado de caliza en EEUU, comprador principal del producto.

### 2.6.3. Agricultura

La categoría de agricultura está compuesta principalmente por las emisiones provenientes de actividades agrícolas (cultivos y manejo de suelos) y pecuarias (fermentación entérica y manejo de estiércol). Sus principales gases son CH<sub>4</sub> proveniente de la fermentación entérica,



manejo de estiércol y cultivo de arroz; y N<sub>2</sub>O proveniente de suelos agrícolas y quemas programadas. Las emisiones de esta categoría se actualizaron utilizando factores de emisión

propios del país y datos censales de los rubros comprendidos en las actividades agrícolas y pecuarias (Figura 2.11.).

#### 2.6.4. Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSS)

En la categoría Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) se estiman las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por prácticas de manejo de la vegetación, y las emisiones de gases diferentes a CO<sub>2</sub> generadas por incendios. Para la estimación de las emisiones de este sector, se utilizó la Guía de Buenas Prácticas de 2003 como base

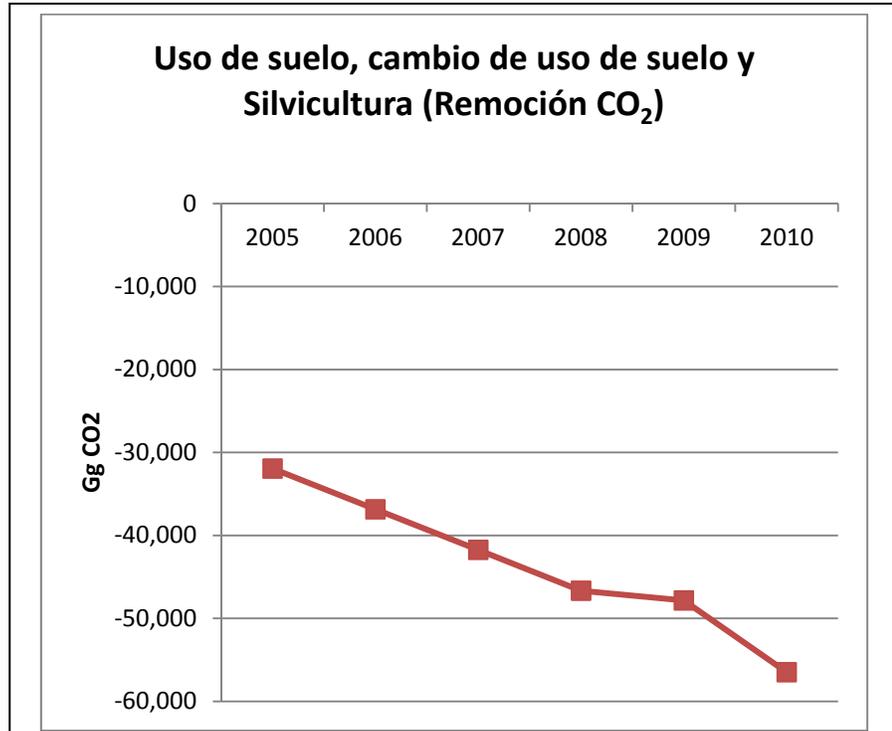


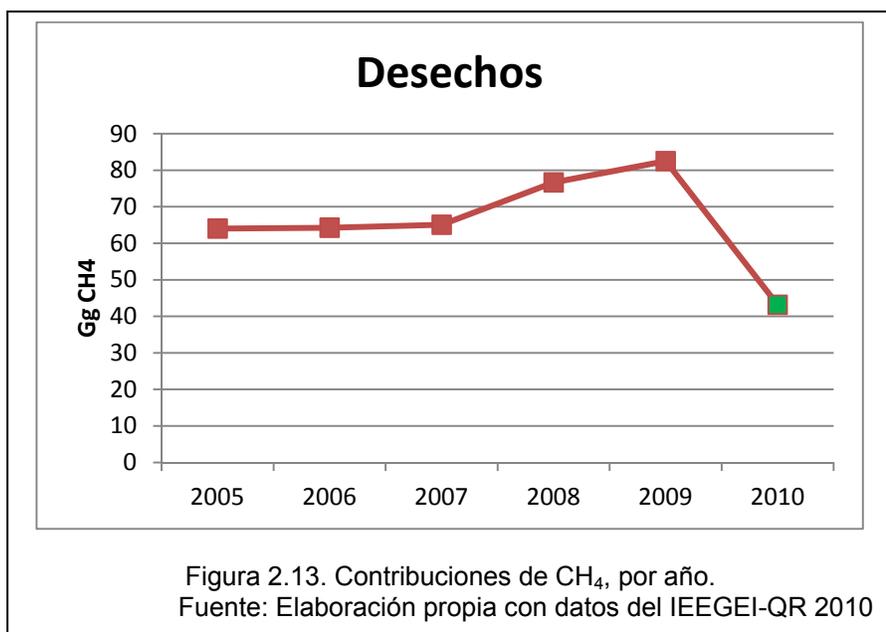
Figura 2.12. Contribuciones de CO<sub>2</sub>, por año.  
Fuente: Elaboración propia con datos del IEEGEI-QR 2010

metodológica y la captura de información de acuerdo al modulo 5 del software UNFCCC\_NAI\_IS\_132. El sector USCUSS aporta un total de emisiones negativo, es decir, la cobertura vegetal del estado está actuando como sumidero de carbono para el periodo reportado de 2005 a 2010. La captura neta por ésta categoría va de 31,952 Gg CO<sub>2</sub> (2005), hasta 56,487 Gg CO<sub>2</sub>. (2010). Los cambios de Tierras Forestales a Tierras Agrícolas y Tierras Forestales a Praderas fueron