

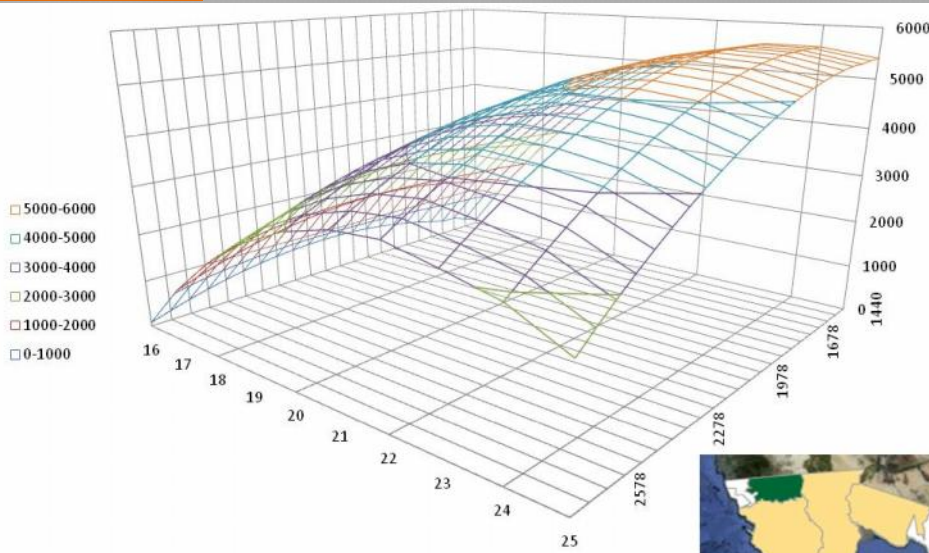


**SAGARPA**

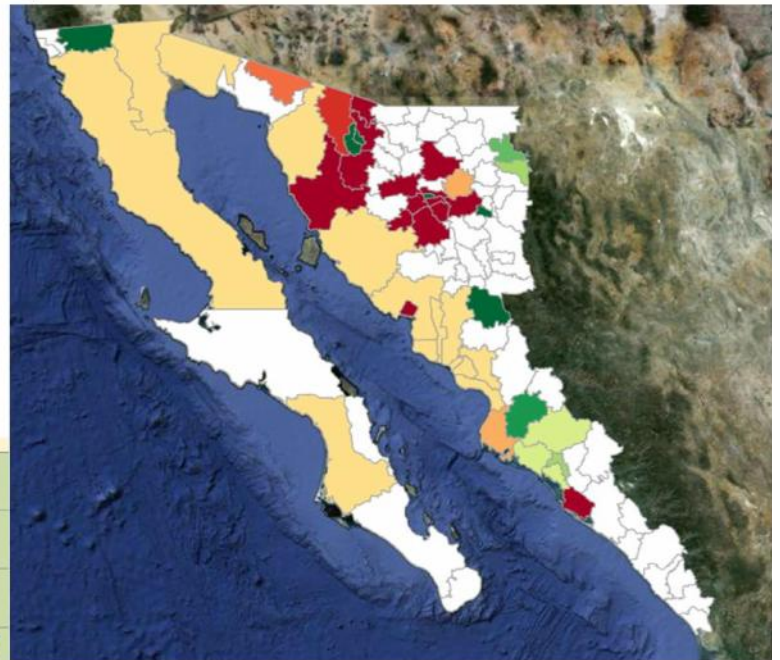


SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN

# MÉXICO: EL SECTOR AGROPECUARIO ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



**VOLUMEN I**



**AGOSTO DE 2012**



# MÉXICO: EL SECTOR AGROPECUARIO ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



# Directorio

## SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Secretario

**Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda**

Subsecretario de Alimentación y Competitividad

**Ing. Ernesto Fernández Arias**

Directora General de Planeación y Evaluación

**Lic. Liz Angélica Mora Flores**

Director General Adjunto de Evaluación de Programas

**Dr. José Luis Tinoco Jaramillo**

Directora de Diagnóstico de Planeación y Proyectos

**Lic. Verónica Gutiérrez Macías**

Subdirector de Análisis y Seguimiento

**Ing. Jaime Clemente Hernández**

Subdirectora de Evaluación

**Lic. Silvia Urbina Hinojosa**



# Directorio

## ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Representante de la FAO en México

**Nuria Urquía Fernández**

Oficial Técnico de RLC

**Salomón Salcedo Baca**

Director Técnico Nacional del Proyecto de Evaluación y Análisis de Políticas

**Alfredo González Cambero**

Coordinadora de Análisis de Políticas

**Ina Elvira Salas Casasola**

## Contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
INTRODUCCIÓN .....	3
CAPÍTULO I EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL SECTOR AGROPECUARIO .....	7
1.1 Predicciones para México .....	7
1.1.1 Vulnerabilidad de la agricultura ante eventos climatológicos .....	8
1.1.2 Efectos sobre la producción agrícola .....	8
1.1.3 Disponibilidad de recursos hídricos .....	9
1.1.4 Estudios agroclimáticos .....	11
1.2 Esfuerzos de mitigación del cambio climático en México .....	12
1.3 Desafíos del sector agropecuario mexicano frente al cambio climático .....	15
1.4 Relevancia y contribución del sector agropecuario en México .....	17
1.4.1 Abastecimiento de la demanda de alimentos de México .....	18
1.4.2 Fuentes de inestabilidad del cambio climático hacia la agricultura .....	23
1.4.3 El medio rural proveedor de servicios ambientales .....	24
CAPÍTULO II ENFOQUE RICARDIANO .....	25
2.1 Resultados de las estimaciones de los modelos Ricardianos por Región .....	29
2.1.1 Región 1 .....	29
2.1.2 Región 2 .....	30
2.1.3 Región 3 .....	31
2.1.4 Región 4 .....	32
2.1.5 Región 5 .....	33
2.1.6 Región 6 .....	34
2.1.7 Región 7 .....	35
2.1.8 Región 8 .....	36
2.2 Efectos esperados del cambio climático en el valor de la tierra .....	37
2.2.1 Región 1 .....	38
2.2.2 Región 2 .....	39
2.2.3 Región 3 .....	40
2.2.4 Región 4 .....	40
2.2.5 Región 5 .....	41
2.2.6 Región 6 .....	42

2.2.7 Región 7.....	42
2.2.8 Región 8.....	43
2.3 Proyecciones del modelo Ricardiano a nivel del país .....	44
2.3.1 Proyecciones al 2050 .....	44
2.3.2 Proyecciones al 2099 .....	45

## Índice de cuadros

Cuadro 1.	Emisiones de GEI (kt) .....	13
Cuadro 2.	Emisiones de GEI (t métricas per cápita) .....	13
Cuadro 3.	Acciones de la Agenda de Transversalidad en el sector agropecuario .....	14
Cuadro 4.	Población total según tamaño de localidad, 2000, 2005 y 2010.....	17
Cuadro 5.	Incidencia y número de personas según situación de pobreza por ingresos en el sector rural .....	18
Cuadro 6.	Regiones empleadas en el estudio de cambio climático.....	27
Cuadro 7.	Distribución de las UER por Región .....	28
Cuadro 8.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 1 .....	30
Cuadro 9.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 2 .....	31
Cuadro 10.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 3 .....	32
Cuadro 11.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 4 .....	33
Cuadro 12.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 5 .....	34
Cuadro 13.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 6 .....	35
Cuadro 14.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 7 .....	36
Cuadro 15.	Modelo Ricardiano estimado para la Región 8 .....	37

## Índice de figuras

Figura 1.	Impactos esperados por el incremento en la temperatura media mundial .....	16
Figura 2.	Localidades según actividad económica de sus habitantes .....	18
Figura 3.	Participación porcentual del PIB agropecuario en el PIB total de México.....	19
Figura 4.	Exportaciones e importaciones de productos agroalimentarios de México 1993-2010	20
Figura 5.	Productos agroalimentarios importados por México en 2010. ....	20
Figura 6.	Productos agroalimentarios exportados por México en 2010 .....	21
Figura 7.	Porcentaje de unidades de producción con problemas para desarrollar la actividad agropecuaria y forestal .....	22
Figura 8.	Superficie agrícola según disponibilidad de agua para riego y área de temporal .....	22
Figura 9.	México: Regiones y Estados utilizados en el análisis Ricardiano .....	29
Figura 10.	Región 1: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	38
Figura 11.	Región 2: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	39
Figura 12.	Región 3: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano. ....	40
Figura 13.	Región 4: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	40
Figura 14.	Región 5: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	41
Figura 15.	Región 6: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	42
Figura 16.	Región 7: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	43
Figura 17.	Región 8: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano .....	43
Figura 18.	Variación de Ingreso neto agropecuario de las UER a nivel estatal 2008 - 2050.....	44
Figura 19.	Variación de Ingreso neto agropecuario de las UER a nivel estatal 2008 - 2099.....	45



## SIGLAS

ASERCA	Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria
BM	Banco Mundial
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAPESCA	Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca
COTECOCA	Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero
COUSSA	Componente de Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FMI	Fondo Monetario Internacional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
INE	Instituto Nacional de Ecología
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
NARR	North American Regional Reanalysis
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROGAN	Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

## Resumen Ejecutivo

En México las actividades agropecuarias tienen una gran importancia en el medio rural como fuente de ingresos y proveedor de alimentos. El sector agropecuario desarrolla sus actividades en gran parte de las localidades rurales y aprovecha los recursos naturales, constituyéndose en uno de los principales medios de empleo para la población que reside en el medio rural.

La producción agropecuaria es muy sensible al cambio climático. Algunos ejemplos de los impactos más importantes previstos para el sector agropecuario con relación a la variación de la temperatura son la disminución de rendimientos de los cultivos en medios más cálidos debido al estrés causado por el calor, el aumento de plagas y enfermedades, el aumento de fuegos devastadores, la reducción en el suministro de agua, y problemas de calidad del agua y florecimiento de algas. En cuanto a los fenómenos extremos como las sequías, las lluvias extremas, las granizadas y los ciclones, se tienen previstos daños severos a los cultivos, erosión del suelo, imposibilidad para cultivar por saturación hídrica de los suelos, efectos adversos en la calidad del agua, estrés hídrico y aumento de la muerte del ganado, entre otros.

Los resultados muestran que existirán predominantemente impactos negativos del cambio climático sobre los ingresos de las UER, y la producción agrícola y pecuaria. En cuanto a los ingresos netos agropecuarios, se encontró que en la mayoría de las regiones un aumento en la temperatura tiene efectos negativos sobre el valor de la tierra al afectar adversamente al ingreso neto obtenido por la unidad de producción en su conjunto de actividades agropecuarias. Lo anterior, como consecuencia de la reducción en las precipitaciones y el aumento en la temperatura derivado del calentamiento global. En las Regiones 4 y 8 no se proyectan ingresos netos agropecuarios en promedio negativos, aunque sí hay una tendencia a la baja, la cual se acompaña de una gran volatilidad.

En relación con los impactos del cambio climático a nivel de la producción municipal, las estimaciones indican que hacia el 2050 existirán pérdidas en el valor de la producción en los estados del sur del país, mientras que en algunos estados del norte podrían existir incrementos en la producción, asociadas a la presencia de climas más cálidos. En la Península de Yucatán algunos municipios llegan incluso a reportar pérdidas totales de la producción agrícola. De otro lado, se espera que los rendimientos de cultivos básicos como el maíz y el frijol muestren tendencias a la baja, además de una pronunciada inestabilidad, lo cual tendrá impactos negativos sobre el ingreso agrícola y generará vulnerabilidad en el consumo alimentario. Finalmente, se presentarán impactos negativos por la reducción de precipitaciones en la producción de pastizales, lo cual incide de manera negativa sobre la producción de carne y leche de bovinos.

Si bien la cuantificación de los efectos del cambio climático puede variar a medida que se disponga de mayor información climatológica, las tendencias recientes hacen suponer que es indispensable que se continúen con los trabajos para mitigar los impactos futuros y que permitan una adaptación hacia los escenarios futuros. En este sentido, el fortalecimiento de las acciones emprendidas por la SAGARPA en materia de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático resultan indispensables. De igual manera, es necesario seguir generando mayor información que permita realizar proyecciones con mayor certidumbre y que permita anticipar las zonas que requieren de mayor atención para mitigar los efectos adversos del cambio climático.

## Introducción

El sector agropecuario en México ha sufrido una serie de cambios y adaptaciones a lo largo de los años, tanto por modificaciones en las condiciones de la tierra, las variaciones en el clima y los cambios en las demandas de la sociedad. En ocasiones esto se ha hecho al modificar las prácticas de manejo de las unidades agropecuarias y por la sustitución de cultivos o razas, entre otras causas. El cambio climático revive este reto y las medidas analizadas en este trabajo dejan claro que existen los elementos para afrontarlo.

Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables<sup>1</sup>. Sus efectos son considerables sobre el sector agropecuario, ya que este es altamente dependiente del clima y, por lo tanto, vulnerable a los cambios del clima. Entre los efectos del cambio climático se tiene el incremento en la temperatura, lo cual tiene efectos negativos en el desarrollo vegetativo de los cultivos y provoca la proliferación de malas hierbas e insectos dañinos, así como la aparición o reemergencia de enfermedades. También, como efecto del cambio climático se registran eventos extremos como las sequías, las heladas y las inundaciones, las cuales afectan negativamente la producción agropecuaria por lo que, en el contexto de la actual crisis internacional de precios de los alimentos, los eventos climáticos extremos juegan un papel importante.

Diversos organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) han expresado su especial preocupación respecto del tema alimentario, en particular por sus efectos sobre la población bajo condiciones de pobreza. Sin embargo, los estudios realizados también mencionan cierta incertidumbre en cuanto a los impactos esperados por países y por regiones.

Dado lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo generar información sobre los efectos del cambio climático en el sector agropecuario mexicano a partir de la estimación de los impactos de las variaciones de la temperatura y la precipitación sobre la producción agrícola y pecuaria mexicana. De igual modo, se presentan proyecciones a futuro con miras a resaltar la necesidad de realizar acciones de política pública para mitigar y reducir los efectos negativos del cambio climático en el largo plazo.

En este estudio se presentan modelos de predicción de los efectos del cambio climático sobre el sector agropecuario de México a nivel regional, para lo cual se realizaron estimaciones a nivel de unidades económicas rurales y a nivel de municipios, empleando modelos diferenciados para estimar la renta agrícola, y el volumen y valor de la producción agrícola y pecuaria. El análisis concluye que el cambio climático, estimado a través de las variaciones en temperatura y precipitación y de la presencia de efectos climatológicos extremos como heladas, sequías, huracanes y lluvias extremas afectarán de manera negativa el volumen y el valor de la producción agropecuaria, así como los rendimientos de los cultivos en las diferentes regiones de México. Lo anterior da mayor relevancia a las acciones que viene desarrollando SAGARPA para mitigar los impactos del cambio climático y para promover la adaptación del sector agropecuario ante escenarios futuros que muestran una mayor presencia de fenómenos climatológicos adversos.

<sup>1</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992.

En el presente estudio se concluye que ante cambios en la precipitación y la temperatura, los ingresos netos agropecuarios decrecerán considerablemente, aunque las caídas no serán homogéneas entre todos los estados. Por su parte, al existir menores niveles de rentas esperadas, y mayor riesgo en la actividad por la mayor inestabilidad en las rentas, se afectará también el valor de la tierra, perjudicando el patrimonio de los habitantes en el medio rural.

A nivel de las regiones, en todas se presentan caídas en el valor de la producción y los rendimientos, que además vienen acompañados por niveles de volatilidad que introducen riesgos a los productores. Para el 2099, el modelo proyecta mayores pérdidas en la producción agrícola, con excepción de algunos municipios del norte y centro de México, principalmente.

En el caso del sector pecuario, la reducción en la oferta de pastizales muestra también un efecto negativo sobre la producción de carne y leche, que si bien no guarda la misma proporción al punto de eliminar la producción, sí podría representar en el largo plazo mayores costos para los productores.

En resumen, el cambio climático afectará severamente la producción y los ingresos agrícolas y pecuarios en México. En algunas partes del país la producción de maíz y frijol decrecerá por el incremento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones, así como por la mayor recurrencia de eventos extremos como sequías e inundaciones. Por su parte, el sector pecuario presentará problemas ante la caída de forraje derivadas de una menor precipitación y un incremento de la temperatura. Lo anterior impactará directamente a la producción de carne y leche.

Por lo antes mencionado, resulta necesario continuar con el desarrollo de medidas concretas de mitigación y adaptación al cambio climático, tanto para productos específicos como para todo el sector agropecuario. En este sentido, además de los Programas de la SAGARPA ya existentes, se estima necesario formular estrategias estatales que incluyan estrategias como el desarrollo y adopción de variedades vegetales y animales que sean resistentes al estrés hídrico y térmico, y a plagas y enfermedades. También resulta conveniente rescatar variedades endémicas adaptadas, de manera natural a distintas condiciones climatológicas y a plagas, y usarlas en distintas regiones para aprovechar sus propiedades, así como mantener un resguardo de manera ex situ, de forma tal que puedan ser preservadas para su eventual uso en caso de ser necesario.

Finalmente, se considera importante instrumentar un esquema de acopio de información que permita el monitoreo y seguimiento de los impactos del cambio climático en el país. En este sentido, la provisión de un bien público como son los sistemas de monitoreo de la atmósfera y los fenómenos climatológicos adversos contribuyen a anticipar eventos futuros y, por lo tanto, estar en capacidad de mitigar sus impactos.

Con el propósito de analizar los posibles impactos futuros del cambio climático, se presenta a continuación un análisis de los efectos y costos futuros del cambio climático en las actividades agropecuarias, lo cual permite contar con elementos de juicio para proponer orientaciones preliminares para la adaptación agropecuaria a los eventos extremos en regiones prioritarias de México.

Este documento presenta en el primer capítulo un marco contextual de la presente investigación. En el segundo, se realizan las estimaciones de los impactos del cambio climático sobre las unidades económicas rurales con el objetivo de analizar el ingreso neto agropecuario como una variable que se aproxima al valor de la renta de la tierra. En el tercer capítulo se presenta el análisis del cambio climático a nivel municipal; para ello se estiman funciones de producción agrícola, pecuaria y de los cultivos de maíz y frijol, así como de la naranja y del trigo para dos regiones. Finalmente, en el cuarto capítulo se presentan algunas recomendaciones en materia de adaptación.

# Capítulo I

## El cambio climático y el sector agropecuario

De acuerdo a las investigaciones realizadas, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha reportado una serie de impactos del cambio climático en los cultivos. De acuerdo a las proyecciones realizadas, la productividad de los cultivos aumentará ligeramente en latitudes medias a altas para aumentos de la temperatura media, de hasta 1 a 3° C, en función del tipo de cultivo, para seguidamente disminuir por debajo de ese nivel en algunas regiones. De otro lado, en latitudes inferiores, especialmente en regiones estacionalmente secas y tropicales, la productividad de los cultivos disminuiría para aumentos de la temperatura local aún menores, de entre 1 y 2° C, que incrementarían el riesgo de falta de alimentos. También se ha documentado que las industrias, asentamientos y sociedades más vulnerables son aquellas cuya economía está estrechamente vinculada a recursos sensibles al clima, siendo este el caso de las actividades agropecuarias.

Desde de su conformación, el IPCC ha informado que el incremento de gases efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, como resultado de las actividades antropogénicas a partir de la revolución industrial, está conformando cambios en el sistema climático de la Tierra que afectan adversamente a los ecosistemas naturales y a la humanidad. En su cuarto informe de evaluación, el IPCC sostiene que *“hay un alto nivel de coincidencia y abundante evidencia para afirmar que, con las políticas actuales de mitigación del cambio climático y con las prácticas de desarrollo sostenible que aquellas conllevan, las emisiones mundiales de GEI seguirán aumentando en los próximos decenios”*. De ahí que la adaptación será necesaria para enfrentar los impactos resultantes del calentamiento global, que ya éste es inevitable debido a las emisiones del pasado.