las fuentes más importantes de cambio, sin embargo el balance resultante indica que para el periodo que se reporta ha habido un abandono de superficies agrícolas con la consecuente revegetación mayor a las superficies forestales que han sido convertidas a usos agrícolas; este fenómeno se refleja en un incremento en la captura de carbono por cambio de uso del suelo (Figura 2.12.).

### 2.6.5. Desechos

La categoría de Desechos se divide en tres subcategorías: disposición de residuos sólidos en suelo, manejo y tratamiento de aguas residuales e incineración de residuos. En la subcategoría de disposición de residuos sólidos en suelo, se estiman las emisiones de CH<sub>4</sub>, que son producto de la descomposición anaeróbica de materia orgánica contenida en los residuos. De la subcategoría de manejo y tratamiento de aguas residuales, se estiman las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O.

Para el caso del estado además de la información en cuanto a cantidad de desechos, los factores de conversión se generaron a partir de la Guía de Buenas Prácticas de 2003 como base metodológica y los valores medidos de eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas



negras así como las características de los sitios de disposición de desechos sólidos, llevando esto a una evaluación más exacta de las emisiones por este rubro en el estado (Figura 2.13.).

En particular, el dato correspondiente a 2010 debe ser tomado con reservas pues corresponde solamente al primer cuatrimestre del año, ya que no se cuenta aún con el estadístico completo faltando en particular la información referente a los dos últimos cuatrimestres del año para el municipio de Benito Juárez, que es por mucho el municipio con la más alta generación de residuos líquidos y sólidos en el estado.

### 2.7. Tendencia de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2005-2010

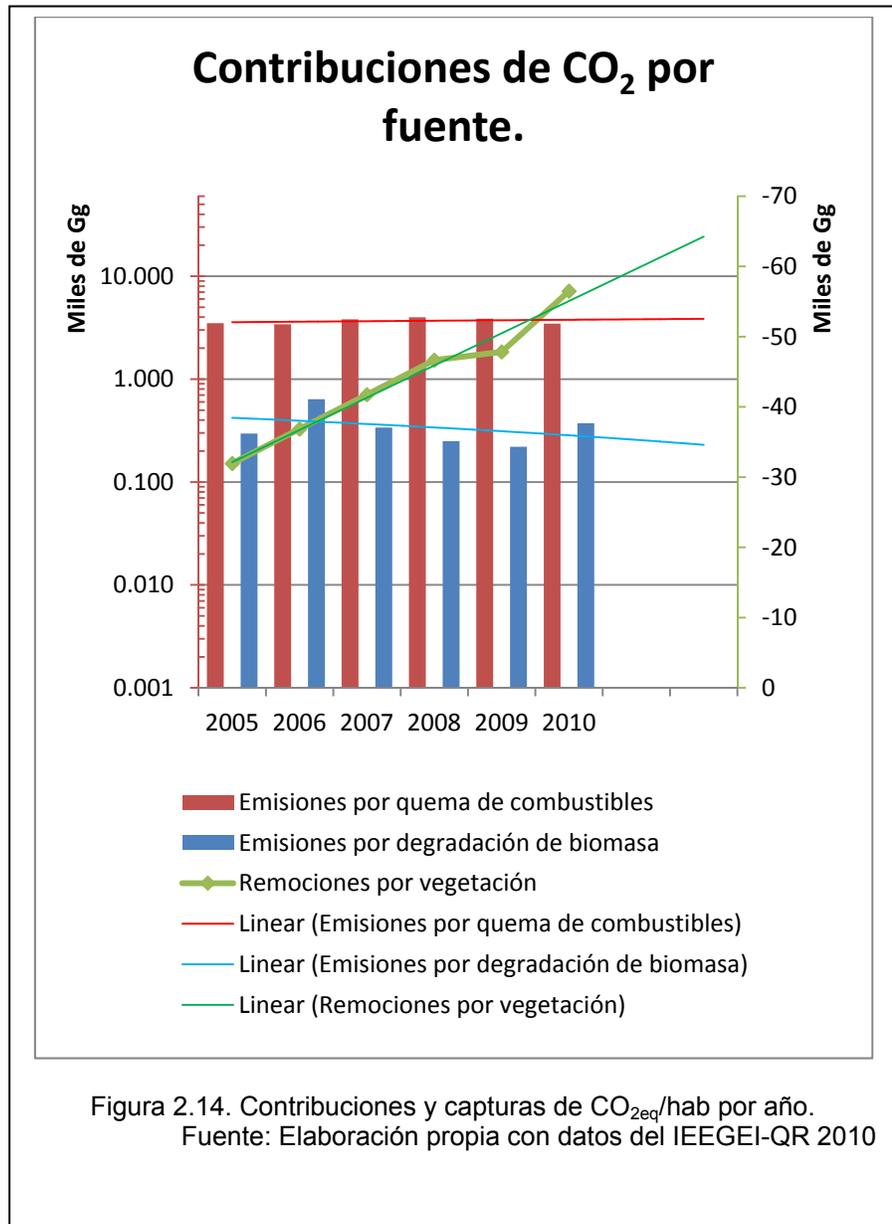
Las tendencias en las emisiones de GEI son un reflejo de las variaciones en el consumo de combustibles, así como de los cambios en las actividades de producción agrícola, pecuaria, silvícola y de servicios, y de aquellas relativas al uso del suelo en el estado.

Las variaciones en las tendencias de las emisiones no pueden atribuirse a una sola causa y obedecen más a una diversidad de factores económicos nacionales e internacionales, incluidas las variaciones en tecnología, producción, oferta y demanda de bienes y servicios dentro del estado, el país y el exterior, particularmente en nuestro caso aquellas que se refieren a la oferta y demanda de servicios turísticos, los cuales se pueden ver afectados por situaciones que ya se han presentado en México como las cuarentenas por la epidemia de influenza, los problemas de seguridad, los huracanes, etc.

Entre los factores que repercuten en el desempeño de la economía a nivel nacional, y que por tanto determinan el comportamiento de las emisiones de GEI, se encuentran:

- El gasto y la inversión privados, destinados al aumento de capacidad de producción, la mejora tecnológica y el incremento en la eficiencia en los sectores productivos, en el caso del estado en