### 1.1 Predicciones para México

A nivel nacional, en las investigaciones realizadas para medir las posibles consecuencias del cambio climático en México es posible encontrar una variedad de estudios que abordan el problema desde distintas perspectivas y sobre diversos sectores prioritarios para el país. De acuerdo a Villers y Trejo (1997) más de la mitad del territorio del país (entre el 50% y el 57%) cambiará sus condiciones de temperatura y precipitación, de manera que el clima actual podría ser clasificado en otro subtipo y los habitantes de los ecosistemas, incluida la población humana, deberán cambiar para adaptarse a las nuevas condiciones.

La creencia generalizada es que los climas templados tenderán a reducirse (Villers y Trejo, 2004; Halffter, 1992), mientras que los climas secos ocuparán mayores superficies. Lo anterior ejercerá presiones adicionales a las que los diversos ecosistemas y sus especies ya están sometidos (Arriaga y Gómez, 2004; Peterson, et al., 2002).

México resulta ser especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático al situarse en zonas que serán impactadas por sequías (Noroeste) e inundaciones (Sureste); por fenómenos meteorológicos extremos y por su débil estructura social y económica (INE-PNUD, 2008). Se estima que entre 2020 y 2050 los estados que pueden resentir mayores incrementos en sus temperaturas medias son Guanajuato, Estado de México, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz, lo que afectará las actividades humanas, incluidas las agrícolas (SEMARNAT, 2009f).

### **1.1.1 Vulnerabilidad de la agricultura ante eventos climatológicos**

Las condiciones en que se desarrolla la agricultura en México, tanto de temporal como de riego, determinan también su vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos. En particular, las prácticas agrícolas de temporal son sensibles a cualquier alteración en la precipitación estacional. Desde la época de la colonia, el fenómeno de *El Niño* es un evento climático extremo que ha tenido presencia constante, y al que se le atribuyen la mayoría de las sequías de verano causantes de cuantiosas pérdidas en la producción agrícola. Durante *El Niño* de 1997 y 1998, la precipitación se redujo al 50%, lo que ocasionó una pérdida del 14% a la producción, estimada en cerca de 2,000 millones de dólares (Magaña, 1999).

Otra de las consecuencias más evidentes del cambio climático global es el aumento del número y la intensidad de ciclones y huracanes (Walsh y Pittock, 1998). Aunque sus efectos negativos sobre la producción agrícola son evidentes, algunos estudios los han cuantificado estadísticamente. Olivera et al. (2009) muestran que la producción de maíz en el estado de Guerrero es altamente vulnerable al clima existente, así como al número de ciclones y huracanes que la afectan con frecuencia. En sus resultados, la presencia de huracanes incrementa el número de hectáreas perdidas o no cosechadas. Al aplicar los modelos de cambio climático generados, se observa que en promedio se perderá el 8% la producción e incluso puede llegar hasta el 46% en presencia de huracanes de mayor categoría.

Esta elevada vulnerabilidad denota la importancia de pronosticar mejor eventos climáticos como *El Niño*, pues ello conllevaría a medidas que propiciarían una adaptación más oportuna, tales como adopción de variedades resistentes y elección adecuada de la época de siembra, entre otras, que permitan mitigar sus efectos negativos (Conde et al., 2000). Se ha documentado que el cambio climático trae consigo un incremento notable en la frecuencia y duración de las sequías asociadas a *El Niño* (Hernández et al., 2004; Trenberth, 1997). En este sentido, desde 2000 la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) realizan un estudio sobre la predicción y atenuación de los impactos de *El Niño* a fin de implementar sistemas de alerta temprana que permitan reducir las pérdidas socioeconómicas (Rueda y Gay, 2002).

### **1.1.2 Efectos sobre la producción agrícola**

De acuerdo a los pronósticos, en latitudes medias y altas un calentamiento de temperatura moderado beneficiaría los campos agrícolas y de pastoreo; mientras que en regiones secas y de latitudes bajas, aun pequeños aumentos en la temperatura disminuirían las cosechas estacionales. Las pérdidas agrícolas tienen un efecto multiplicador que se traduce en la economía y en una mayor pobreza de las áreas rurales en comparación con las urbanas (INE-PNUD, 2008).

---

Debido al impacto del cambio climático, la modificación de los componentes del ciclo hidrológico, principalmente la evapotranspiración y la precipitación, tendrá un efecto radical en las demandas de riego y en la gestión de los sistemas de riego. En un estudio realizado en el Distrito de Riego 075, Río Fuerte, Sinaloa se concluyó que el mayor impacto por incremento de la temperatura se apreciará en la reducción del ciclo fenológico de los cultivos anuales (Ojeda et al.2011).

De igual manera, el impacto sobre las variaciones en la disponibilidad de agua durante el crecimiento de los cultivos alterará los rendimientos debido a que el inicio de la floración se modificará. En el caso del café en Veracruz se encontró que los escenarios de cambio climático apuntan a serios riesgos en la producción de café; por ejemplo, un exceso en las condiciones de humedad podría generar la aparición de enfermedades como el “mal de hilachas”(Lourdes Villers et al., 2011).

Otro de los efectos del cambio climático es la modificación en la distribución de las plagas y las enfermedades de los animales y las plantas. De acuerdo con el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF), la sequía prolongada y el incremento constante de temperaturas, al igual que otros fenómenos derivados del calentamiento global (ciclones y nortes), favorecerá de manera general a las especies invasoras de insectos (transfronterizas), lo que incrementaría la presión de las plagas sobre los cultivos.

Por otro lado, pronosticar la vulnerabilidad del rendimiento de cultivos en relación con los escenarios existentes, generalmente no considera la alteración de la fertilidad del suelo atribuible al cambio climático. Sin embargo, modificar la fertilidad del suelo puede cambiar el rendimiento hasta en 20%, lo que indica su importancia en los pronósticos de los mismos (Castillo et al., 2011).

Estudios realizados señalan que en el estado de Veracruz señalan que como consecuencia del aumento de la temperatura, el frijol es susceptible a ataques a nivel viral y la papaya a modificaciones en la biología floral del cultivo<sup>2</sup>, lo que repercutirá en un cambio en términos de zonas de cultivos de ambas especies (Pineda-López et al.).

Para el caso de Veracruz, Gray et al. (2004), en un estudio se aplicó un modelo econométrico para explorar la sensibilidad de la producción de café a cambios en variables climáticas y económicas. Los resultados sugieren que debido a la variación climática la situación económica de los productores empeorará, lo cual conduce a incluir al cambio climático en los planes de desarrollo agrícola.

### **1.1.3 Disponibilidad de recursos hídricos**

De acuerdo al origen, el sector agropecuario ocupa el 80% de las aguas superficiales y el 70% de las aguas subterráneas representando el 77% del volumen total concesionado<sup>3</sup>. Si bien el país en su conjunto experimenta un bajo grado de presión sobre el recurso, existen ocho regiones hidrológicas, de las 13 existentes, con un nivel de presión fuerte o muy fuerte<sup>4</sup> por el recurso, las

<sup>2</sup> La combinación de altas temperaturas (mayores de 35°C) y la infección por el mosaico necrótico causan problemas de fertilidad y rendimiento.

<sup>3</sup> CONAGUA. 2010

<sup>4</sup> Nivel de presión fuerte: cuando la razón del volumen total de agua concesionada respecto al agua renovable es mayor a 40% y menor a 100%; muy alto: cuando la razón es mayor a 100%.



cuales están localizadas principalmente en la zona norte, noroeste y centro del país. En la cuenca alta del Río Pescados, en Veracruz, los escenarios de cambio climático señalan una disminución en la precipitación del 10% y 20% y aumentos en la temperatura de 1°C y 4°C para 2020 y 2050, respectivamente (Monterroso et al., 2009). Estos cambios tienen una repercusión directa en los servicios ambientales de regulación hídrica que la cuenca proporciona (cantidad y calidad de agua, fertilidad de suelos, paisaje, biodiversidad y fijación de carbono, entre otros). De acuerdo con los modelos de cambio climático empleados, la evapotranspiración (la cantidad de agua evaporada desde el suelo y transpirada por las plantas) habrá aumentado 34%, el escurrimiento (la cantidad de agua que fluye en los cauces existentes) habrá disminuido hasta 10% y la infiltración (la cantidad de agua que se infiltra en el subsuelo y recarga los mantos freáticos) habrá caído en promedio 58% para 2050. Estas alteraciones en el clima y la regulación hídrica conllevarían a un decremento de la aptitud de la cuenca para producir café. Los impactos identificados señalan que la exposición a la que se encuentran sometidos los servicios ambientales frente al cambio climático es alta y repercutirá en toda la población que habita en la cuenca y en especial en aquella cuya actividad económica depende del ecosistema.

De manera similar, para 2050 los escenarios de cambio climático señalan que en la cuenca del Río Nazas se incrementará la temperatura hasta 3.2°C en el mes de mayo y se reajustará la distribución de la precipitación a lo largo de ese año: en abril la precipitación disminuirá 34.9% y en septiembre aumentará hasta 11.5% (Tinoco et al., 2009). Estos cambios climáticos se asocian a una disminución en el escurrimiento de 50.7% o un incremento de más del 100%, según la severidad del escenario climático. De presentarse un escenario similar al que conlleva una pérdida en el nivel de escurrimientos, se comprometería la estructura y distribución de las comunidades vegetales, así como la disponibilidad de agua superficial y subterránea para las poblaciones que se asientan en la superficie de la cuenca. Los autores recomiendan incluir en los programas hídricos las posibles alteraciones del balance de agua originado por los cambios en las variables climáticas para que se pueda planear de manera oportuna y manejar el recurso adecuadamente, y así disminuir el riesgo de desabastecimiento del líquido en las actividades productivas y en las domésticas. Estos resultados concuerdan con algunos análisis del Instituto Nacional de Ecología (INE) en los que se establece que las regiones hidrológicas de la frontera norte pertenecen a las zonas que más presión tendrán a causa del cambio climático bajo las simulaciones empleadas para 2030 (INE-SEMARNAT, 2006).

En este sentido, algunos sectores en las zonas semiáridas son vulnerables y necesitan agua para sus procesos industriales y agropecuarios. Al contar con menos líquido, debido al aumento de la evapotranspiración sus niveles de producción se verían afectados. Por otra parte, en estas zonas y en aquellas en las que la marginación y la falta de servicios agraven la escasez, la población sufriría de gran estrés hídrico.

Por su parte, Mendoza et al. (2004) documentan una disminución del 2.2% en el escurrimiento per cápita en la cuenca del Río Panuco (la más poblada de las 12 cuencas hidrológicas en la que los autores subdividen el país) debido principalmente a la creciente presión sobre el recurso por el aumento más que proporcional de la población en comparación con el crecimiento de la precipitación pluvial.

La vulnerabilidad frente a la disponibilidad, consumo y almacenamiento de agua ante los distintos escenarios de cambio climático depende de las condiciones de explotación y clima actuales. En la región noroeste de México, donde las actividades agrícolas y ganaderas demandan una gran

cantidad de agua, los escenarios de cambio climático pronostican un aumento en la temperatura en los meses de invierno de los próximos 20 años, sin cambios notables en los meses de verano. La precipitación podría aumentar en verano (Magaña et al., 1999), aunque, en general para México, la mayor parte de los escenarios de cambios en precipitación indican disminuciones de entre 5% y 10% en precipitación anual para fines de siglo (INE, 2007).

Las estrategias a largo plazo para manejar la oferta y la demanda de los recursos hídricos podrían incluir estrategias como la conservación de las zonas de recarga (bosques y humedales), crear regulaciones y tecnologías para controlar directamente el uso del agua y la tierra, establecer incentivos e impuestos que incentiven un uso eficiente de los recursos hídricos y mejorar la operación de las instituciones encargadas de gestionar el agua, entre otras.

#### 1.1.4 Estudios agroclimáticos

El desarrollo de los llamados modelos agroclimáticos ha permitido obtener estimaciones de los efectos de los escenarios climáticos futuros. En México, la diversidad de climas ocasiona que los efectos del cambio climático en la agricultura se distingan según la región considerada. Debido a esto, la mayor parte de la literatura existente consiste en aplicar modelos en regiones agroclimáticas seleccionadas como estudios de caso.

El *Estudio País: México*, (Conde et al., 1997; Gay, 2000), constituye una de las primeras aplicaciones de este tipo de modelos en el caso mexicano. La aplicación de los escenarios de cambio climático mostró que la vulnerabilidad de la agricultura de maíz de temporal aumenta tanto por la reducción de la superficie apta para el cultivo, como por las fuertes disminuciones en los rendimientos de las diferentes localidades de los Estados incluidos en el estudio (Puebla, Veracruz y Jalisco). Sólo las localidades del estado de México muestran incrementos en la producción asociadas al cambio climático debido a la reducción del riesgo por heladas a causa de un aumento en las temperaturas mínimas.

Para reducir la falta de variabilidad de las fuentes de ingreso y la elevada dependencia de los productores al cultivo del maíz, el cambio en los patrones de cultivos en ambientes controlados puede representar una medida adaptativa eficaz. El uso de los invernaderos reduciría los riesgos por heladas, mientras que utilizar composta y riego por goteo podrían ser medidas adaptativas ante la degradación del suelo y las sequías. Las proyecciones para la región señalan un incremento en los rendimientos de maíz en la zona central del país, principalmente asociados a reducir las heladas consecuencia del aumento en las temperaturas mínimas. Sin embargo, prevalece el riesgo de eventos climáticos extremos como *La Niña*, cuyas inundaciones tendrían efectos negativos en la producción (Conde y Heakin, 2003).

Existen otros modelos agroclimáticos que miden el efecto directo que el cambio climático sobre la productividad y rendimientos de cultivos específicos. Sin embargo, una forma alternativa de medir sus resultados económicos futuros es estudiar sus consecuencias directas en el ingreso de los productores agrícolas. El modelo Ricardiano (Mendelsohn et al., 1994) permite establecer una relación funcional entre variables climáticas y el flujo de ingresos netos generados por una superficie de cultivo; esto es, el valor de la tierra. Este modelo ha sido el principal para analizar los efectos directos del cambio climático en el sector agrícola a nivel mundial.

Para México, Mendelsohn et al. encuentran pérdidas estimadas para 2100 del orden del 42% o 54% del valor de la tierra según la severidad del escenario climático empleado. Según estos resultados, los impactos no muestran una distinción clara entre los efectos para pequeños y grandes productores, pues varía de acuerdo con la severidad del escenario climático que se utilice. En todos los casos, se pronostican pérdidas en el ingreso para cualquier grupo de productores.

Debido a que el cambio climático es un fenómeno continuo y de largo plazo, con un elevado nivel de incertidumbre, se necesitan escenarios económicos de largo plazo. Estudiar la evolución del fenómeno surge de la difícil interacción de un conjunto heterogéneo de variables tanto climáticas como económicas, sociales, tecnológicas, demográficas, políticas e incluso de política internacional. Además, es necesario incluir la compleja matriz de interrelaciones entre los impactos climáticos y las estrategias de adaptación y de mitigación subsecuentes (Galindo, 2009).

Dentro de los principales resultados del estudio sobre Economía de Cambio Climático en México (Galindo, 2009) es posible señalar que las consecuencias económicas del cambio climático son heterogéneas por regiones, e incluso se pueden observar ganancias temporales en algunas como consecuencia del incremento de la temperatura en zonas frías como resultado del calentamiento global. No obstante, las estimaciones realizadas en este estudio muestran que las consecuencias económicas negativas superan a las ganancias en el largo plazo.

En general, se observa que los costos económicos de los impactos climáticos a 2100 son al menos tres veces superiores que los de mitigación de 50% de las actuales emisiones, lo cual conduce a pensar que los costos de la inacción serían más elevados que implementar estrategias de mediano y largo plazo. Las proyecciones climáticas actuales sugieren que en un escenario inercial se alcanzarán al menos niveles de concentraciones de 550 ppm y de 650 ppm en 2050 y en 2100, respectivamente. Así, concentraciones de 550 ppm se traducirían en aumentos de dos o tres grados de temperatura, con una probabilidad del 99% y 69%, respectivamente (Galindo, 2009).

Aunque en los estudios anteriores se cuentan los posibles efectos del cambio climático en algunas de las zonas agrícolas del país, permanece la necesidad de hacerlo a escala regional y que se incluya la gran diversidad de climas y ecosistemas existentes en México. Estas investigaciones deben servir para influir en el diseño de políticas nacionales o regionales encaminadas a reducir la vulnerabilidad y aumentar las estrategias de adaptación. Además de evidenciar y cuantificar los efectos del cambio climático, se requiere que en dichos estudios se propongan medidas de adaptación que brinden la posibilidad de reducir muchos impactos adversos y potenciar los impactos benéficos (IPCC, 2007; PNUMA-SEMARNAT, 2006).

### 1.2 Esfuerzos de mitigación del cambio climático en México

En México se generan el 1.5% de las emisiones globales de GEI (Cuadro 1) y las emisiones per cápita se acercan al promedio mundial de 4.3 T/per cápita (Cuadro 2). En 2006, las emisiones en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub> eq) para México fueron de 709,005 Gg. La contribución por categorías en términos de CO<sub>2</sub> eq es la siguiente: desechos: 14.1% (99,627.5 Gg); uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura: 9.9% (70,202.8 Gg); procesos industriales: 9% (63,526 Gg); agricultura: 6.4% (45,552.1 Gg); y energía: 60.7% (430,097 Gg) (SEMARNAT, 2009).

Cuadro 1. Emisiones de GEI (kt)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total de países</b>	25,599,327.00	27,124,799.00	28,536,594.00	29,651,362.00	30,619,450.00	31,327,181.00	32,082,583.00
<b>México</b>	390,781.19	402,068.22	405,709.55	432,665.66	441,653.48	449,860.23	475,833.59
<b>Porcentaje de emisiones de México respecto a las emisiones globales</b>	1.53%	1.48%	1.42%	1.46%	1.44%	1.44%	1.48%

Cuadro 2. Emisiones de GEI (t métricas per cápita)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Total de países</b>	4.08	4.27	4.44	4.56	4.65	4.70	4.76
<b>México</b>	3.81	3.87	3.86	4.06	4.10	4.12	4.30

Fuente: Banco Mundial. The World Data Bank (en línea) Search data- climate change- CO2 emissions.  
<http://data.worldbank.org/topic/climate-change>

México es uno de los países más comprometidos con los esfuerzos globales de mitigación del cambio climático. Para ello, el país firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) (1992) y el Protocolo de Kioto (1997), y ha diseñado una Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en 2007. Adicionalmente, se ha conformado una Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) con el objeto de coordinar las acciones de la Administración Pública Federal relativas a formular e instrumentar la política nacional para prevenir, mitigar y adaptarse al cambio climático (Banco Mundial, 2010). La CICC es responsable de trazar la ENCC e incluirla en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, cuyos objetivos se traducen en: a) reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y b) impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático (SAGARPA, 2010).

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

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

- Reconvertir tierras agropecuarias degradadas y con bajo potencial productivo, y siniestralidad recurrente a sistemas sustentables;
- Fomento de la cosecha en verde de la caña de azúcar;
- Reducir emisiones provenientes del uso de fertilizantes;
- Fomentar prácticas agrícolas sustentables, como la labranza de conservación para mantener las reservas de carbono e incrementar sus capacidades de captura;
- Recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo;

- Estabilizar la frontera forestal-agropecuaria para reducir las emisiones de GEI provenientes de la conversión de superficies forestales a usos agropecuarios;
- Reducir la incidencia de incendios forestales provocados por quemas agropecuarias y forestales.

Estos objetivos se traducen en acciones específicas descritas en la Agenda de Transversalidad. Las acciones comprometidas en materia del sector agropecuario se presentan en el siguiente cuadro de acuerdo a las instancias o Programas encargados.

**Cuadro 3. Acciones de la Agenda de Transversalidad en el sector agropecuario**

INSTANCIA-PROGRAMA	META
ASERCA Apoyos y Servicios a la Comercialización Alimentaria	Incorporar 2.175 millones de ha a esquemas de pago por servicios ambientales - 6.27 MtCO <sub>2</sub> e Implementar proyectos ecológicos sobre 61,995 ha de predios registrados en el padrón de PROCAMPO - 0.02 MtCO <sub>2</sub> e
CONAPESCA- Programa de apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura; Programa de sustentabilidad de los recursos naturales.	Retirar del inventario pesquero 400 embarcaciones camaroneras, con abatimiento de la sobrepesca y un ahorro de 77.3 millones de litros de diesel anualmente - 0.22 MtCO <sub>2</sub> e Apoyar la sustitución de 15,500 motores de embarcaciones pesqueras por motores nuevos, lo que implica un ahorro anual de 53.3 millones de litros de gasolina - 0.05MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, COTECOCA- Producción pecuaria sustentable y ordenamiento ganadero y apícola PROGAN.	Sembrar en tierras de pastoreo 30 plantas (árboles de sombra, suculentas, arbustos, herbáceas, etc.) por unidad animal con apoyo del PROGAN (aproximadamente 353 millones de plantas) - 0.07 MtCO <sub>2</sub> e Aplicar pastoreo planificado en 5 millones de hectáreas de agostadero a partir de 2009 - 0.84 MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, Dirección general adjunta de bioeconomía- Programa de sustentabilidad de los recursos naturales.	Reconvertir 300,000 ha a cultivos que sirvan de insumos en la producción de biocombustibles durante el periodo 2009-2012, sin comprometer la seguridad alimentaria o la integridad de los ecosistemas.
FIRCO- Programa de sustentabilidad de los recursos naturales	Instrumentar 1,090 acciones para la eficiencia energética y la utilización de energía renovable en proyectos del sector agrícola, pecuario y pesquero - 0.53 MtCo <sub>2</sub> e
INIFAP- Programa de sustentabilidad de los recursos naturales.	Producir biofertilizantes para su aplicación en un área de 2 millones de hectáreas en 2012, con un ahorro del 15% en fertilizantes - 0.12 MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, Subsecretaría de Agricultura- Programa de sustentabilidad de los recursos naturales.	Reconvertir 298,200 ha de tierras degradadas y con bajo potencial productivo y siniestralidad recurrente, a cultivos perennes y diversificados - 0.26 MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, Subsecretaría de Agricultura	Cosechar en verde 188,000 ha de la superficie industrializable de caña de azúcar - 0.14 MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, Subsecretaría de Agricultura y Subsecretaría de Desarrollo Rural	Introducir prácticas de labranza de conservación de suelos en 250,000 ha de tierras agrícolas mediante el apoyo para la adquisición de maquinaria para labranza de conservación (5,000 máquinas en el periodo, considerando una superficie de 50 ha/máquina) - 0.09 MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, Subsecretaría de Desarrollo Rural	Instalar 100 mil estufas eficientes de leña en el marco del proyecto de sustitución de fogones abiertos por estufas ecológicas - 1.62 MtCO <sub>2</sub> e
SAGARPA, Subsecretaría de Desarrollo Rural	Reconvertir 125,000 ha de maíz de autoconsumo a producción forestal en coordinación con el Programa ProÁrbol - 0.11 MtCO <sub>2</sub> e

Por otro lado, hasta agosto de 2012, México contribuía con el 3.23% de los proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) registrados ante la CMNUCC, representando una reducción anual de emisiones de 12,561,955 t CO<sub>2</sub>e, de los cuales el 13.2% proviene de proyectos relacionados con el sector agrícola.

El Gobierno de México ha reconocido que el cambio climático constituye el principal desafío ambiental global de este siglo y que representa, a mediano y largo plazo, una de las mayores amenazas para el proceso de desarrollo y el bienestar humano.

### 1.3 Desafíos del sector agropecuario mexicano frente al cambio climático

En los próximos años el principal reto de los sistemas agroalimentarios del mundo, especialmente para los países en desarrollo, será asegurar el suministro de alimentos frente a una demanda que se intensificará debido al crecimiento de la población, mayor esperanza de vida y cambios en los patrones de consumo. En contraste, se espera una mayor rigidez de la oferta a causa del agotamiento de la expansión de la tierra cultivable y una mayor volatilidad en los precios de los alimentos.

Frente a esta situación, se requiere de un incremento en la productividad agrícola a fin de satisfacer el consumo alimentario. Sin embargo, ampliar los rendimientos agrícolas estará subordinado a los efectos negativos del cambio climático tales como el incremento de la temperatura, la mayor frecuencia de eventos extremos y la reducción de la precipitación. En la siguiente figura se muestran ciertos impactos negativos sobre la producción de alimentos ocasionados por incrementos en la temperatura derivados del calentamiento global. Se observa que a partir de un incremento de 3° C de temperatura con respecto al periodo 1980-1990 habrá una mayor exposición al estrés hídrico. De otro lado, un cambio en alrededor de 2.5° C ocasionará en latitudes bajas una disminución de la productividad de los cereales. En las zonas costeras, frente a incrementos en la temperatura se esperan mayores daños por inundaciones y tormentas.

**Figura 1. Impactos esperados por el incremento en la temperatura media mundial**

		Cambio de la temperatura media mundial					
		0	1	2	3	4	5°C
AGUA	Aumento de la disponibilidad de agua en los trópicos húmedos y en las latitudes altas.						
	Disminución de la disponibilidad de agua y aumento de la sequía en las latitudes medias y en las latitudes semiáridas						
	Aumento del estrés hídrico.						
ALIMENTOS	Impactos negativos, complejos y localizados en pequeños propietarios, agricultores de subsistencia y pescadores.						
	Tendencia de la productividad de cereales a disminuir en latitudes bajas			Disminución de la productividad de todos los cereales en latitudes bajas			
	Tendencia de la productividad de algunos cereales a aumentar en latitudes medias y altas.			Disminución de la productividad de cereales en algunas regiones.			
COSTAS	Aumento de los daños ocasionados por inundaciones y tormentas.						
	Inundaciones costeras cada año.						

Fuente: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II y III al cuarto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. IPCC, 2007.

De acuerdo a las predicciones realizadas por el IPCC en su cuarto informe, se prevén los siguientes impactos del cambio climático en el sector agropecuario:

- En el corto plazo, un ligero aumento del rendimiento de los cultivos en latitudes medias y altas, cuando aumente la temperatura media local de 1 a 3° C, según el tipo de cultivo y posteriormente una caída de los mismos.
- En latitudes más bajas, principalmente en regiones tropicales estacionalmente secas, se prevé la disminución del rendimiento de los cultivos incluso cuando la temperatura local aumente ligeramente, lo cual puede aumentar el riesgo de hambruna.
- A nivel mundial se prevé el aumento del potencial para la producción de alimentos ante incrementos en la temperatura promedio local de 1 a 3° C, pero en adelante se proyecta una disminución de la producción.
- Una mayor frecuencia de sequías e inundaciones que afectarán de manera negativa la producción local de cultivos, principalmente los sectores de subsistencia en latitudes bajas.
- Cambios regionales en la distribución y producción de especies específicas de peces debido al calentamiento continuo del mar, lo cual tendría efectos adversos para la acuicultura y pesquerías.

- En América Latina se espera que en las zonas más secas el cambio climático provoque la salinización y desertificación de la tierra agrícola. De igual manera, se prevé la disminución de la productividad de algunos cultivos importantes y de la ganadería, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria. Finalmente, se pronostica que los cambios en las pautas de las precipitaciones y la desaparición de los glaciares afecten significativamente a la disponibilidad de agua para consumo humano, la agricultura y la generación de electricidad.

El IPCC ha estimado que las emisiones de GEI del pasado conllevan cierto calentamiento inevitable, incluso si la concentración de gases se mantuviera en los niveles de 2000. Así, la adaptación al cambio climático es necesaria para contrarrestar los impactos previstos de este fenómeno sobre el sector agropecuario y por tanto es necesario que a nivel nacional se intensifiquen los esfuerzos en este aspecto.

### 1.4 Relevancia y contribución del sector agropecuario en México

En México el sector rural se conforma por localidades de hasta 2,500 habitantes<sup>5</sup>, las cuales representan el 98.1% del total de localidades y el 23.2% de la población total (26 millones) para el año 2010. Por su parte, la OCDE considera como sector rural de México<sup>6</sup>, en una definición amplia, a las poblaciones que cuentan con menos de 15,000 habitantes: 99.7% de las localidades y 42.1 millones de personas (37.5% de la población total).

**Cuadro 4. Población total según tamaño de localidad, 2000, 2005 y 2010.**

AÑO	LOCALIDADES (%)			POBLACIÓN (%)		
	Menos de 2,500 habitantes	2,500 a 14,999 habitantes	15,000 y más habitantes	Menos de 2,500 habitantes	2,500 a 14,999 habitantes	15,000 y más habitantes
2000	98.5%	1.3%	0.3%	25.4%	13.6%	61.0%
2005	98.3%	1.4%	0.3%	23.5%	13.7%	62.8%
2010	98.1%	1.6%	0.3%	23.2%	14.3%	62.5%

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Censos de Población y Vivienda, 2000 y 2010. II Censo de Población y Vivienda, 2005.

En las zonas rurales una proporción importante de los habitantes del sector rural se encuentran en situación de pobreza. En 2010, alrededor de 25.6 millones de personas padecían algún tipo de pobreza derivado de un bajo nivel de ingresos. Es por ello que en el medio rural la dotación de los recursos naturales es importante, ya que su aprovechamiento general el sustento principal o único para millones de personas.

<sup>5</sup> INEGI. 2005. Población Rural y Rural Ampliada en México, 2000.

<sup>6</sup> OCDE. 2007. Estudios de política rural. México.



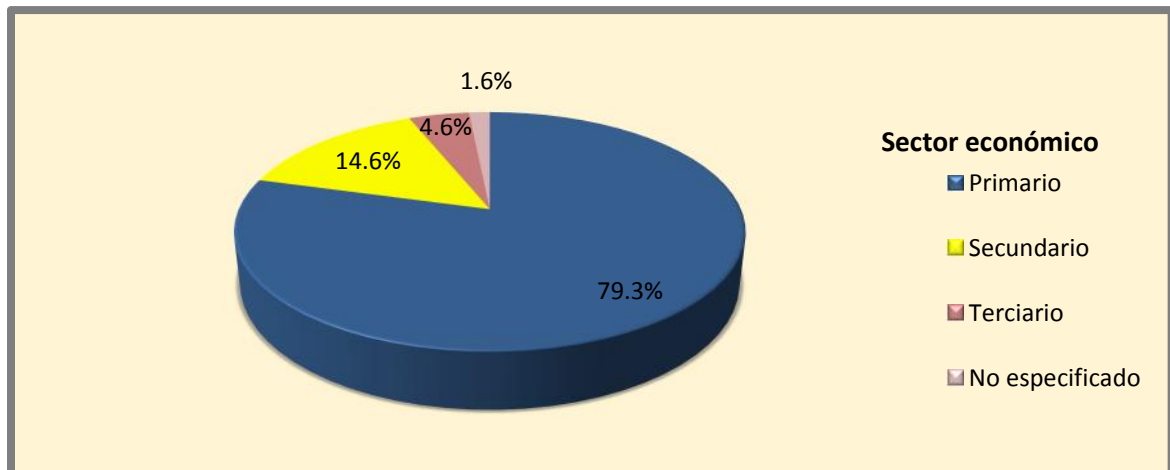
**Cuadro 5. Incidencia y número de personas según situación de pobreza por ingresos en el sector rural**

AÑO	PORCENTAJE			NÚMERO DE PERSONAS		
	Alimentaria	Capacidades	Patrimonio	Alimentaria	Capacidades	Patrimonio
1992	34.0	44.1	66.5	11,778,518	15,261,823	22,997,951
1996	53.5	62.6	80.7	19,432,686	22,717,044	29,302,332
1998	51.7	59.0	75.9	19,280,503	22,002,734	28,268,312
2000	42.4	49.9	69.2	16,223,318	19,110,747	26,498,520
2005	32.3	39.8	61.8	12,454,723	15,348,682	23,828,638
2008	31.3	38.5	60.3	12,828,076	15,795,508	24,745,299
2010	<b>29.3</b>	<b>37.8</b>	<b>60.8</b>	<b>12,330,478</b>	<b>15,940,050</b>	<b>25,618,738</b>

Fuente: CONEVAL. Medición de la pobreza en México, 2010.

En las localidades con menos de cinco mil habitantes se tienen como actividades económicas prioritarias las correspondientes al sector primario en el 79.3% del total de estas localidades. Por tanto, la vulnerabilidad del sector rural ante cambios climáticos es importante, ya que la estabilidad económica, ambiental, y por ende social, depende en gran medida de los fenómenos meteorológicos debido a la naturaleza de las actividades económicas que se desarrollan.

**Figura 2. Localidades según actividad económica de sus habitantes**



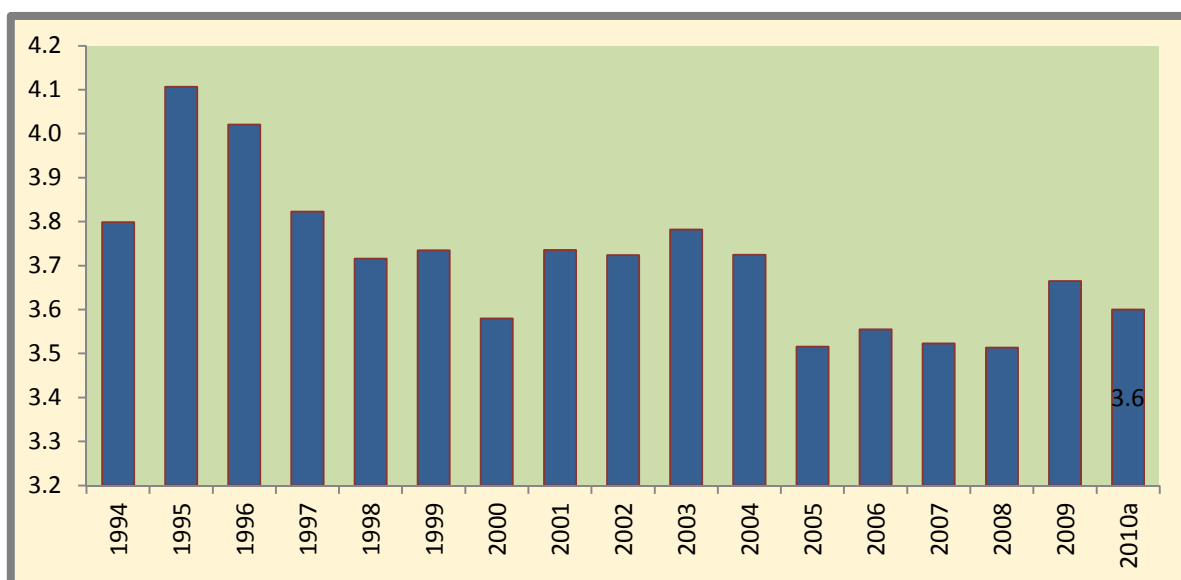
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Censo de Población y vivienda 2010.

Nota: Se consideran 173,614 localidades. Excluye 16,819 localidades sin información por ausencia de informante adecuado al momento de la visita. Total de personas consideradas: 30.7 millones.

### 1.4.1 Abastecimiento de la demanda de alimentos de México

La contribución del sector agropecuario al Producto Interno Bruto (PIB) fue del 3.6% en 2010. Sin embargo, está resulta mayor cuando se considera al sector rural como proveedor de servicios ambientales derivados de la conservación de los recursos naturales que se convierten en oxígeno y agua, elementos indispensables para la vida en el planeta.

Figura 3. Participación porcentual del PIB agropecuario en el PIB total de México



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Cuentas nacionales. Producto Interno Bruto.

a. Dato preliminar.

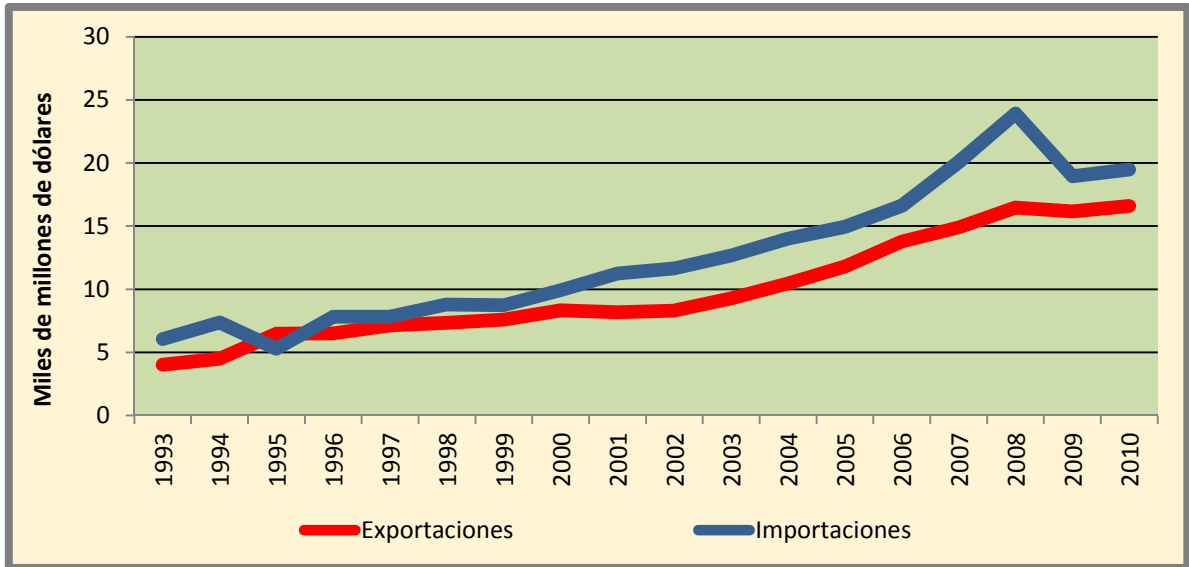
En las dos últimas décadas el Producto Interno Bruto Agropecuario (PIBA) ha crecido lentamente, 2% en promedio anual. El mayor avance se registró en el subsector pecuario y en las actividades agroindustriales, con una tasa de crecimiento promedio anual del 3.6% y 3.2%, respectivamente.

En relación con la superficie cultivada, en las últimas dos décadas (1990-2010) la productividad agrícola en México apenas ha crecido un 1.5% anual. Se observa una mayor dinámica en los productos orientados hacia el mercado externo, mientras que los cultivos de la dieta diaria de los mexicanos registran una tendencia descendente. Los rendimientos de los principales cultivos muestran a los frutales con el mayor aumento, con 5.6%, seguido de las hortalizas con 4.3%. Por el contrario, las oleaginosas presentan la baja más pronunciada con -9.7%, seguidas de los cereales con -7.4% y los cultivos industriales con -2.3%.

En cuanto a la productividad laboral agropecuaria, entre 1990-2010 ésta tuvo un incremento del 2.2%, registrando el mayor crecimiento entre 2000 y 2010, a 4.1% anual, debido en parte a la salida de mano de obra familiar no remunerada que se encontraba subempleada, a una moderada incorporación de tecnología y al apoyo de algunos programas gubernamentales. Así, la productividad agrícola creció más que el estancado conjunto de la economía.

Por otra parte, es importante resaltar que el sector agropecuario no está generando los alimentos en cantidad suficiente para alimentar a la población. A partir de 1995 se tiene una balanza comercial agroalimentaria deficitaria.