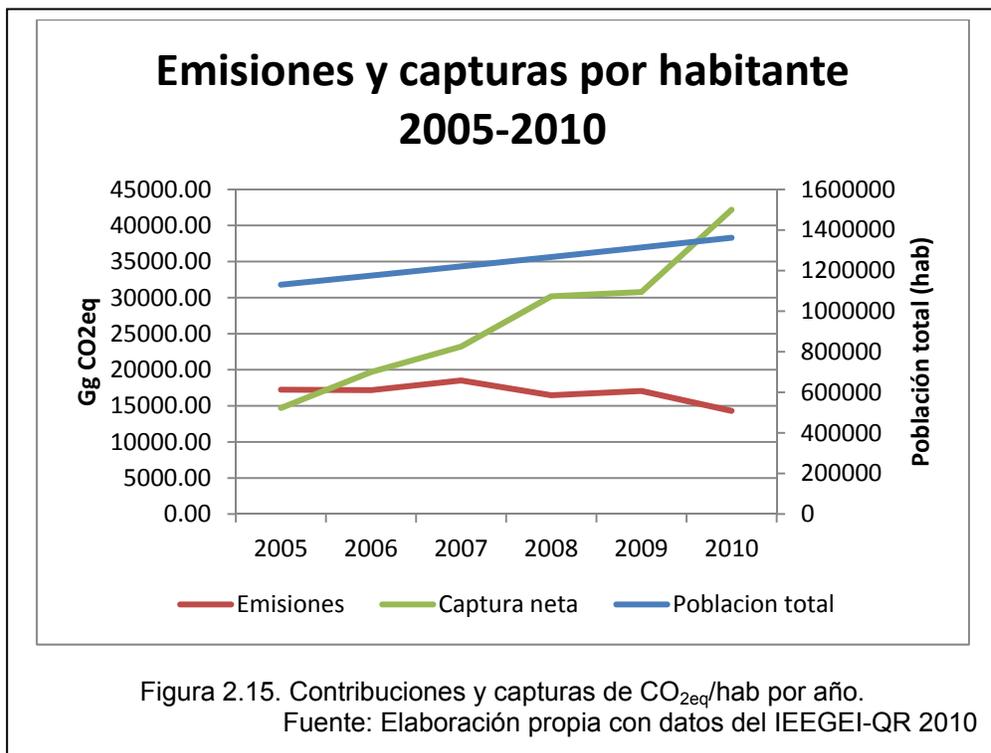
particular la inversión en el sector de servicios asociados al turismo.



- El gasto del gobierno en ciertos sectores de la economía, lo que modifica el volumen y eficiencia en la producción de bienes y servicios y, por ende, el nivel de emisiones generadas; por ejemplo, las emisiones de CO<sub>2</sub> por la producción de cemento y cal, utilizados en las reconstrucciones de Cancún y la Riviera Maya.
- Los cambios en los precios de los combustibles y la electricidad, que modifican la demanda de energéticos y la mezcla de combustibles que se consumen en el estado.
- La entrada de inversión extranjera directa no especulativa, destinada a la creación de infraestructura y la expansión de actividades de producción y servicios; por ejemplo, la inversión en la industria turística del estado.

### 2.7.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante

Las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante son reflejo en el caso del estado de la intensidad de las actividades productivas, en particular el sector de servicios. En el plano internacional las comparaciones de emisiones de