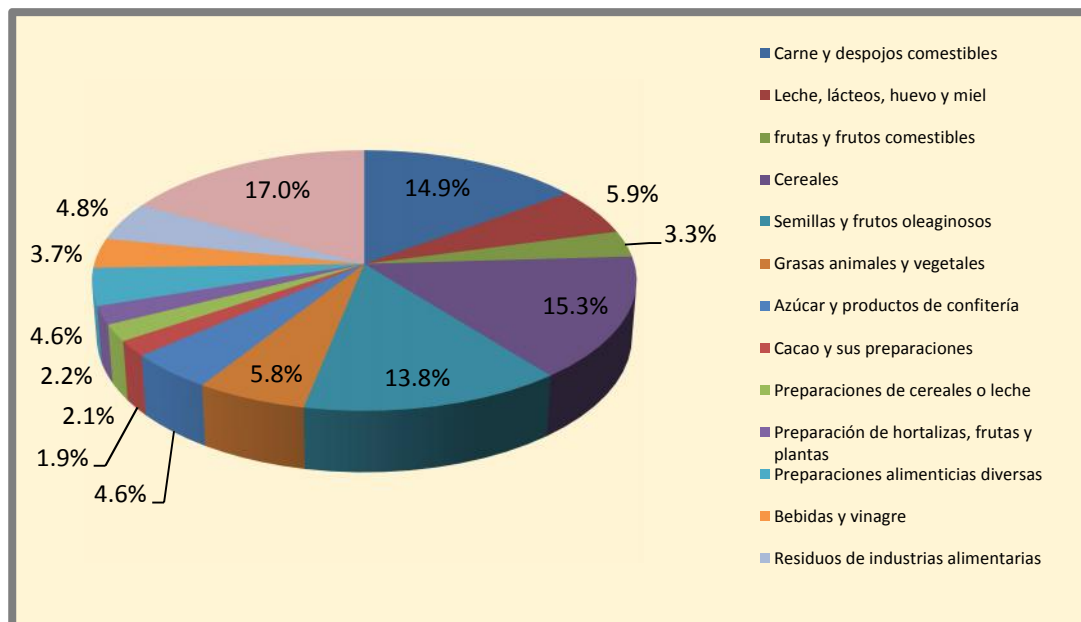
Figura 4. Exportaciones e importaciones de productos agroalimentarios de México 1993-2010



Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía. En 2010 se presentan datos al mes de noviembre.

Los principales productos agroalimentarios que se importan son los productos básicos como cereales, carne, semillas y frutos oleaginosos con 15.3%, 14.9% y 13.8%, respectivamente, del valor total de las importaciones.

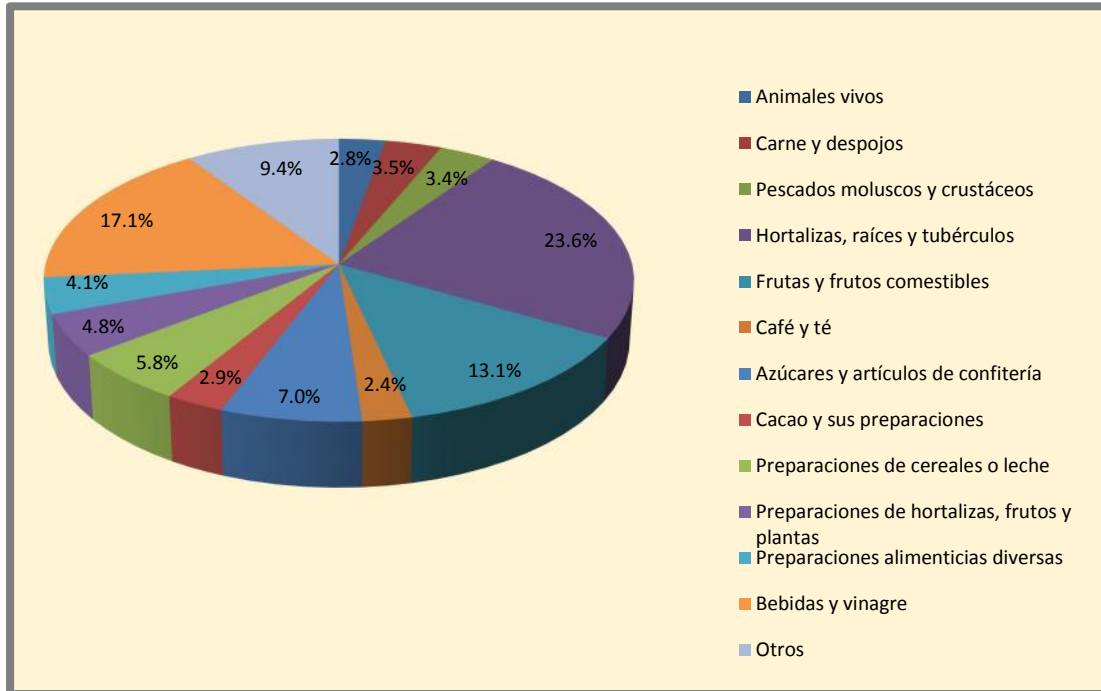
Figura 5. Productos agroalimentarios importados por México en 2010



Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

Por su parte, los principales productos exportados son hortalizas, raíces y tubérculos con el 23.6% del valor total de las exportaciones, y bebidas y vinagre con el 17.1%.

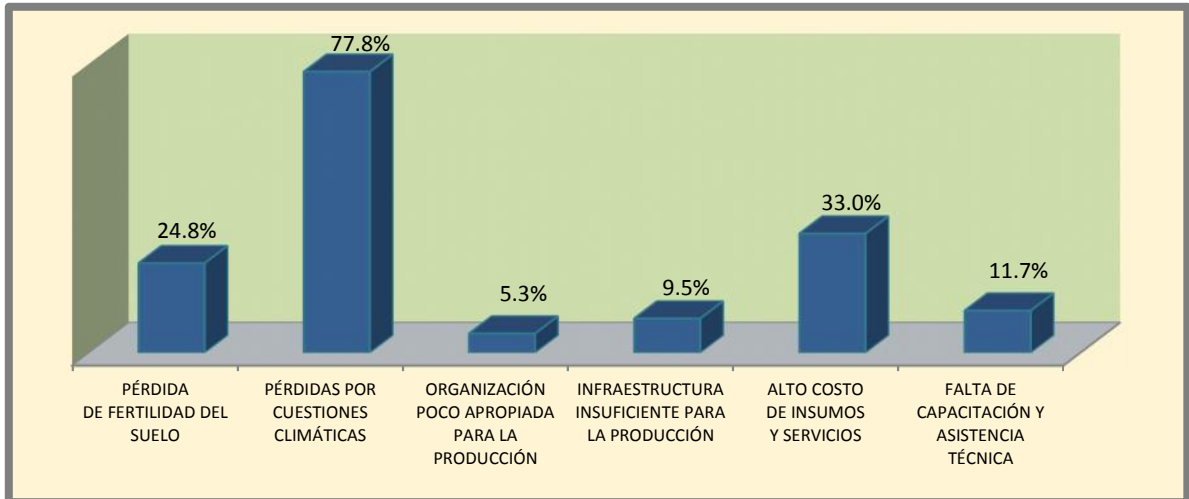
**Figura 6. Productos agroalimentarios exportados por México en 2010**



Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

En el medio rural, de acuerdo al censo agropecuario del 2007 existieron 3.2 millones de unidades de producción que enfrentaron problemas para su actividades agropecuarias o forestales. De estas, el 77.8% identificó que las pérdidas por cuestiones climáticas son su principal problema y el 24.8% considera que su principal problema es la pérdida de fertilidad del suelo.

**Figura 7. Porcentaje de unidades de producción con problemas para desarrollar la actividad agropecuaria y forestal**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Censo agropecuario 2007.

NOTA. La suma de los parciales no es igual al total, dado que una misma unidad de producción puede reportar múltiples problemas para el desarrollo de la actividad.

Los fenómenos climatológicos generan gran impacto en la producción de alimentos debido, en parte, a que el 82% de la producción se desarrolla bajo condiciones de temporal y únicamente el 18% cuenta con disponibilidad de agua para riego.

**Figura 8. Superficie agrícola según disponibilidad de agua para riego y área de temporal**



Fuente: INEGI. Censo agropecuario 2007.

Por otra parte, en el Programa Nacional Hídrico se señala que los daños asociados a los huracanes son cada vez mayores debido a la ubicación de asentamientos humanos irregulares en las zonas aledañas a los cauces, así como a la falta de aplicación de ordenamientos territoriales. Por su parte, las sequías se presentan en diferentes regiones del país y su duración es variable. La región más afectada es el norte. Entre 1980 y 2006, el territorio nacional ha sido impactado por 47 huracanes, 33 en las costas del Pacífico y 14 en las del Atlántico. Del total, 11 huracanes se ubicaron entre las categorías de 3 a 5 con vientos superiores a 180 kilómetros por hora. Podría estimarse que entre la década de los ochenta y la de los noventa la economía mexicana perdió aproximadamente 10.310 millones de dólares debido a eventos climatológicos adversos (CENAPRED, 2001).

De manera menos brusca que la destrucción provocada por los huracanes, secularmente se han presentado fenómenos que significan la pérdida de recursos como los suelos, bosques y vegetación. Entre las más importantes se destaca, en primer término, la pérdida de fertilidad del suelo, seguida por la erosión hídrica y eólica, así como la salinización. Se estima que 47.7% de los suelos en México están degradados, lo que significa la pérdida de 540 millones de toneladas de azolves, la inutilización de 10,000 hectáreas de las mejores tierras de riego y la deforestación acelerada, entre otros impactos.

#### *1.4.2 Fuentes de inestabilidad del cambio climático hacia la agricultura*

El cambio climático a largo plazo, en particular el calentamiento del planeta, podría afectar a la agricultura en diversas formas, y casi todas representan un riesgo para la seguridad alimentaria de las personas más vulnerables del mundo:

- Sería menos previsible el clima en general, lo que complicaría la planificación de las actividades agrícolas.
- Podría aumentar la variabilidad del clima, ejerciendo más presión en los sistemas agrícolas frágiles.
- Los extremos climáticos –que son casi imposibles de prever– podrían hacerse más frecuentes.
- Aumentaría el nivel del mar, lo que sería una amenaza para la valiosa agricultura de las costas, en particular en las islas pequeñas de tierras bajas.
- La diversidad biológica se reduciría en algunas de las zonas ecológicas más frágiles, como los manglares y las selvas tropicales.
- Las zonas climáticas y agroecológicas se modificarían, obligando a los agricultores a adaptarse, y poniendo en peligro la vegetación y la fauna.
- Empeoraría el actual desequilibrio que hay en la producción de alimentos entre las regiones templadas y frías y las tropicales y subtropicales.
- Se modificaría espectacularmente la distribución y cantidades de pescado y de otros productos del mar, creando un caos en las actividades pesqueras establecidas de los países.
- Avanzarían las plagas y enfermedades portadas por vectores hacia zonas donde antes no existían.

El calentamiento del planeta también podría tener algunos efectos positivos para los agricultores. El aumento del bióxido de carbono tiene efectos fertilizantes en muchos cultivos, esto incrementa las tasas de crecimiento y la eficiencia de la utilización del agua. Pero los expertos señalan que las numerosas interrogantes que quedan sobre este posible panorama tienen más peso que sus posibles beneficios.

### *1.4.3 El medio rural proveedor de servicios ambientales*

Uno de los principales servicios ambientales que proporciona el medio rural es ser custodio de uno de los reservorios de carbono del planeta, el suelo, capaz de mitigar el cambio climático. Los bosques y selvas y la capa vegetal absorben el bióxido de carbono emitido por otras actividades. Asimismo, regulan la provisión de agua, protegen los suelos, alimentan los mantos freáticos y mantienen la biodiversidad de la Tierra.

Entre los sectores productivos, el agropecuario y forestal son los únicos que tiene la propiedad de capturar GEI de la atmósfera a través de los ciclos biogeoquímicos del carbono y el nitrógeno. En 2002 las emisiones de GEI en México alcanzaron las 643.1 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente<sup>7</sup>. De ese total, el sector energía emitió el 61% y la agricultura el 7%. En lo referente a la absorción total de carbono por la recuperación de áreas forestales se obtuvo una cifra de 3,513.8 GgC por año o 12,883 GgCO<sub>2</sub>, principalmente proveniente de las áreas abandonadas entre 1993 y 2002. Dicha absorción representó la compensación de casi 3.3% de las emisiones de GEI del sector energía en 2002.

En un estudio reciente (Ruiz, 2010), realizado con la metodología de la matriz de insumo-producto, se confirma que la agricultura, ganadería y actividades forestales no tienen encadenamientos ni consumen energía en forma desproporcionada como para ser relevantes en la transmisión de efectos contaminantes sobre el resto de las actividades productivas. Por el contrario, las actividades agropecuarias y silvícolas y los recursos agua, bosques y suelos son estratégicamente relevantes como generadores de los servicios ambientales mencionados y de biodiversidad y generación de energía entre otros.

Con el objetivo de cuantificar los efectos de cambio climático sobre el sector agropecuario, a continuación se presentan las estimaciones de los efectos del cambio climático mediante dos enfoques: el Ricardiano y el de la función de producción.

---

<sup>7</sup> Los siguientes datos fueron tomados de Eco Securities Group plc, Mercado de Carbono en México. Inventario de Emisiones, México 2006.

## Capítulo II

### Enfoque Ricardiano

El sector agropecuario es muy sensible a cambios en el clima. El efecto de los cambios en temperatura y precipitación es variable y puede ir desde pequeños decrementos en la productividad hasta pérdidas significativas en la producción obtenida, que pueden exacerbarse por fenómenos climatológicos extremos como ciclones, sequías o heladas.

El enfoque Ricardiano permite estimar los impactos del cambio climático, así como el de otras variables, sobre el valor de la tierra. Bajo este enfoque, es posible modelar el valor de la tierra para analizar los impactos directos del clima sobre los rendimientos de diferentes cultivos y la sustitución de insumos, así como la introducción de otras actividades y medidas de adaptaciones a climas distintos. Adicionalmente, este enfoque permite analizar las posibilidades de respuesta ante futuros cambios en el clima mediante la búsqueda de una mayor renta de la tierra a través de diferentes usos de la misma.

La ventaja del enfoque Ricardiano sobre el enfoque de la función de producción, es que permite el análisis de las respuestas económicas, físicas y biológicas a los ajustes de producción y rendimientos, ya que por su naturaleza estática la función de producción aísla el impacto del cambio ambiental y no toma en cuenta posibles adaptaciones de los productores agropecuarios a las condiciones ambientales. Por lo tanto, el enfoque de la función de producción puede tener un sesgo inherente con lo cual se tiende a sobreestimar los efectos del cambio climático al no incorporar cambios económicos, adaptaciones y/o nuevas actividades de los agricultores cuando las condiciones ambientales cambian (Mendelsohn y Neumann, 2004). Este enfoque parte del modelo Ricardiano en el cual se asume que los productores agropecuarios maximizan su ingreso neto, el cual está dado por la siguiente función objetivo:

$$\pi = \sum P_i Q_i(X, F, Z) - \sum P_x X \quad (1)$$

donde  $\pi$  denota el ingreso neto,  $P_i$  es el precio de mercado del cultivo  $Q_i$ ,  $X$  es un vector de insumos,  $P_x$  el vector de precios de los insumos,  $F$  el de variables climáticas y  $Z$  representa un vector de otras variables que afectan la producción del cultivo  $i$ . Los productores eligen  $X$  para maximizar el ingreso neto de cada cultivo dado el resto de características intrínsecas a la unidad de producción (temperatura, precipitación, tipo de suelo, acceso a mercados, etc.). La función resultante de este proceso de maximización es la siguiente:

$$f^* = f(P_i, F, Z, P_x) \quad (2)$$

donde  $\pi^*$  denota el ingreso máximo. El modelo Ricardiano utiliza la especificación anterior (2) para determinar de qué forma los cambios en variables exógenas contenidas en  $F$  y  $Z$  afectan la productividad neta de la tierra y el hecho de que el valor de la tierra está dado por el valor presente del flujo de ingresos netos:



$$V = \int_0^{\infty} f_t^* \cdot e^{-rt} dt \quad (3)$$

donde  $r$  representa la tasa de interés del mercado. Este modelo fue desarrollado para explicar la variación del valor de la tierra por hectárea entre diferentes zonas climáticas<sup>8</sup>. La implementación empírica del modelo se representa mediante la siguiente ecuación:

$$V = S_0 + S_1 \cdot T + S_2 \cdot T^2 + S_3 \cdot P + S_4 \cdot P^2 + \sum_j \lambda_j \cdot Z_j + e \quad (4)$$

La variable dependiente es el valor de la tierra por hectárea;  $T$  y  $P$  representan la temperatura y la precipitación, respectivamente;  $Z$  representa un conjunto de variables socioeconómicas relevantes,  $\beta_k$  y  $\lambda_j$  son los parámetros a ser estimados y  $e$  es el término de error. Los términos cuadráticos de las variables climáticas indican la concavidad de la función Ricardiana.

Mediante la estimación de los parámetros de la ecuación (4) es posible aislar el cambio en el valor de la tierra debido al cambio en alguna de las variables climáticas. En el caso de cambios en la precipitación, por ejemplo, el cambio en el valor de la tierra está dado por:

$$\frac{\partial V}{\partial P} = S_3 + 2 \cdot S_4 \cdot P \quad (5)$$

Existen dos formas de estimar el modelo Ricardiano. Una de ellas consiste en utilizar el valor de la tierra como variable dependiente y, la otra, usando el ingreso neto agrícola anual como variable de interés. Ambas alternativas han sido utilizadas en la literatura y su uso depende en gran medida de la disponibilidad de datos. En este estudio se optó por utilizar la segunda alternativa, puesto que en México no se cuenta con la información requerida para estimar el valor de la tierra a nivel municipal.

El cambio en el valor de la tierra resultado del cambio del escenario climático  $C_0$  a  $C_1$  se obtendrá por:

$$\Delta V = V(C_1) - V(C_0) \quad (6)$$

Es decir, una vez estimada la relación funcional del valor de la tierra y las variables climáticas, basta evaluar la función Ricardiana en los escenarios climáticos para obtener el monto monetario que afectará el valor de la tierra o el flujo neto de ingresos.

Partiendo de la ecuación (4) planteada en la sección anterior, la especificación general que se utilizó en este estudio se expresa por la siguiente ecuación:

$$V = \sum_{k=1}^n \beta_k C_k + \sum_{j=1}^n \alpha_j S_j + \sum_{l=1}^m \theta_l G_l + \varepsilon \quad (7)$$

<sup>8</sup> Mendelsohn et al., 1994.

Donde la variable dependiente  $V$  se refiere al ingreso neto agropecuario y las variables independientes se clasifican de la siguiente manera:

- $C$  es un conjunto de variables climáticas (temperatura y precipitación), de las cuales se espera una relación positiva o negativa dependiendo de su influencia en los ingresos netos. Adicionalmente se incluyen variables de eventos climatológicos extremos.
- $S$  es un conjunto de variables de carácter productivo que afectan directamente los ingresos netos.
- $G$  es un conjunto de variables geográficas que están relacionadas con la producción agropecuaria.

Los vectores  $\beta_k$ ,  $\alpha_j$  y  $\theta_l$  son los correspondientes parámetros a estimar. En este estudio, se utiliza la metodología de desviaciones absolutas y MCO. La metodología de desviaciones absolutas fue implementada en las regiones que presentaban valores atípicos en los datos de precipitación o temperatura, ya que este método es robusto ante la presencia de este tipo de valores. Para las demás regiones, se utilizó el método de MCO ya que permiten obtener estimadores eficientes y consistentes.

La matriz de diseño para este análisis de regresión es una matriz de datos de sección cruzada, es decir; todos los datos para cada unidad de análisis son de corte transversal. Dada la naturaleza de estos datos, es muy común la presencia de heterocedasticidad, así que para la corrección de este fenómeno se estimaron las regresiones utilizando del método de errores robustos<sup>9</sup>.

Para la estimación de los efectos de variaciones en el clima sobre el sector agropecuario mediante el enfoque Ricardiano, el país se dividió en ocho regiones geográficas debido la extensión territorial y las diferencias climáticas, geográficas y económicas del país (Cuadro 6 y Figura 9).

**Cuadro 6. Regiones empleadas en el estudio de cambio climático**

REGIÓN	Número de Región
Tabasco y Veracruz.	1
Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas.	2
Chiapas, Guerrero y Oaxaca.	3
Nuevo León y Tamaulipas.	4
Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Querétaro.	5
Campeche, Quintana Roo y Yucatán.	6
Aguascalientes, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala.	7
Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.	8

Fuente: Elaboración propia.

<sup>9</sup> Para más información acerca de este método se recomienda consultar *Wooldridge (2006) página 272-278.*

A nivel de observaciones se consideraron 23,645 UER agropecuarios distribuidas en las regiones, conforme se presenta en el Cuadro 7.

**Cuadro 7. Distribución de las UER por Región**

REGIÓN	UER
1	2,733
2	2,898
3	3,973
4	1,650
5	3,258
6	1,357
7	5,716
8	2,060
Total	23,645

Para generar la función de ingresos netos se incluyeron datos económicos, demográficos, geográficos y climáticos para el año 2008. Los datos sobre las UER se obtuvieron de la Línea de Base 2008 de los Programas de SAGARPA. La información geográfica: latitud, longitud, altitud y superficie en km<sup>2</sup> proviene del Marco Geoestadístico Nacional (INEGI). Los datos sobre el nivel de marginación de los municipios se obtuvieron del Consejo Nacional de Población (CONAPO). El análisis incluye datos mensuales de temperatura promedio así como de precipitación acumulada que proporcionó el Grupo de Cambio Climático y Radiación Solar del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los datos se agruparon anualmente y por estaciones, a fin de capturar el cambio anual de las variables climáticas. Los datos de los eventos climatológicos extremos se obtuvo del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

Figura 9. México: Regiones y Estados utilizados en el análisis Ricardiano



Fuente: Elaboración propia.

Con el fin de analizar el impacto del cambio climático en el sector agropecuario, en este capítulo se reportan los resultados empíricos de las estimaciones de las funciones de producción y los efectos proyectados del cambio climático utilizando el modelo MIROC de alta resolución. Este modelo es el más avanzado en la modelación de los procesos terrestres y su módulo para simular estos procesos tiene el doble de la resolución espacial de la parte atmosférica.

## 2.1 Resultados de las estimaciones de los modelos Ricardianos por Región

### 2.1.1 Región 1

Los resultados de la estimación empírica del modelo Ricardiano para esta Región sugieren que el valor de la tierra, manifestado a través del ingreso neto obtenido por las unidades agropecuarias, se ve afectado por las variables climáticas. En ese sentido, aumentos en la temperatura registrada en los municipios que componen la Región tienen efectos negativos sobre el valor de la tierra al afectar adversamente al ingreso neto obtenido por la unidad de producción en su conjunto de actividades agropecuarias. Se infiere, por lo tanto, que el aumento en la temperatura derivado del calentamiento global generará estrés por calor en las plantas y los animales. Asimismo, de acuerdo al parámetro estimado, la precipitación del ciclo Primavera-Verano (P-V) juega un papel importante en el desarrollo vegetativo. En particular, en esta Región, al tratarse de una zona

substantialmente húmeda, mayor precipitación durante el ciclo productivo no tiene efectos positivos. Es decir, los resultados indican que incrementos tanto de precipitación como de temperatura en el ciclo P-V no serían benéficos para la producción agrícola de la Región, de lo que se infiere que los cultivos que ya se desarrollan pueden encontrarse en los niveles de tolerancia climática máximos de modo que incrementos adicionales podrían decrecer su productividad, más aún tratándose de una Región cuya temperatura tiende a aumentar sustancialmente en esta época del año.

**Cuadro 8. Modelo Ricardiano estimado para la Región 1**

		NÚMERO DE OBSERVACIONES = 2,733 F( 11, 2721) = 7.65 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.4186 RAÍZ CUADRADA DE MSE = 1.5E+05				
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	742.625	256.8612	2.89	0.004	238.9622	1246.288
Infraestructura	0.9697957	0.4978006	1.95	0.051	-0.0063097	1.945901
Crédito	97988.85	44812.61	2.19	0.029	10118.67	185859
Riego	217386.9	66654.63	3.26	0.001	86688.08	348085.7
Índice de marginación	-2156.378	5361.778	-0.40	0.688	-12669.95	8357.191
Altitud	9.75475	11.41671	0.85	0.393	-12.63156	32.14106
Precipitación acumulada (Primavera - Verano)	-234.4099	81.31624	-2.88	0.004	-393.8578	-74.9621
Temperatura promedio (anual)	95877.63	42619.98	2.25	0.025	12306.83	179448.4
	0.178891	0.0663164	2.70	0.007	0.0488554	0.3089266
Inundaciones	-5936.965	5367.184	-1.11	0.269	-16461.13	4587.204
Constante	-1040057	524942.9	-1.98	0.048	-2069384	-10729.78

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

### 2.1.2 Región 2

Los resultados de la estimación empírica del modelo Ricardiano para esta Región sugieren que el ingreso neto obtenido por las unidades agropecuarias se ve afectado negativamente por las variables climáticas, lo cual incidirá en el valor de la tierra. Los aumentos en la temperatura promedio Primavera-Verano registrada en los municipios que componen la Región tienen efectos adversos sobre el valor de la tierra al afectar negativamente el ingreso neto agropecuario obtenido por la unidad de producción. Asimismo, el aumento en la temperatura derivado del calentamiento global generará estrés por calor en las plantas y los animales en la Región. De igual forma, de acuerdo al modelo estimado, la precipitación durante el ciclo Primavera-Verano juega un papel importante en las rentas agrícolas y pecuarias, ya que una disminución de la precipitación en Primavera-Verano en esta Región afecta de manera negativa el ingreso neto agropecuario de las unidades de producción.

**Cuadro 9. Modelo Ricardiano estimado para la Región 2**

NÚMERO DE OBSERVACIONES = 2898 F( 11, 2886) = 6.45 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.1900 RAÍZ CUADRADA DE MSE = 2.4E+05						
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	129.9349	69.32086	1.87	0.061	-5.988471	265.8583
Infraestructura	0.1644612	0.0666253	2.47	0.014	0.0338231	0.2950992
Crédito	150985.1	54789.08	2.76	0.006	43555.4	258414.8
Riego	53012	39833.54	1.33	0.183	-25093.06	131117.1
Índice de marginación	-10802	4183.557	- 2.58	0.010	-19005.06	-2598.939
Latitud	28164.8	12068.21	2.33	0.020	4501.62	51827.98
Longitud	-18072.26	9813.039	- 1.84	0.066	-37313.53	1169.016
Precipitación acumulada (Primavera-Verano)	122.2797	65.96002	1.85	0.064	-7.053781	251.6132
Temperatura promedio (Primavera-Verano)	43766.38	36054.73	1.21	0.225	-26929.24	114462
Lluvias extremas	-9995.089	9730.624	- 1.03	0.304	-29074.76	9084.586
Constante	675399.3	515652.5	1.31	0.190	-335685.1	1686484

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

### 2.1.3 Región 3

Los resultados presentados en el Cuadro 10 corresponden al Modelo Ricardiano estimado para la Región 3, integrada por los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca. El modelo estimado muestra que la superficie total sembrada, el acceso al crédito, la existencia de sistemas de riego y el valor de infraestructura contribuyen de manera positiva al ingreso agropecuario neto que obtienen las UER. Lo anterior refleja que en el caso de las UER que cuentan con herramientas para reducir su dependencia a las precipitaciones, tales como un sistema de riego, tendrán mejores ingresos que las UER de temporal. De otro lado, las variables climáticas presentan la relación esperada, ya que en un inicio el incremento de ambas variables tendrá efectos positivos en el ingreso neto agropecuario, pero después de cierto punto el incremento de la temperatura y el aumento de la precipitación empezarán a tener efectos negativos en el ingreso de las UER. También en esta Región se puede apreciar que los eventos climatológicos extremos, como inundaciones y lluvias extremas, generan pérdidas en los ingresos netos agropecuarios de las UER.

Cuadro 10. Modelo Ricardiano estimado para la Región 3

						NÚMERO DE OBSERVACIONES = 3973 F( 14, 3958) = 8.68 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.0319 RAÍZ CUADRADA DE MSE = 1.2E+05	
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA		
Superficie total	219.0189	146.8971	1.49	0.136	-68.98208	507.02	
Crédito	7790.219	12736.32	0.61	0.541	-17180.14	32760.58	
Riego	53310.22	20664.78	2.58	0.010	12795.61	93824.83	
Infraestructura	0.1803323	0.0798149	2.26	0.024	0.02385	0.3368145	
Precipitación acumulada (anual)	152.147	144.1824	1.06	0.291	-130.5317	434.8258	
Temperatura promedio (anual)	-0.0513981	0.0241078	-2.13	0.033	-0.0986629	-0.0041333	
Interacción temperatura y precipitación	-0.4618094	3.652705	-0.13	0.899	-7.62317	6.699552	
Altitud	-9.846889	3.707003	-2.66	0.008	-17.1147	-2.579073	
Latitud	-14648.88	4009.687	-3.65	0.000	-22510.13	-6787.636	
Longitud	-2705.402	655.2411	-4.13	0.000	-3990.043	-1420.76	
Inundaciones	-8830.68	10075.05	-0.88	0.381	-28583.46	10922.1	
Lluvias extremas	-6386.993	6762.942	-0.94	0.345	-19646.17	6872.184	
<b>Constante</b>	<b>280718.5</b>	<b>356885.9</b>	<b>0.79</b>	<b>0.432</b>	<b>-418978.9</b>	<b>980416</b>	

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

#### 2.1.4 Región 4

Para la Región 4, conformada por los estados de Tamaulipas y Nuevo León, el modelo estimado de ingresos netos refleja una relación estrecha entre las variables climáticas y económicas (Cuadro 11). En el modelo se puede ver la relación positiva que guardan la superficie total de la UER, el nivel de infraestructura, el acceso al crédito y la presencia de infraestructura con la generación del ingreso neto agropecuario. De otro lado, existe una relación negativa entre el nivel de marginación y la generación de ingresos. Es decir, a medida que una UER se encuentra en un municipio con altos niveles de marginación, ésta tendrá menores oportunidades de generar ingreso, lo cual se explica en parte por la falta de acceso a infraestructura local como carreteras y servicios.

En esta Región, las variables climáticas presentan una relación cóncava con el ingreso neto agropecuario, lo cual refleja que el incremento de la temperatura y la precipitación generan en un inicio mayores ingresos para las UER localizadas en esta Región, que luego de alcanzar niveles óptimos empiezan a generar pérdidas en los ingresos de las UER.

Por otra parte, conviene resaltar que las inundaciones tienen un impacto negativo sobre los ingresos netos, lo cual refleja que si en un municipio se presentó este fenómeno es de esperar que existan pérdidas parciales en la producción de las UER localizadas en esta zona y, por lo tanto, una reducción en los ingresos netos agropecuarios de las UER.

**Cuadro 11. Modelo Ricardiano estimado para la Región 4**

NÚMERO DE OBSERVACIONES = 1650 F( 13, 1636) = 14.05 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.2929 RAÍZ CUADRADA DE MSE = 1.5E+05						
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	258.1593	142.8749	1.81	0.071	-22.07757	538.3962
Infraestructura	0.2385846	0.0537793	4.44	0.000	0.133101	0.3440682
Crédito	34304.47	28177.21	1.22	0.224	-20962.74	89571.68
Riego	33476.36	18791.78	1.78	0.075	-3382.126	70334.85
Índice de marginación	-34477.86	16688.17	-2.07	0.039	-67210.28	-1745.433
Altitud	-14.77169	10.86787	-1.36	0.174	-36.08809	6.544724
Longitud	-15549.85	10661.59	-1.46	0.145	-36461.66	5361.955
Latitud	366.0696	10597.84	0.03	0.972	-20420.7	21152.84
Precipitación acumulada (anual)	398.9651	481.8321	0.83	0.408	-546.1078	1344.038
	-0.1748671	0.2613473	-0.67	0.504	-0.6874777	0.3377435
Temperatura promedio (anual)	-74277.82	167485.6	-0.44	0.657	-402786.5	254230.9
Interacción temperatura y precipitación	1664.27	4009.833	0.42	0.678	-6200.677	9529.216
Inundaciones	-52845.37	21596	-2.45	0.015	-95204.1	-10486.65
Constante	2169906	1907064	1.14	0.255	-1570638	5910450

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

### 2.1.5 Región 5

El Cuadro 12 muestra los resultados obtenidos del modelo que estima la relación del valor del ingreso neto agropecuario de las UER de la Región 5. Los resultados muestran la relación directa que existe entre el ingreso y la superficie total, el valor de la infraestructura, el acceso al crédito y la disponibilidad de riego al incrementar el ingreso neto agropecuario de las UER localizadas en esta Región y, por consiguiente, el valor de la tierra.

Las variables de interés que están relacionadas con el cambio climático son la precipitación y la temperatura, que en el caso de esta Región guardan una relación cóncava con el ingreso neto agropecuario. Es decir, existe un punto óptimo hasta el cual el incremento de la temperatura y la precipitación tendrán efectos positivos en el ingreso neto agropecuario, pero más allá de dicho punto aumentos en estas variables impactarán de forma negativa el ingreso neto de agropecuario de las UER.



Para el caso de los fenómenos climatológicos extremos como sequía, inundaciones, heladas, y granizadas que afectan esta Región, el modelo estima relaciones negativas entre su ocurrencia y los ingresos netos agropecuarios. Es decir, ante la presencia de estos fenómenos habrá pérdidas en el ingreso neto agropecuario de las UER, siendo las más significativas las heladas y las granizadas, las cuales llegan a generar pérdidas de aproximadamente 69,980 pesos.

**Cuadro 12. Modelo Ricardiano estimado para la Región 5**

NÚMERO DE OBSERVACIONES = 3258 F( 14, 3243) = 14.04 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.1335 RAÍZ CUADRADA DE MSE = 3.3E+05						
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	2601.871	692.6077	3.76	0.000	1243.878	3959.864
Riego	82362.4	35394.81	2.33	0.020	12963.95	151760.9
Crédito	46606.22	22165.98	2.10	0.036	3145.472	90066.96
Infraestructura	0.1125872	0.0765536	1.47	0.141	-0.0375111	0.2626856
longitud	20299.61	5497.16	3.69	0.000	9521.354	31077.87
Altitud	10.63967	13.89774	0.77	0.444	-16.60958	37.88891
Precipitación acumulada (Primavera-Verano)	214.6692	441.1978	0.49	0.627	-650.3854	1079.724
Temperatura promedio (Primavera-Verano)	-0.0809252	0.107051	-0.76	0.450	-0.2908197	0.1289692
Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano)	108953.7	55868.02	1.95	0.051	-586.4499	218493.9
	-2507.606	1075.904	-2.33	0.020	-4617.127	-398.0851
Sequía	-2.878479	14.05858	-0.20	0.838	-30.44308	24.68612
Inundaciones	-20137.27	26071.63	-0.77	0.440	-71255.8	30981.25
Heladas, granizadas o Nevadas	-19617.36	20104.72	-0.98	0.329	-59036.6	19801.88
Constante	-69979.24	27268.73	-2.57	0.010	-123444.9	-16513.56
	-3309752	1131662	-2.92	0.003	-5528598	-1090907

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

### 2.1.6 Región 6

El Cuadro 13 muestra los resultados obtenidos del modelo correspondiente a la Región 6, el cual estima la relación positiva que guardan las variables superficie, acceso al crédito y riego con el ingreso neto agropecuario. En esta Región, un mayor incremento en las unidades de estas variables reflejará aumentos en los ingresos netos agropecuarios de las UER.

En cuanto a la relación que guardan las variables climáticas (temperatura y precipitación) con el ingreso neto agropecuario, el modelo presenta una relación cuadrática. En ese sentido, en el caso de la temperatura y la precipitación, el ingreso neto agropecuario se irá incrementado conforme

éstas aumenten, hasta un nivel óptimo el cual después de ser rebasado generará pérdidas en el sector agropecuario. Adicionalmente, otro evento climatológico que afecta de manera negativa a esta Región son las sequías, que presentan una relación inversa con el ingreso neto agropecuario.

**Cuadro 13. Modelo Ricardiano estimado para la Región 6**

					NÚMERO DE OBSERVACIONES = 1357 F( 9, 1347) = 44.70 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.230	
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	125.1827	7.104086	17.62	0.000	111.2464	139.119
Crédito	5099.437	1697.185	3.0	0.003	1770.024	8428.85
Riego	5840.043	1871.471	3.12	0.002	2168.728	9511.359
Precipitación acumulada (anual)	5296.849	1159.123	4.57	0.000	3022.968	7570.731
	-0.5649587	0.1273046	-4.44	0.000	-0.8146955	-0.3152219
Temperatura promedio (anual)	1651841	290397.7	5.69	0.000	1082160	2221522
	-28840.73	5022.981	-5.74	0.000	-38694.45	-18987.01
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-172.9532	38.05082	-4.55	0.000	-247.5985	-98.30785
Sequía	-4295.935	1066.038	-4.03	0.000	-6387.21	-2204.661
Constante	-2.37E+07	4214376	-5.63	0.000	-3.20E+07	-1.55E+07

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

### 2.1.7 Región 7

En esta Región, el comportamiento de los factores productivos como la superficie sembrada, el valor de infraestructura, el acceso al crédito y el riego mantienen una relación positiva con el comportamiento del ingreso neto agropecuario de las UER. Lo anterior significa que una UER con mejores condiciones de infraestructura y acceso al capital tendrá en promedio un mayor ingreso neto agropecuario que las que no cuentan con ello y, por ende, tendrá una mejor capacidad de respuesta frente a problemas climatológicos. La relación que guarda la precipitación con el ingreso neto agropecuario muestra en esta Región una relación cóncava, al igual que en regiones anteriores. La relación con la temperatura es negativa, por lo que por cada incremento se generan disminuciones en el ingreso neto agropecuario de las UER de esta Región. Por otra parte, la presencia de lluvias extremas y sequías generan pérdidas en el ingreso neto agropecuario de esta Región.

Cuadro 14. Modelo Ricardiano estimado para la Región 7

		NÚMERO DE OBSERVACIONES = 5716 F( 14, 5701) = 16.70 PROBABILIDAD > F = 0.0000 R-CUADRADA = 0.2226 RAÍZ CUADRADA DE MSE = 1.1E+05				
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	1487.871	411.4242	3.62	0.000	681.323	2294.419
Infraestructura	0.1746575	0.0781707	2.23	0.026	0.0214133	0.3279018
Crédito	21703.25	10775.8	2.01	0.044	578.572	42827.92
Riego	86321.15	16392.42	5.27	0.000	54185.77	118456.5
Índice de marginación	-6037.628	2138.201	-2.82	0.005	-10229.32	-1845.941
Altitud	-14.92657	2.561904	-5.83	0.000	-19.94887	-9.904262
Longitud	-4485.839	5205.086	-0.86	0.389	-14689.79	5718.11
Latitud	676.535	3783.695	0.18	0.858	-6740.946	8094.016
Precipitación acumulada (anual)	428.832	212.7732	2.02	0.044	11.71567	845.9483
	-0.1738706	0.0837753	-2.08	0.038	-0.338102	-0.0096392
Temperatura promedio (anual)	-55459.69	25862.66	-2.14	0.032	-106160.3	-4759.041
	1397.806	694.4866	2.01	0.044	36.34802	2759.263
Lluvias extremas	-11353.22	7561.669	-1.50	0.133	-26176.96	3470.532
Sequía	-12990.35	8310.539	-1.56	0.118	-29282.16	3301.468
Constante	736547.6	648794.4	1.14	0.256	-535336.1	2008431

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

### 2.1.8 Región 8

El modelo estimado para la Región 8 contiene ciertas variables económicas y productivas tales como la superficie, el valor de la infraestructura, el acceso al crédito y los sistemas de riego que poseen las unidades de producción. Los resultados muestran una relación positiva entre la dotación de estos factores productivos con el ingreso neto de las UER en esta Región.