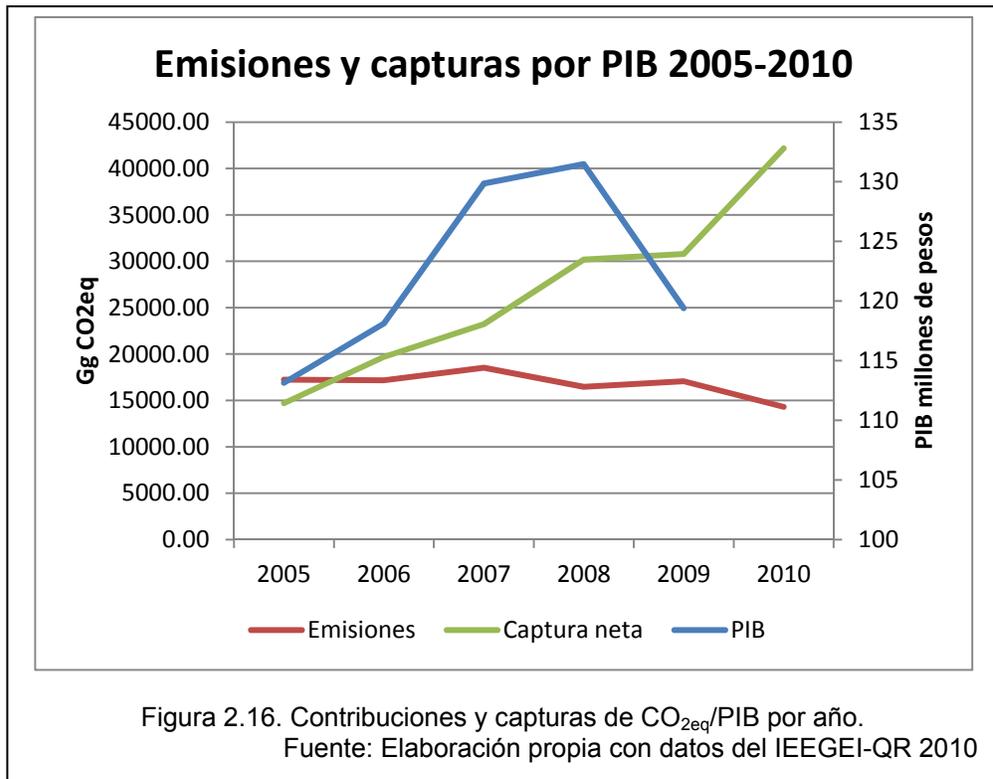


CO<sub>2</sub> per cápita muestran la divergencia que existe entre los países en este sentido. Generalmente, aquellos países con mayor nivel de ingreso y de desarrollo son los que presentan una mayor emisión per cápita (AIE 2008). Los países cuya economía se encuentra en rápido crecimiento, como es el caso de China e India tienden a exhibir incrementos importantes en las emisiones per cápita.

En el caso del estado, tiende a mostrar más el proceso de migración del campo a las ciudades y el abandono de las actividades agrícolas con la consecuente revegetación de las parcelas (Figura 2.15.), por otro lado ese proceso da origen al mismo tiempo a una concentración de los habitantes que hasta cierto punto facilita el prestarles servicios, reduciendo el monto de las emisiones por manejo de residuos en campo y la reducción de las emisiones de la categoría Agricultura.

### 2.7.2. Emisiones de CO2 por PIB

La intensidad de las emisiones de GEI es una comparación relativa de la cantidad de emisiones de un país con respecto al PIB de su economía. El dato brinda una idea de la posible desvinculación de las emisiones con



respecto al crecimiento de la economía nacional (Figura 2.16.).

En el estado, es posible suponer que indica más bien la tendencia a la especialización en actividades del sector terciario y a una fuerte política de protección de la cobertura vegetal del estado.

### 2.8. Conclusiones sobre el IEEGEI-QR 2010

En Quintana Roo las emisiones de GEI muestran al menos para el periodo que se reporta una tendencia a disminuir respecto al incremento de la población, lo cual se vincula con una mayor eficiencia y racionalidad en el uso de los energéticos.

Por otro lado la tendencia a incrementarse las capturas respecto al crecimiento poblacional nos indica a partir de los datos del análisis de cambio de uso de suelo, que hay un proceso de concentración de la población en las ciudades y una paulatina desocupación del campo en parte como consecuencia de la tercerización de la economía del estado.

Sin embargo en el periodo reportado no hay una relación tan aparente entre el PIB y las emisiones o capturas de CO<sub>2eq</sub> y ello puede ser debido a la extrema sensibilidad de las actividades económicas a eventos perturbadores de la afluencia turística como son los huracanes, la inseguridad, las epidemias como la del virus A1H1, etc.

### **Bibliografía**

CICC, 2010. Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. INE-SEMARNAT. México

EIA. 2008. CO2 Emissions from Fuel Combustion. Highlights. París, Francia.

ITESM, 2010. Elementos técnicos para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático. ITESM, México.

INE, 2009. Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. J. BuenAñ (ed.). 2 vols. INE, México. Vol. I. 377 pp. Vol. II. 487 pp. Disponible en: <http://www.ine.gob.mx>.

PEDU, 2003. Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2003. Gobierno del Estado de Quintana Roo.