En cuanto a las variables climáticas, se observa una relación compleja entre la temperatura y la precipitación. Ambas variables, temperatura y precipitación, mantienen una relación cóncava con el ingreso neto agropecuario, lo cual significa que se obtendrán ganancias con incrementos hasta un cierto nivel de estas variables, a partir de lo cual cada aumento adicional en la temperatura o precipitación repercutirá en una disminución en los ingresos de las UER.

Para esta Región, los ciclones tropicales son el fenómeno climático extremo que afecta de manera significativa, y negativamente, al ingreso agropecuario de las UER localizadas en municipios que registraron presencia de este fenómeno.

Cuadro 15. Modelo Ricardiano estimado para la Región 8

		NÚMERO DE OBSERVACIONES = 2060 RAW SUM OF DEVIATIONS 4.49E+08 (ABOUT 130691) MIN SUM OF DEVIATIONS 3.91E+08 PSEUDO R2 = 0.1296				
INGRESO NETO AGROPECUARIO	COEFICIENTE	ERROR ESTÁNDAR	T	P> T	INTERVALO AL 95% DE CONFIANZA	
Superficie total	2.174822	2.013625	1.08	0.280	-1.774147	6.12379
Infraestructura	0.2024622	0.0042327	47.83	0.000	0.1941614	0.210763
Crédito	97034.11	6878.574	14.11	0.000	83544.37	110523.8
Riego	22012.12	10716.53	2.05	0.040	995.6699	43028.58
Altitud	-66.35703	15.46914	-4.29	0.000	-96.69394	-36.02013
Longitud	9489.619	4804.19	1.98	0.048	68.00633	18911.23
Latitud	3784.229	2513.834	1.51	0.132	-1145.712	8714.169
Precipitación acumulada (Primavera-Verano)	1204.379	512.0307	2.35	0.019	200.2228	2208.535
Temperatura promedio (Primavera-Verano)	-0.1574903	0.0857347	-1.84	0.066	-0.3256267	0.0106462
Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano)	143977.6	54870.23	2.62	0.009	36370.24	251584.9
	-2184.799	991.1404	-2.20	0.028	-4128.548	-241.0497
Ciclón tropical	-36.51902	18.44765	-1.98	0.048	-72.69716	-0.3408816
Constante	-28806.22	7254.989	-3.97	0.000	-43034.16	-14578.29
	-3404112	965772.8	-3.52	0.000	-5298112	-1510111

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 5 del presente documento.

## 2.2 Efectos esperados del cambio climático en el valor de la tierra

Los incrementos de las concentraciones de gases de efecto invernadero incidirán en aumentos de la temperatura y cambios en las precipitaciones promedio que afectarán la producción y productividad agrícola, pues el desarrollo de muchas plantas depende directamente de la temperatura y de la precipitación. En ese sentido, el patrón de crecimiento de las plantas por lo general muestra una relación cóncava con la precipitación y la temperatura.

Las tendencias climáticas han variado en las últimas décadas y se espera que los cambios se intensifiquen en los próximos años. No obstante, los efectos del cambio climático ya son evidentes, por ejemplo, a través de la mayor presencia de eventos climáticos extremos como inundaciones, lluvias torrenciales y sequías atípicas, las cuales se han incrementado en los últimos años generando con efectos negativos en la producción agropecuaria.

Dado que las interacciones en el sistema climático son complejas, el IPCC desarrolló diversos escenarios de emisiones en los cuales se describen diferentes trayectorias sobre el comportamiento de la población, la economía y el cambio tecnológico. Los escenarios se agrupan

en familias (B1, B2 A1 y A2) y cada una de ellas representa el sistema climático mundial. Las variaciones entre los diversos escenarios constituyen la incertidumbre en las trayectorias de emisiones que se presentarán en el futuro.

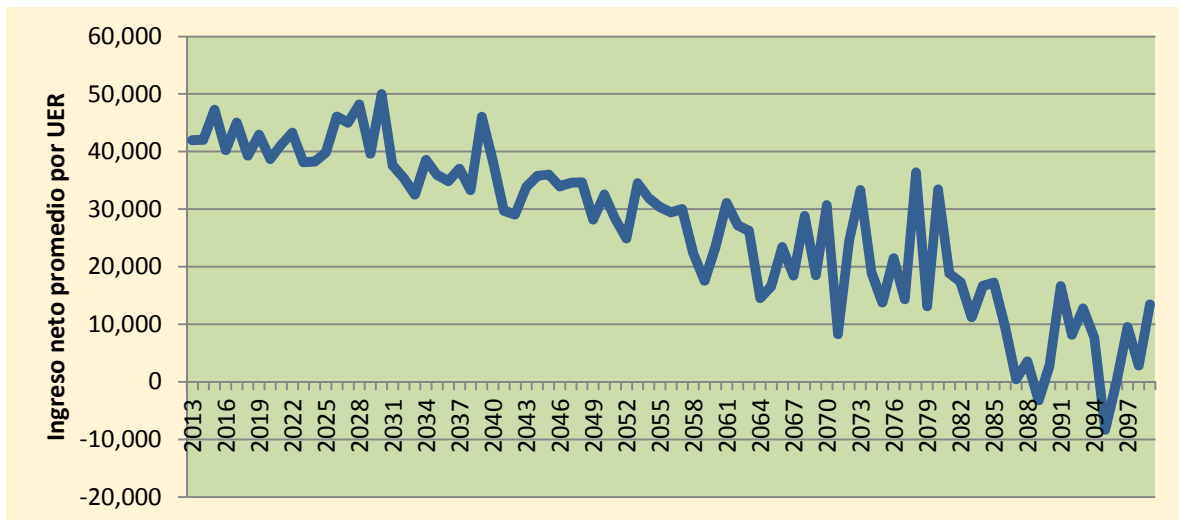
En el presente trabajo se utilizó el modelo MIROC 3.2 bajo el escenario A1B. A partir de las estimaciones obtenidas se proyectaron los ingresos netos futuros empleando como punto de referencia los coeficientes del modelo Ricardiano para cuantificar los impactos futuros provocados por variaciones en precipitación y temperatura. A fin de aislar su efecto sobre la producción y el ingreso agrícola, las estimaciones se realizaron bajo el supuesto de que el resto de las variables involucradas se mantienen constantes en los valores de 2008. Es importante mencionar que debido a los supuestos mencionados y al horizonte temporal de los escenarios, los resultados obtenidos deben ser considerados como la cota superior de los verdaderos efectos y sin considerar efectos adaptativos por parte de los productores.

A continuación se presentan las proyecciones, por Región, de los efectos del cambio climático sobre el ingreso neto de las unidades agropecuarias y, por ende, del valor de la tierra de dichas unidades económicas.

### 2.2.1 Región 1

En la Región conformada por Veracruz y Tabasco, se espera que el incremento de la temperatura y la reducción de la precipitación promedio generen pérdidas en el largo plazo para las UER de esta zona. Si bien existirán algunas ganancias en el corto plazo, habrá cada vez una mayor volatilidad en los ingresos, lo cual repercutirá sobre los niveles de incertidumbre y riesgo en la Región.

Figura 10. Región 1: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano

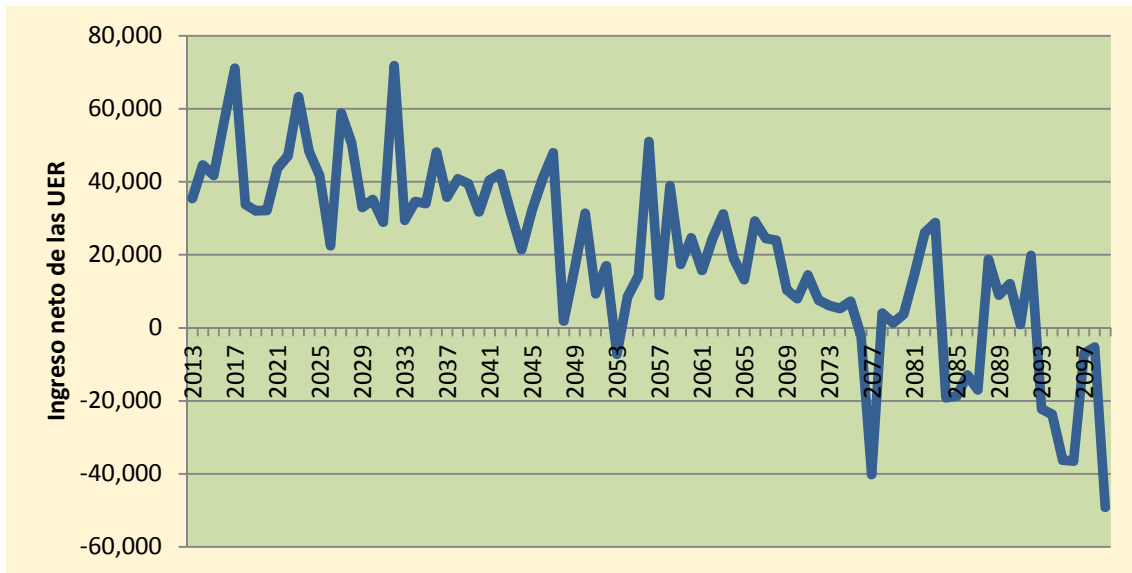


De acuerdo al modelo estimado, en el año 2050, a raíz del incremento en la temperatura y la reducción en la precipitación, los ingresos netos tendrían una tendencia a la baja y por ende el valor tierra caería en 25.7%. Hacia 2087 estos valores resultarán muy cercanos a la pérdida total.

2.2.2 Región 2

En esta Región conformada por los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango y Zacatecas, que en la actualidad se caracterizan por climas secos y temperaturas altas, por lo que el incremento de la temperatura y la reducción de la precipitación promedio generarán fuertes pérdidas en el largo plazo para los ingresos netos de las UER en esta zona. Si bien existirán algunas ganancias en el corto plazo, se mantendrá una tendencia a la baja, la cual además estará acompañada de una mayor volatilidad en los ingresos, e incluso a partir del 2050 se prevén pérdidas en el sector. Lo anterior, repercutirá sobre los niveles de incertidumbre y riesgo en la Región, lo cual mermará el valor de la tierra agropecuaria en esta Región.

Figura 11. Región 2: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano

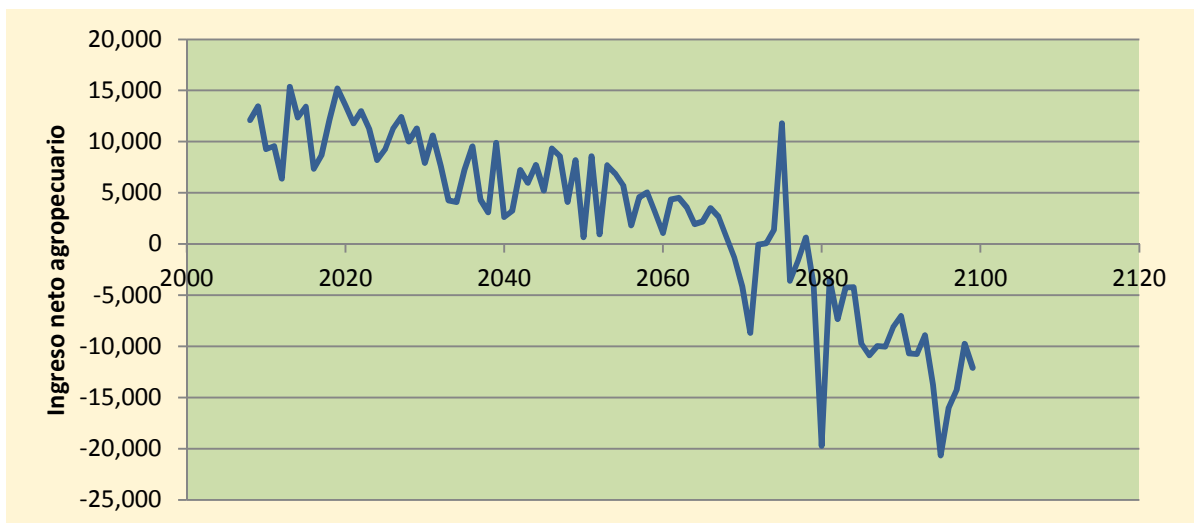


Las proyecciones del modelo estimado en el año 2043 muestran que a raíz del incremento en la temperatura y la reducción de la precipitación promedio se generará una fuerte tendencia a la baja de los ingresos netos y, por ende, el valor tierra caería en 32.2%. Hacia 2048 estos valores resultarán muy cercanos a la pérdida total, y si bien el modelo permite proyectar años posteriores, el aumento de la volatilidad podría generar el abandono de la actividad en esta zona agropecuaria.

### 2.2.3 Región 3

En la Región 3, donde predominan UER que presentan rezagos en términos de infraestructura agropecuaria, la combinación de incremento de temperatura y la reducción de la precipitación generarán pérdidas en los ingresos agropecuarios. Durante el período proyectado para las UER de esta zona se mantiene una tendencia a la baja en los ingresos netos, que viene acompañada con períodos de inestabilidad y volatilidad en los ingresos agropecuarios. Si bien la Figura 12 presenta las proyecciones hasta 2099, es evidente que la alta variabilidad en la temperatura y la reducción en la precipitación conducirán a fuertes pérdidas en el ingreso agropecuario neto de las UER, lo cual puede conducir al abandono de las actividades agropecuarias.

**Figura 12. Región 3. Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano.**

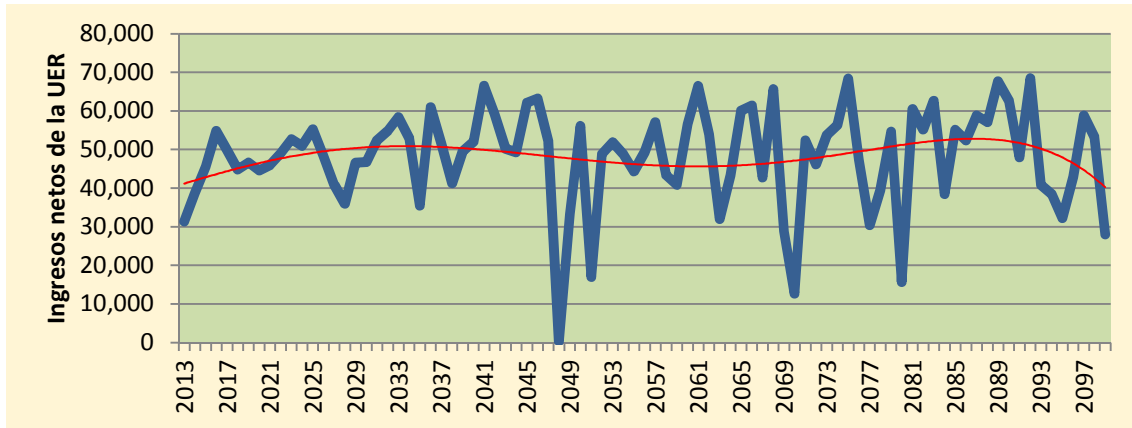


De acuerdo a las proyecciones realizadas para esta Región con el modelo presentado anteriormente, hacia el año 2035, como consecuencia de un incremento en la temperatura y una reducción en la precipitación, los ingresos netos tendrían una tendencia a la baja y, por ende, el valor tierra caería en 35.3%. Para el año 2069 se registrarían pérdidas totales de los ingresos agropecuarios de las UER.

### 2.2.4 Región 4

En esta Región las proyecciones realizadas para el periodo de 2013 a 2099 muestran que para el largo plazo existe una tendencia a la baja de los ingresos netos, lo cual estará acompañado de fuertes oscilaciones. Es decir, en esta Región el cambio climático se presenta como una fuente de volatilidad sobre los ingresos netos agropecuarios.

**Figura 13. Región 4: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano**

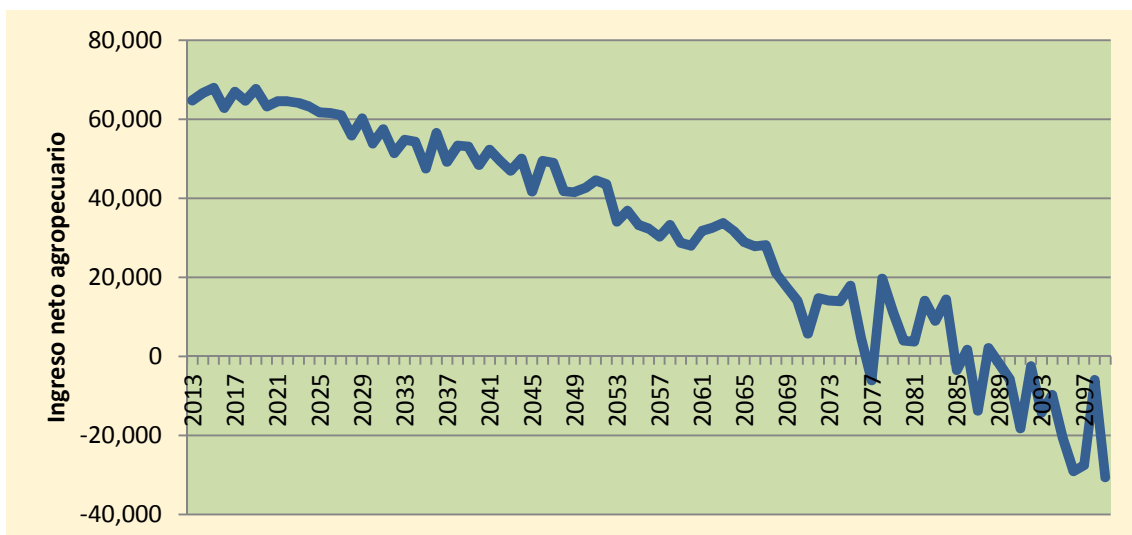


A partir de las estimaciones del modelo Ricardiano, las proyecciones realizadas en esta Región muestran que para el año 2038, como consecuencia de un incremento en la temperatura y una reducción en la precipitación, los ingresos netos tendrían una tendencia a la baja y, por ende, el valor tierra caería en 21.14%. Para el año 2048 se registrarán pérdidas de casi un 100%, para posteriormente registrarse incrementos y decrementos sin patrón alguno.

### 2.2.5 Región 5

En la Región conformada por Jalisco, Michoacán, Colima, Nayarit, Guanajuato y Querétaro, que son estados que presentan diversos niveles de desarrollo de las actividades agropecuarias y diversos relieves geográficos, las proyecciones realizadas para el periodo de 2013 a 2099 presentan una tendencia a la baja. A lo largo de todo este periodo, las variaciones provocadas por la temperatura y la precipitación generan fuertes oscilaciones en los ingresos netos agropecuarios, los cuales partir del 2070 llegan incluso a pérdidas.

Figura 14. Región 5: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano



De acuerdo con las proyecciones hechas en esta Región con el modelo antes estimado, el año 2053 reportará pérdidas de un 35.6% en el valor de la tierra, esto como consecuencia de un

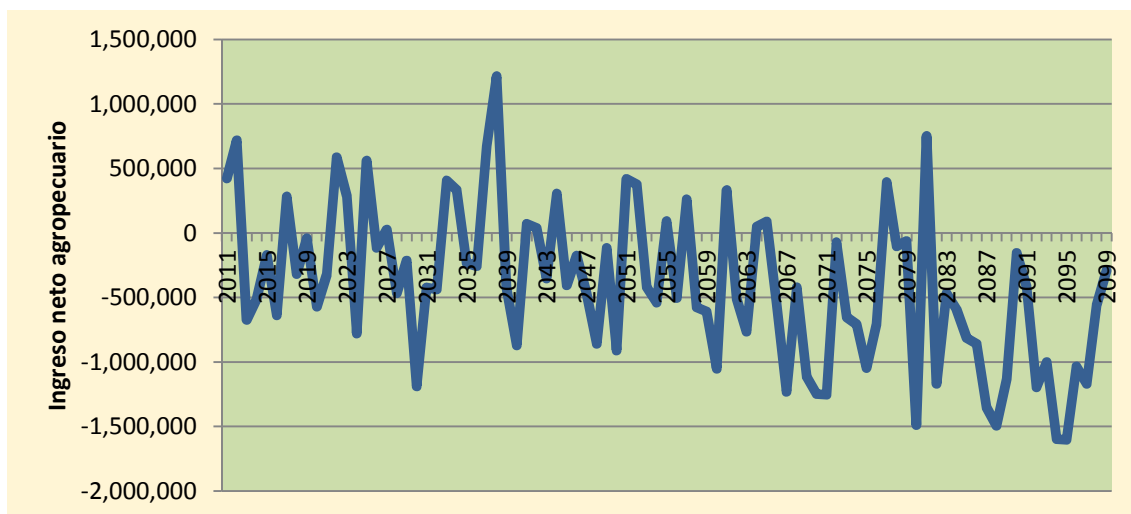


incremento en la temperatura y una reducción en la precipitación Primavera–Verano. A partir del año 2070 el comportamiento del ingreso neto agropecuario presenta una volatilidad mayor a la presentada en los años previos, e incluso muestra una tendencia promedio de pérdidas netas.

### 2.2.6 Región 6

En esta Región conformada por los estados de Yucatán, Quintana Roo y Campeche las proyecciones realizadas muestran una clara tendencia a la baja con fuertes oscilaciones en el ingreso neto de las UER agropecuarias, mostrando pérdidas y ganancias continuas. Esta gran volatilidad es resultado de un alza en la temperatura promedio anual combinada con una disminución en la precipitación acumulada anual.

Figura 15. Región 6: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano

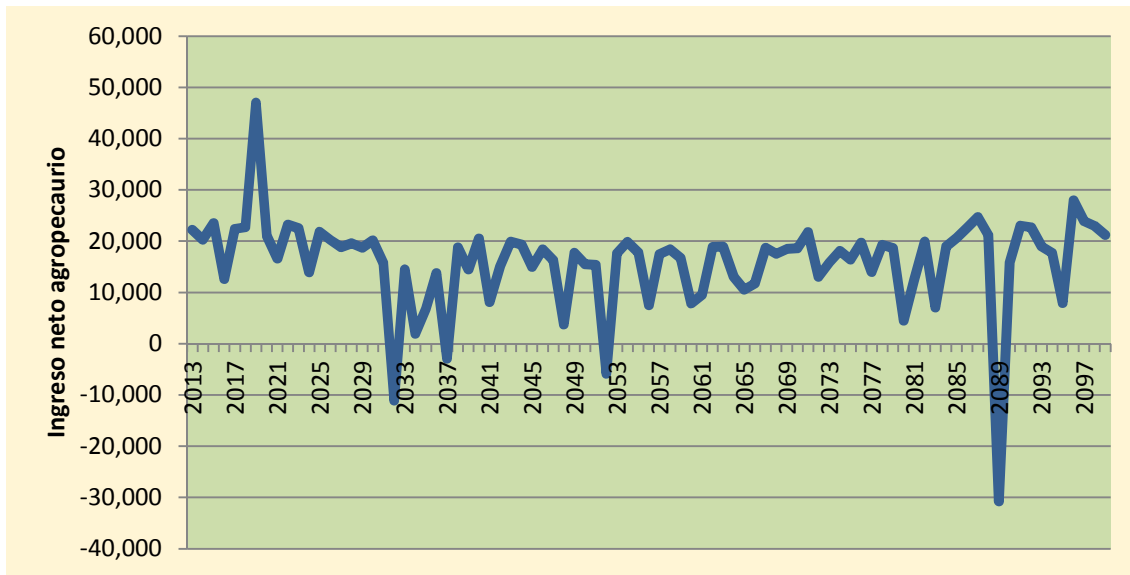


Con base en las proyecciones realizadas en el periodo 2011-2099, el modelo muestra una gran inestabilidad desde los primeros años frente a las variaciones del clima ocasionados por incrementos en la temperatura y reducciones en la precipitación.

### 2.2.7 Región 7

La Región 7, conformada por los estados de Puebla, San Luis Potosí, Aguascalientes, Hidalgo, México, Morelos y Tlaxcala presenta un comportamiento inestable para el período de análisis (2013-2099). Si bien el ingreso neto promedio en 2099 se mantiene cercano al mismo nivel que al inicio del período, se presentan fuertes oscilaciones en los ingresos, derivado de los cambios en la temperatura y la precipitación.

Figura 16. Región 7: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano

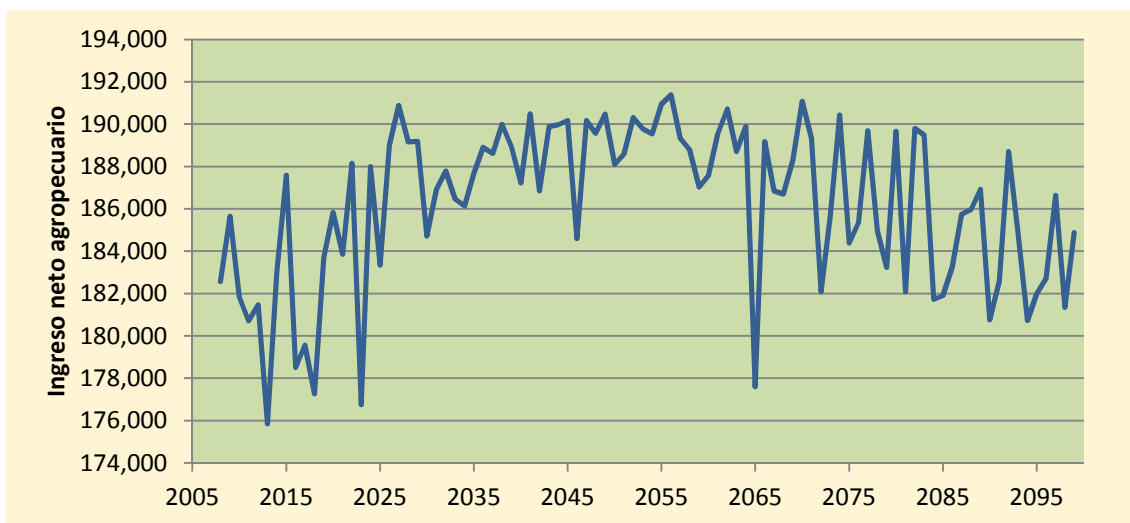


De acuerdo con la figura anterior, en el año 2033 la pérdida registrada en el ingreso neto agropecuario será 39.8%, lo cual generará una caída en el valor estimado de la tierra.

### 2.2.8 Región 8

La Región conformada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora muestra en el largo plazo una tendencia a la baja de los ingresos netos, en presencia de inestabilidad del ingreso agropecuario neto. Durante los primeros años de las proyecciones, se evidencian pérdidas muy drásticas y ganancias muy elevadas, lo cual es muestra de una gran volatilidad causada por la combinación del incremento en la temperatura del ciclo Primavera-Verano y una disminución en la precipitación durante el mismo ciclo.

Figura 17. Región 8: Ingreso neto proyectado de acuerdo al Modelo Ricardiano



Para el año 2044, la pérdida estimada en los ingresos netos agropecuarios de las UER será de aproximadamente 29.2%, mientras que para el año 2098 alcanzará un 32.4%. Lo anterior tendrá repercusiones negativas sobre el valor esperado de la tierra en esta Región.

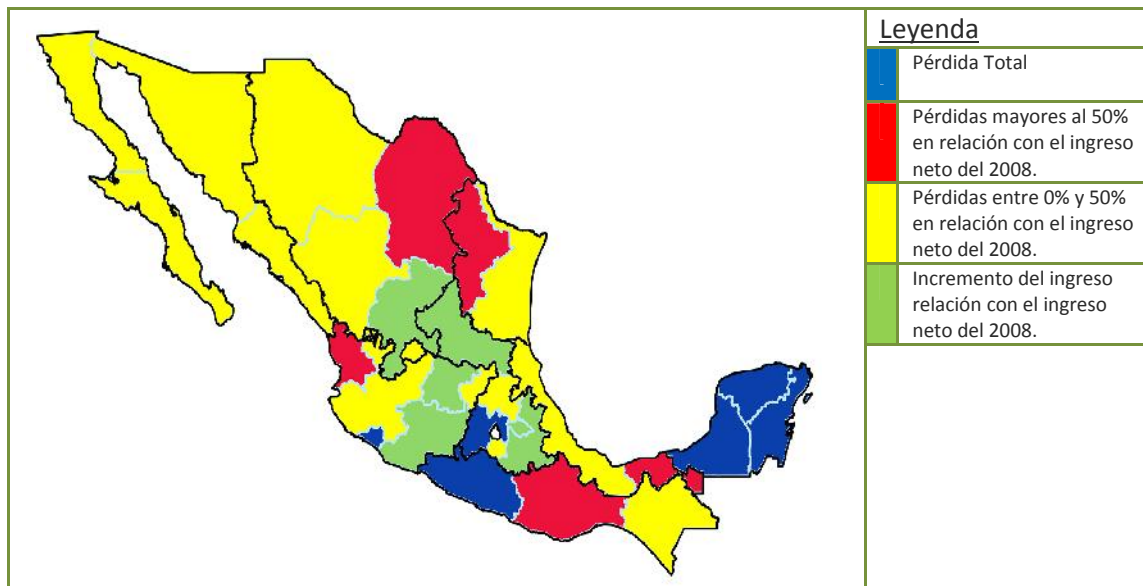
## 2.3 Proyecciones del modelo Ricardiano a nivel del país

### 2.3.1 Proyecciones al 2050

El siguiente mapa muestra las variaciones porcentuales promedio del ingreso neto de las UER por estado, las cuales se estimaron a partir de los modelos Ricardianos para el año 2050. Los datos climáticos de temperatura y precipitación provienen del modelo MIROC- AR en el escenario A1B.

El mapa muestra diferentes tasas de variación respecto al año base 2008. Los estados del centro del país presentan incrementos en sus ingresos netos agropecuarios, mientras que en los estados que conforman la Península de Yucatán y Guerrero tienen pérdidas netas derivados de los cambios en el clima. Los estados ubicados en la parte norte del país también presentarán pérdidas en sus ingresos netos, aunque serán de menor magnitud.

Figura 18. Variación de Ingreso neto agropecuario de las UER a nivel estatal 2008 - 2050

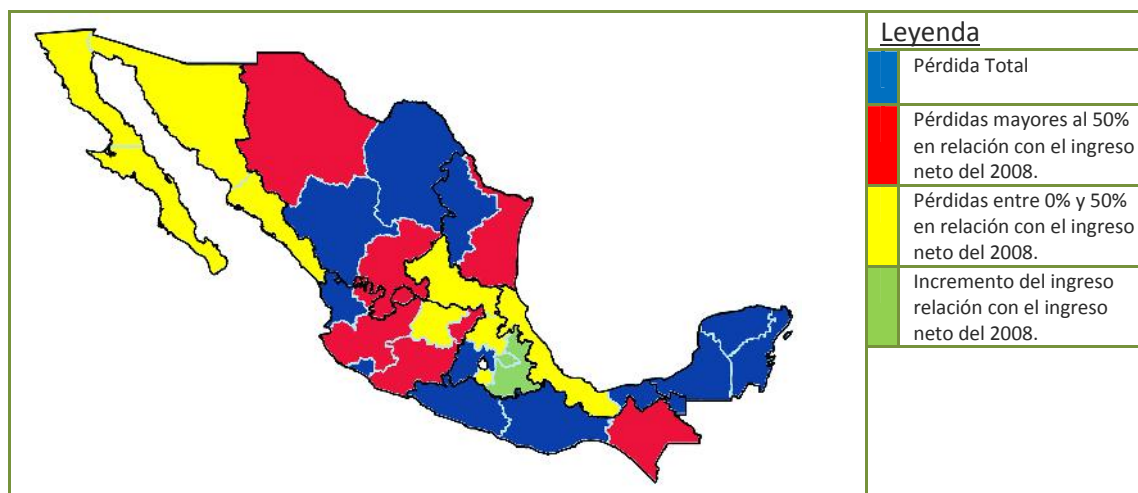


En esta figura se aprecia como los estados ubicados en la península y parte sur del país son los que dado las proyecciones reportaran mayores pérdidas.

### 2.3.2 Proyecciones al 2099

Las proyecciones realizadas para el año 2099 muestran que solo dos estados se verán beneficiados por las variaciones de la precipitación y temperatura. De otro lado, nueve estados reportaran pérdidas entre el 1% y el 50%, y el resto del país tendrá pérdidas que irán desde el 51% hasta el 100%.

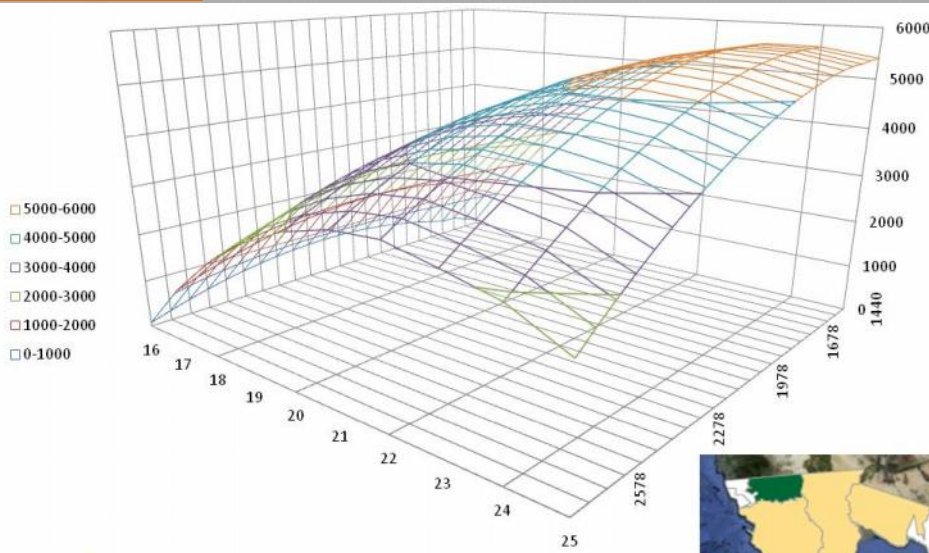
Figura 19. Variación de Ingreso neto agropecuario de las UER a nivel estatal 2008 - 2099



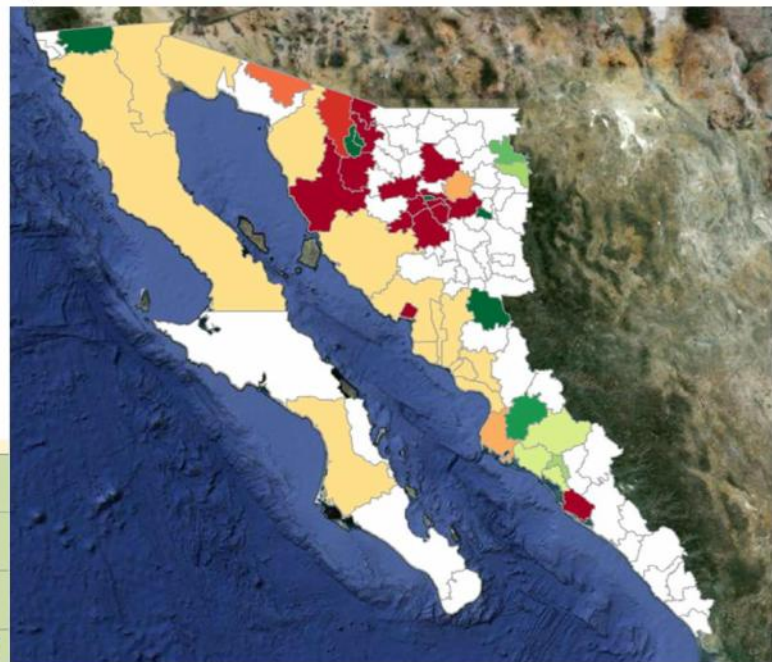
Estas simulaciones se realizaron en un escenario que permite estimar el mayor nivel de pérdidas sin considerar factores adaptativos y manteniendo constantes todas las variables productivas.



# MÉXICO: EL SECTOR AGROPECUARIO ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



VOLUMEN II



AGOSTO DE 2012

## Contenido

CAPÍTULO III ENFOQUE DE FUNCIONES DE PRODUCCIÓN.....	47
3.1 Resultados empíricos.....	50
3.1.1 <i>Región 1</i> .....	50
3.1.2 <i>Región 2</i> .....	62
3.1.3 <i>Región 3</i> .....	69
3.1.4 <i>Región 4</i> .....	80
3.1.5 <i>Región 5</i> .....	89
3.1.6 <i>Región 6</i> .....	97
3.1.7 <i>Región 7</i> .....	106
3.1.8 <i>Región 8</i> .....	114
3.2 Proyecciones del modelo de funciones de producción a nivel del país .....	123
CAPÍTULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	133
4.1 Conclusiones .....	133
4.2 Recomendaciones.....	135
BIBLIOGRAFÍA .....	139

## Índice de cuadros

Cuadro 16.	Número de municipios empleados en el estudio para cada función de producción...	49
Cuadro 17.	Región 1: Funciones de producción agrícola, maíz, frijol y naranja .....	51
Cuadro 18.	Región 1: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	57
Cuadro 19.	Región 2: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol .....	63
Cuadro 20.	Región 2: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	65
Cuadro 21.	Región 3: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol .....	71
Cuadro 22.	Región 3: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	76
Cuadro 23.	Región 4: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol .....	81
Cuadro 24.	Región 4: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	85
Cuadro 25.	Región 5: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol .....	90
Cuadro 26.	Región 5: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	93
Cuadro 27.	Región 6: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol .....	98
Cuadro 28.	Región 6: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	102
Cuadro 29.	Región 7: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol .....	107
Cuadro 30.	Región 7: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	110
Cuadro 31.	Región 8: Funciones de producción agrícola, maíz, frijol y trigo .....	115
Cuadro 32.	Región 8: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche .....	118

## Índice de figuras

Figura 20. México: Regiones y Estados utilizados en el análisis de funciones de producción .....	48
Figura 21. Región 1: Rendimiento del maíz en función de la precipitación anual.....	53
Figura 22. Región 1: Rendimiento del maíz en función de la temperatura .....	54
Figura 23. Región 1: Rendimiento del frijol en función de la precipitación.....	55
Figura 24. Región 1: Rendimiento del frijol en función de la temperatura .....	56
Figura 25. Región 1: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099	58
Figura 26. Región 1: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	59
Figura 27. Región 1: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	59
Figura 28. Región 1: Proyección del comportamiento de los rendimientos de la naranja entre 2010-2099 .....	60
Figura 29. Región 1: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	61
Figura 30. Región 1: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne ....	62
Figura 31. Región 2: Rendimiento del frijol en función de la temperatura Primavera– Verano .....	64
Figura 32. Región 2: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099	66
Figura 33. Región 2: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	67
Figura 34. Región 2: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	67
Figura 35. Región 2: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	68
Figura 36. Región 2: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne ....	69
Figura 37. Región 3: Rendimiento del maíz en función de la precipitación anual.....	72
Figura 38. Región 3: Rendimiento del maíz en función de la temperatura .....	73
Figura 39. Región 3: Rendimiento del frijol en función de la precipitación promedio anual .....	74
Figura 40. Rendimiento del frijol en función de la temperatura promedio anual en la Región 3 ...	75
Figura 41. Región 3: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099	77
Figura 42. Región 3: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	78
Figura 43. Región 3: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	79
Figura 44. Región 3: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	79
Figura 45: Región 3: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne .....	80
Figura 46. Región 4: Rendimiento del maíz en función de la precipitación promedio anual .....	82
Figura 47. Región 4: Rendimiento del maíz en función de la temperatura promedio anual.....	83
Figura 48. Región 4: Rendimiento del frijol en función de la precipitación promedio anual .....	84
Figura 49. Región 4: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099	86
Figura 50. Región 4: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	87
Figura 51. Región 4: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	87