IPCC, 2001. IPCC Third Assessment Report - Climate Change 2001 - Complete online versions. [http://www.grida.no/publications/other/ipcc\\_tar/?src=/climate/ipcc\\_tar/wg1/index.htm](http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/index.htm) (acceso: agosto de 2010)

### **3. Obstáculos, carencias y necesidades relativas al IEEGEI-QR**

Como en todos los casos en los cuales se elaboran documentos que describen la realidad de una región, en este también surgen, al final del ejercicio ideas para la mejora del trabajo, ya sea en la parte correspondiente a la toma de datos, a la de análisis o la de integración; en este sentido, al ser este un primer ejercicio de construcción del IEEGEI-QR, surgen gran cantidad de estos elementos al revisar el trabajo concluido y surgen las ideas para mejorar no solo el IEEGEI-QR como documento, sino también el trabajo de las diferentes instancias involucradas en un momento u otro de su construcción para cubrir esos aspectos de obtención de datos y manejo de la información, en este apartado se reportan algunos de los elementos sobresalientes que deben orientar los esfuerzos posteriores en lo que respecta a los inventarios de GEI del estado.

#### **3.1. Necesidades de investigación sobre los factores de emisión de GEI**

Uno de los primeros elementos que se destacó al elaborar el IEEGEI-QR es la necesidad de contar con estudios que soporten el uso de factores de emisión más acordes con las realidades del estado, tanto en lo que hace a los aspectos meramente fisiográficos y biológicos del mismo, como a las tecnologías que se manejan para el control de las emisiones, el manejo de residuos, etc.

Además de lo anterior, es necesario realizar trabajos que nos permitan tener una estimación más centrada en las características de las labores agropecuarias y de manejo forestal del estado para poder estimar de manera más exacta las emisiones y capturas en estos dos sectores o categorías de emisión.

#### **3.2. Necesidades de complementar y actualizar la información estadística de GEI**

En cuanto a los aspectos relacionados con la toma y concentración de datos e información, es necesario mejorar los aspectos administrativos que nos permitan llevar las cuentas del estado también en los aspectos relacionados con las emisiones de GEI, desagregando la información no solamente por tipo y subtipo de fuente y tecnología, sino haciendo más fina la representación espacial de dichas fuentes y tecnologías a modo de poder contar no solo con información que nos permita transitar en la elaboración del IEEGEI-QR a un segundo o tercer nivel de aproximación, sino que de origen a medidas de mitigación más acorde con las actividades productivas del estado y sus características por un lado y por otro que nos permita

regionalizar dichas medidas para minimizar las emisiones de GEI y maximizar el beneficio de las mismas a todos los habitantes DE Quintana Roo.



**Anexo**

En este anexo se presentan las tablas resumen cortas del IEEGEI-QR 2010 (Hoja 7b del resumen) para los años 2005 a 2010.

<b>Estado</b>	Quintana Roo, México															
<b>Año de Inventario</b>	2005															
<b>TABLA 7B RESUMEN CORTO DEL REPORTE DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO</b>																
<b>(Hoja 1 de 1)</b>																
<b>INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO</b>																
(Gg)																
FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES INVERNADERO CATEGORIAS	CO2		CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC	SO2	HFCs		PFCs		SF6			
	Emisiones	Remociones							P	A	P	A	P	A		
<b>Total Estatal de Emisiones y Remociones</b>	<b>3,500</b>	<b>-31,952</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>									
<b>1 Energía</b>	Enfoque de referencia(1)															
	Enfoque Sectorial(1)		<b>3,496</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
A Quema de Combustibles	3,496		0	0	0	0	0									
B Emisiones fugitivas de combustibles	0		0		0	0	0									
<b>2 Procesos Industriales</b>	<b>4</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
<b>3 Uso de Solventes y Otros Productos</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0</b>									
<b>4 Agricultura</b>			<b>6</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>1</b>										
<b>5 uso de Suelo, Cambi y Silvicultura</b>	(2) <b>0</b>	(2) <b>-31,952</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>										
<b>6 Residuos</b>			<b>58</b>	<b>0</b>												
<b>7 Otros (especificar)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
<b>Aspectos a Notar:</b>																
<b>Bancos Internacionales</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
Aviación	0		0	0	0	0	0	0								
Marina	0		0	0	0	0	0	0								
<b>CO2 Emisiones a partir de Biomasa</b>	<b>296</b>															



<b>Estado</b>	Quintana Roo, México
<b>Año de Inventario</b>	2006

**TABLA 7B RESUMEN CORTO DEL REPORTE DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO**  
**(Hoja 1 de 1)**

INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO (Gg)														
FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES INVERNADERO CATEGORIAS	CO2	CO2	CH4	N2O	NOx	CO	NM VOC	SO2	HFCs		PFCs		SF6	
	Emisiones	Remociones							P	A	P	A	P	A
<b>Total Estatal de Emisiones y Remociones</b>	<b>3,422</b>	<b>-36,861</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>							
<b>2 Energía</b>	Enfoque de referencia(1)	<b>3,411</b>												
	Enfoque Sectorial(1)	<b>3,410</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						
A Quema de Combustibles		3,410	0	0	0	0	0							
B Emisiones fugitivas de combustibles		0	0		0	0	0	0						
<b>3 Procesos Industriales</b>		<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>4 Uso de Solventes y Otros Productos</b>		<b>0</b>		<b>0</b>			<b>0</b>							
<b>5 Agricultura</b>			<b>7</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>1</b>								
<b>6 uso de Suelo, Cambi y Silvicultura</b>	(2)	<b>0</b>	(2)	<b>-36,861</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
<b>7 Residuos</b>			<b>58</b>	<b>0</b>										
<b>8 Otros (especificar)</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						
<b>Aspectos a Notar:</b>														
<b>Bancos Internacionales</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>						
Aviación		0	0	0	0	0	0	0						
Marina		0	0	0	0	0	0	0						
<b>CO2 Emisiones a partir de Biomasa</b>		<b>638</b>												



<b>Estado</b>	Quintana Roo, México
<b>Año de Inventario</b>	2007

**TABLA 7B RESUMEN CORTO DEL REPORTE DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO**  
**(Hoja 1 de 1)**

INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO															
(Gg)															
FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES INVERNADERO CATEGORIAS	CO2		CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC	SO2	HFCs		PFCs		SF6		
	Emisiones	Remociones							P	A	P	A	P	A	
<b>Total Estatal de Emisiones y Remociones</b>	<b>3,821</b>	<b>-41,743</b>	<b>65</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>								
<b>3 Energía</b>	Enfoque de referencia(1)														
	<b>3,812</b>														
	Enfoque Sectorial(1)														
	<b>3,812</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
A Quema de Combustibles	3,812		0	0	0	0	0								
B Emisiones fugitivas de combustibles	0		0		0	0	0	0							
<b>4 Procesos Industriales</b>	<b>9</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>5 Uso de Solventes y Otros Productos</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0</b>								
<b>6 Agricultura</b>			<b>7</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>0</b>									
<b>7 uso de Suelo, Cambi y Silvicultura</b>	<b>(2)</b>	<b>0</b>	<b>(2)</b>	<b>-41,743</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
<b>8 Residuos</b>			<b>58</b>	<b>0</b>											
<b>9 Otros (especificar)</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
<b>Aspectos a Notar:</b>															
<b>Bancos Internacionales</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
Aviación	0		0	0	0	0	0	0							
Marina	0		0	0	0	0	0	0							
<b>CO2 Emisiones a partir de Biomasa</b>	<b>339</b>														



<b>Estado</b>	Quintana Roo, México
<b>Año de Inventario</b>	2008

**TABLA 7B RESUMEN CORTO DEL REPORTE DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO**  
**(Hoja 1 de 1)**

INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO															
(Gg)															
FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES INVERNADERO CATEGORIAS	CO2		CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC	SO2	HFCs		PFCs		SF6		
	Emisiones	Remociones							P	A	P	A	P	A	
<b>Total Estatal de Emisiones y Remociones</b>	<b>4,003</b>	<b>-46,663</b>	<b>77</b>	<b>35</b>	<b>0</b>										
<b>4 Energía</b>	Enfoque de referencia(1)														
	<b>3,996</b>														
	Enfoque Sectorial(1)														
	<b>3,996</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
A Quema de Combustibles	3,996		0	0	0	0	0								
B Emisiones fugitivas de combustibles	0		0		0	0	0	0							
<b>5 Procesos Industriales</b>	<b>7</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>6 Uso de Solventes y Otros Productos</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0</b>								
<b>7 Agricultura</b>			<b>6</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>									
<b>8 uso de Suelo, Cambi y Silvicultura</b>	<b>(2)</b>	<b>0</b>	<b>(2)</b>	<b>-46,663</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
<b>9 Residuos</b>			<b>71</b>	<b>0</b>											
<b>10 Otros (especificar)</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
<b>Aspectos a Notar:</b>															
<b>Bancos Internacionales</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
Aviación	0		0	0	0	0	0	0							
Marina	0		0	0	0	0	0	0							
<b>CO2 Emisiones a partir de Biomasa</b>	<b>249</b>														



<b>Estado</b>	Quintana Roo, México
<b>Año de Inventario</b>	2009

**TABLA 7B RESUMEN CORTO DEL REPORTE DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO**  
**(Hoja 1 de 1)**

INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO															
(Gg)															
FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES INVERNADERO CATEGORIAS	CO2		CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC	SO2	HFCs		PFCs		SF6		
	Emisiones	Remociones							P	A	P	A	P	A	
<b>Total Estatal de Emisiones y Remociones</b>	<b>3,867</b>	<b>-47,837</b>	<b>83</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>								
<b>5 Energía</b>	Enfoque de referencia(1)														
	<b>3,865</b>														
	Enfoque Sectorial(1)														
	<b>3,865</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
A Quema de Combustibles	3,865		0	0	0	0	0								
B Emisiones fugitivas de combustibles	0		0		0	0	0	0							
<b>6 Procesos Industriales</b>	<b>2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>7 Uso de Solventes y Otros Productos</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0</b>								
<b>8 Agricultura</b>			<b>6</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>									
<b>9 uso de Suelo, Cambi y Silvicultura</b>	<b>(2)</b>	<b>0</b>	<b>(2)</b>	<b>-47,837</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
<b>10 Residuos</b>			<b>76</b>	<b>0</b>											
<b>11 Otros (especificar)</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
<b>Aspectos a Notar:</b>															
<b>Bancos Internacionales</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
Aviación	0		0	0	0	0	0	0							
Marina	0		0	0	0	0	0	0							
<b>CO2 Emisiones a partir de Biomasa</b>	<b>220</b>														



<b>Estado</b>	Quintana Roo, México
<b>Año de Inventario</b>	2010

**TABLA 7B RESUMEN CORTO DEL REPORTE DEL INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO**  
**(Hoja 1 de 1)**

INVENTARIO ESTATAL DE GASES DE INVERNADERO															
(Gg)															
FUENTES Y SUMIDEROS DE GASES INVERNADERO CATEGORIAS	CO2		CH4	N2O	NOx	CO	NMVOC	SO2	HFCs		PFCs		SF6		
	Emisiones	Remociones							P	A	P	A	P	A	
<b>Total Estatal de Emisiones y Remociones</b>	<b>3,484</b>	<b>-56,487</b>	<b>43</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>								
<b>6 Energía</b>	Enfoque de referencia(1)														
	<b>3,465</b>														
	Enfoque Sectorial(1)														
	<b>3,484</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
A Quema de Combustibles	3,484		0	0	0	0	0								
B Emisiones fugitivas de combustibles	0		0		0	0	0	0							
<b>7 Procesos Industriales</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>8 Uso de Solventes y Otros Productos</b>	<b>0</b>			<b>0</b>			<b>0</b>								
<b>9 Agricultura</b>			<b>6</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>									
<b>10 uso de Suelo, Cambi y Silvicultura</b>	<b>(2)</b>	<b>0</b>	<b>(2)</b>	<b>-56,487</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
<b>11 Residuos</b>			<b>37</b>	<b>0</b>											
<b>12 Otros (especificar)</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
<b>Aspectos a Notar:</b>															
<b>Bancos Internacionales</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
Aviación	0		0	0	0	0	0	0							
Marina	0		0	0	0	0	0	0							
<b>CO2 Emisiones a partir de Biomasa</b>	<b>373</b>														