Figura 52. Región 4: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	88
Figura 53. Región 4: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne .....	89
Figura 54. Región 5: Rendimiento del maíz en función de la temperatura promedio anual.....	92
Figura 55. Región 5: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099	94
Figura 56. Región 5: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	95
Figura 57. Región 5: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	95
Figura 58. Región 5: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	96
Figura 59. Región 5: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne .....	97
Figura 60. Región 6: Rendimiento del maíz en función de la temperatura .....	100
Figura 61. Región 6: Rendimiento del frijol en función de la temperatura .....	101
Figura 62. Región 6: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099 .....	103
Figura 63. Región 6: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	104
Figura 64. Región 6: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	104
Figura 65. Región 6: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	105
Figura 66. Región 6: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne ...	106
Figura 67. Región 7: Rendimiento del maíz en función de la temperatura .....	108
Figura 68. Región 7: Rendimiento del frijol en función de la precipitación.....	109
Figura 69. Región 7: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099 .....	111
Figura 70. Región 7: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	112
Figura 71. Región 7: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	112
Figura 72. Región 7: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	113
Figura 73. Región 7: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne ...	114
Figura 74. Región 8: Rendimiento del trigo en función de la temperatura Otoño–Invierno.....	117
Figura 75. Región 8: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099 .....	119
Figura 76. Región 8: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099 .....	120
Figura 77. Región 8: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099 .....	120
Figura 78. Región 8: Proyección del comportamiento de los rendimientos del trigo entre 2010-2099 .....	121
Figura 79. Región 8: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099 .....	122
Figura 80. Región 8: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne ...	123
Figura 81. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre el valor de la producción agrícola al 2050 .....	124

Figura 82. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre el valor de la producción agrícola al 2099 .....	124
Figura 83. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de maíz al 2050.....	125
Figura 84. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de maíz al 2099.....	126
Figura 85. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de frijol al 2050.....	127
Figura 86. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de frijol al 2099.....	127
Figura 87. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de la naranja al 2050.....	128
Figura 88. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de la naranja al 2099 en la Región 1 .....	129
Figura 89. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción del trigo al 2050.....	130
Figura 90. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción del trigo al 2099.....	131

## Capítulo III

# Enfoque de funciones de producción

El sector agropecuario es muy sensible a los cambios en el clima. El efecto del clima es variable y puede ir desde pequeños decrementos en la productividad hasta pérdidas significativas en la producción obtenida, que pueden deberse a fenómenos extremos como ciclones, sequías o heladas. Asimismo, el efecto de la modificación del clima tiene un componente indirecto al afectar el ecosistema, la disponibilidad de agua y el incremento de plagas.

El enfoque de la función de producción agrícola para analizar los efectos del cambio climático se basa en la teoría de la dualidad neoclásica y muestra de qué forma la decisión de producir depende de distintos factores tales como insumos, precios, medio ambiente y restricciones tecnológicas<sup>1</sup>. El efecto de largo plazo del cambio climático se puede predecir a mediante una función de producción estimada a partir de datos de producción o rendimientos, factores de la producción e insumos, y variables climáticas y geográficas y variables climáticas.

Por ello, en el presente estudio se estimaron los efectos de las variables climáticas sobre la producción y los rendimientos agrícolas utilizando la función de producción y considerando la variación en temperatura y precipitación pronosticada por los modelos climáticos existentes. Los datos climáticos de los modelos fueron introducidos en la función de producción a fin de calcular el impacto en el rendimiento o en la producción agrícola y de cultivos específicos. En este enfoque de análisis, la función de producción agrícola ( $Q$ ) se expresa como una función de variables endógenas ( $m$ ) que incluyen trabajo, capital y otros insumos; y de variables exógenas ( $z$ ) que comprenden variables climáticas y geográficas, entre otras. En ese sentido, la función de producción agrícola se expresa formalmente de la siguiente manera:

$$Q_t = f(m_t, z_t) \quad (1)$$

Donde  $Q_t$  representa la producción agrícola o el rendimiento de un cultivo determinado y el subíndice  $t$  indica el tiempo o el año considerado.

Para estimar una función de producción se pueden utilizar varias metodologías econométricas. Una alternativa es usar datos en sección cruzada. Los factores ambientales generalmente varían entre regiones, en consecuencia, los datos de corte transversal pueden ser usados para estimar las variaciones en las decisiones de producción en función de los factores ambientales. Alternativamente, se puede estimar una función de producción mediante datos en panel, lo cual permite analizar la variación en el tiempo e incrementar la eficiencia de los estimadores<sup>2</sup>, pero ello depende de la disponibilidad de información. De igual manera, con el propósito de capturar los efectos del cambio climático, la forma funcional que se asume de la función de producción es cuadrática en las variables climáticas, temperatura y precipitación, con el fin de capturar su efecto no lineal sobre la producción o rendimientos.

<sup>1</sup> Segerson y Dixon, 1998.

<sup>2</sup> *Ibidem*.

Dado lo anterior, en este estudio se estiman los efectos del cambio climático por Región sobre la agricultura con funciones de producción agregada (utilizando el valor de la producción a precios constantes de 2010) y funciones de producción para cultivos seleccionados: maíz, frijol, trigo y naranja; así como para bovinos carne y leche. Las regiones sobre las que se estimaron las funciones de producción son las mismas ocho regiones<sup>3</sup> sobre las que se estimó el modelo Ricardiano debido a las diferencias climáticas, geográficas y económicas. Las funciones de producción agrícolas y ganaderas se estimaron para estas ocho regiones. Las funciones de producción del maíz y el frijol se estimaron para todas las regiones, y en el caso del trigo y la naranja sus funciones de producción fueron estimadas para las regiones 1 y 8, respectivamente, dada su importancia local en esas regiones. A partir de las ecuaciones obtenidas mediante las estimaciones econométricas se estima el impacto de las variaciones climáticas en la agricultura luego de permitir la variación de la temperatura y la precipitación.

**Figura 20. México: Regiones y Estados utilizados en el análisis de funciones de producción**



Nota: el Distrito Federal no se considera para el análisis.

<sup>3</sup> Región 1: Tabasco y Veracruz; Región 2: Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas; Región 3: Chiapas, Guerrero y Oaxaca; Región 4: Nuevo León y Tamaulipas; Región 5: Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Querétaro; Región 6: Campeche, Quintana Roo y Yucatán; Región 7: Aguascalientes, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala; y Región 8: Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora.

Para estimar las funciones se utilizó la metodología de modelos de tipo panel con efectos aleatorios cuando los datos así lo permitieron. Igualmente, y con el fin de calcular el impacto marginal del clima sobre la producción, se empleó la información económica, demográfica y geográfica como variable independiente. Las estadísticas descriptivas regionales de los datos utilizados en las estimaciones de las funciones de producción se presentan en el Anexo 2. El conjunto de información para estimar las funciones de producción corresponden al número de municipios presentados en el Cuadro 16.

**Cuadro 16. Número de municipios empleados en el estudio para cada función de producción**

REGIÓN	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE FRIJOL	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE PASTOS	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LECHE (BOVINOS)	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE BOVINOS CARNE
1	227	227	205	36	220	220
2	187	194	194	143	129	142
3	765	767	663	156	61	66
4	89	82	69	68	47	62
5	330	330	270	230	228	230
6	125	125	68	106	30	119
7	585	583	465	188	186	188
8	98	83	84	67	58	65
Total	2,406	2,391	2,018	994	959	1,092

Los datos económicos se obtuvieron de distintas fuentes y consistieron en información económica, demográfica, geográfica y climática que incluyen los años de 2006 al 2010 a nivel de municipios agrupados en las regiones. La superficie producida y niveles de producción agrícolas y pecuarios se obtuvieron de las bases de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), los datos sobre los factores productivos se obtuvieron del Censo Agropecuario y Pesquero. El valor de la producción agropecuaria se obtuvo luego de deflactar el valor nominal de la misma con el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP<sup>4</sup>) del Banco de México. La información geográfica que incluyó latitud, longitud, altitud y superficie en km<sup>2</sup> proviene del Marco Geoestadístico Nacional (INEGI). El análisis incluye datos mensuales de temperatura promedio así como de precipitación acumulada que proporcionó el Grupo de Cambio Climático y Radiación Solar del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Los datos se agruparon anualmente y por estaciones, a fin de capturar el cambio anual de las variables climáticas. Los datos de los eventos climatológicos extremos fueron obtenidos del Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres.

En este capítulo se reportan los resultados empíricos de las estimaciones de las funciones de producción y se examina el impacto de las variaciones climáticas en las regiones agrícolas.

<sup>4</sup> El INPP utilizado es el INPP únicamente del sector agrícola, el cual es reportado por Banco de México. Inicialmente el índice tiene como año base el 2003 pero para motivos del estudio se cambió a 2010.

### 3.1 Resultados empíricos

Los resultados de las estimaciones de las funciones de producción muestran la relación que existe entre la producción o los rendimientos y el clima. Estas funciones incorporan la precipitación y la temperatura como variables explicativas y, en algunos casos, un término de iteración a fin de capturar el efecto no monótono de las variables climáticas sobre la producción.

Los coeficientes estimados para evaluar los efectos de la temperatura y de la precipitación acumulada son estadísticamente significativos en la mayoría de los casos. Sin embargo, cuando se incluyen variables climáticas incrementa los niveles de colinealidad debido a la inserción de términos cuadráticos<sup>5</sup> para estas variables. Debido a la colinealidad, los coeficientes deben interpretarse cuidadosamente, además de considerar que el resultado de un coeficiente no significativo a los niveles estándares de significancia no debe servir como evidencia de que esa variable sea irrelevante para el modelo.

En este apartado se analiza la relación de las variables climáticas con la producción y rendimientos de los cultivos y especies que fueron seleccionados para cada Región, así como del valor de la producción en las regiones considerando para ello los principales cultivos en términos del volumen de producción. Las estimaciones de las funciones de producción se realizaron con información tipo panel, salvo en los casos en que el número de observaciones no lo permitió. La relación estimada se usa posteriormente para pronosticar el nivel de producción y la evolución de los rendimientos en el futuro a partir de modelo climático MIROC AR<sup>6</sup>.

El cambio climático, incluidos los eventos climáticos extremos, tiene efectos directos e indirectos sobre la agricultura y la ganadería. En ese sentido, los cambios en la precipitación y la temperatura afectarán a los cultivos y a los sistemas de pastoreo mediante complejas interacciones que involucran efectos sobre el crecimiento de la vegetación. Por su parte, el aumento en la temperatura provoca estrés en el ganado por calor, el cual a su vez implica que los animales no desarrollen de manera óptima sus funciones metabólicas, afectando su rendimiento y salud.

A continuación se presentan los resultados empíricos para las funciones de producción de maíz, frijol, trigo y naranja para las regiones para las cuales fueron estimadas, así como las funciones de producción agrícola regionales. En el caso de la ganadería se presentan las estimaciones empíricas para ganado bovino carne y ganado bovino leche.

#### 3.1.1 Región 1

##### a) Producción agrícola

Para la Región 1, compuesta por los estados de Tabasco y Veracruz, se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: café cereza, caña de azúcar, limón, maíz grano, naranja, pastos, piña, plátano, tangerina y toronja (pomelo). La selección de estos cultivos fue con base en su importancia en el volumen de producción regional y para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción.

<sup>5</sup> Segerson y Dixon, 1998.

<sup>6</sup> El modelo MIROC 3.2-HIRES es el más avanzado en la modelación de los procesos terrestres y su módulo para simular estos procesos tiene el doble de la resolución espacial de la parte atmosférica.

En esta Región el empleo de insumos tales como herbicidas, semilla mejorada y fertilizante juega un rol importante en la producción de los cultivos. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria, expresada esta última como tractores, son importantes factores de la producción agrícola. A nivel agregado para la agricultura, la precipitación y la temperatura son significativas tanto a nivel agregado agrícola como a nivel específico para el maíz, el frijol y la naranja pues, de acuerdo a las estimaciones, un aumento en la precipitación o en la temperatura tiene efectos negativos en el desarrollo vegetativo de los cultivos, lo cual se explica por los altos niveles actuales de humedad y temperatura que predominan en esta Región. Asimismo, la presencia de inundaciones exagera los efectos negativos sobre la producción agrícola. En el caso del maíz, las lluvias extremas y los ciclones resultaron también ser estadísticamente significativos con efectos negativos.

Los términos cuadráticos de las variables climáticas y el término cruzado entre ellas capturan efectos y dependencias no lineales entre estas. En ese sentido, el signo negativo del término cuadrático de las variables climáticas refleja los efectos en términos de rendimientos marginales decrecientes de la precipitación y la temperatura en la producción de maíz, frijol y naranja. En el Cuadro 17 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción agrícola, de maíz y de frijol para la Región 1, respectivamente.

**Cuadro 17. Región 1: Funciones de producción agrícola, maíz, frijol y naranja**

VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	PRODUCCIÓN DE MAÍZ	PRODUCCIÓN DE FRIJOL	PRODUCCIÓN DE NARANJA
Superficie sembrada 1.76493e+04*** [300.937]	Superficie sembrada 1.76976335*** [0.023]	Superficie sembrada 0.67524462*** [0.008]	Superficie sembrada 0.00047253*** [0.000]
Herbicidas 1.68495e+08*** [10629481.109]	Fertilizantes 1.07707e+03*** [169.097]	Semilla mejorada 53.59483220*** [13.747]	Mano de obra 0.00019627*** [0.000] -0.00000000*** [0.000]
Fertilizantes 7.47233e+07*** [3633447.136]	Tractores 1.81812068 [1.568] -0.00636079** [0.002]	Mano de obra 13.53331415*** [3.160] -1.17005815*** [0.247]	Seleccionadora 0.45735229*** [0.059]
Mano de obra 9.01322e+07*** [6797248.786] -6.97983e+06*** [488,737.548]	Precipitación acumulada anual 11.74989319*** [3.598] -0.00182542*** [0.000]	Tractores 0.01158197 [0.017] 0.00000076 [0.000]	Empaquetadora 0.41749516*** [0.043] -0.16459262*** [0.007]
Tractores 2.96586e+05*** [37,025.294] -3.34428e+02*** [107.645]	Temperatura promedio anual 4.79461e+03*** [625.847] -93.29260293*** [11.297]	Precipitación acumulada Primavera-Verano 0.37029975** [0.150] -0.00010734*** [0.000]	Longitud 0.00003119*** [0.000]

VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	PRODUCCIÓN DE MAÍZ	PRODUCCIÓN DE FRIJOL	PRODUCCIÓN DE NARANJA
Longitud -2.32955e+03*** [260.834]	Interacción precipitación y temperatura (anual) -0.26276419** [0.113]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) 97.73398837*** [17.064] -1.71371209*** [0.283]	Latitud 0.00002480*** [0.000]
Latitud 291.8720779 [199.516]	Lluvias extremas -80.11619064* [45.248]	Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -0.00791393* [0.005]	Altitud -0.00162509*** [0.000]
Precipitación acumulada anual -6.00167e+05*** [71,074.497] 67.40869576*** [7.686]	Ciclones -7.57840e+02*** [93.748]	Inundaciones -0.40286009 [1.692]	Precipitación acumulada anual 0.00960759*** [0.003] -0.00000219*** [0.000]
Temperatura promedio (anual) -3.90999e+07** [18682343.207] 3.32E+03 [373,107.021]	Inundaciones -1.46E+02 [100.564]	Constante -1.47553e+03*** [262.080]	Temperatura promedio (anual) 7.66482358*** [0.850] -0.15239904*** [0.018]
Precipitación por temperatura (anual) 1.86867e+04*** [2,339.263]	Constante -6.50883e+04*** [9,117.735]		Precipitación por temperatura (anual) -0.00015562* [0.000]
Inundaciones -8.55980e+06** [3810623.773]			Inundación -0.06522901 [0.075]
Ciclones -1.64E+06 [1818901.228]			Constante -1.28082e+02*** [10.928]
Constante 2.87725e+09*** [3.356e+08]			
Observaciones 901	Observaciones 1,126	Observaciones 955	Observaciones 480

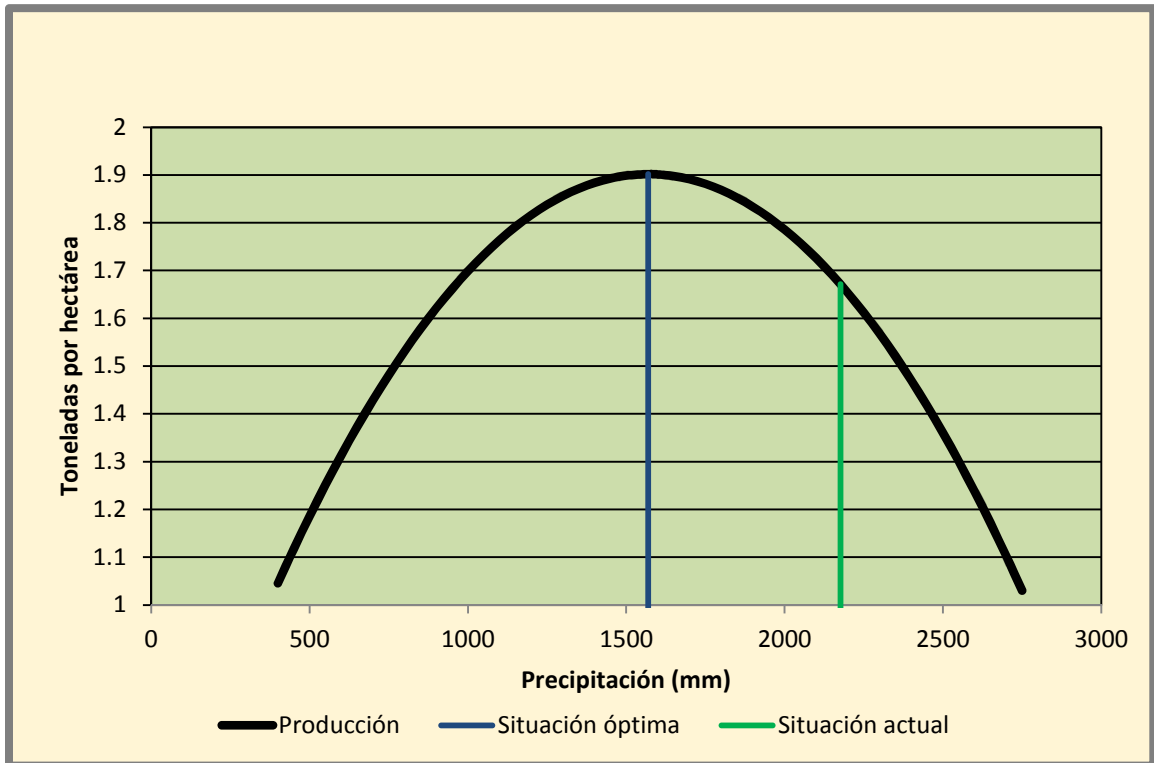
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

Se estima que la precipitación óptima para la Región es de 1569.69 mm, con lo cual se obtendría un rendimiento máximo de 1.9 toneladas por hectárea (Figura 21). En la actualidad, el rendimiento es de aproximadamente 1.6 toneladas por hectárea.



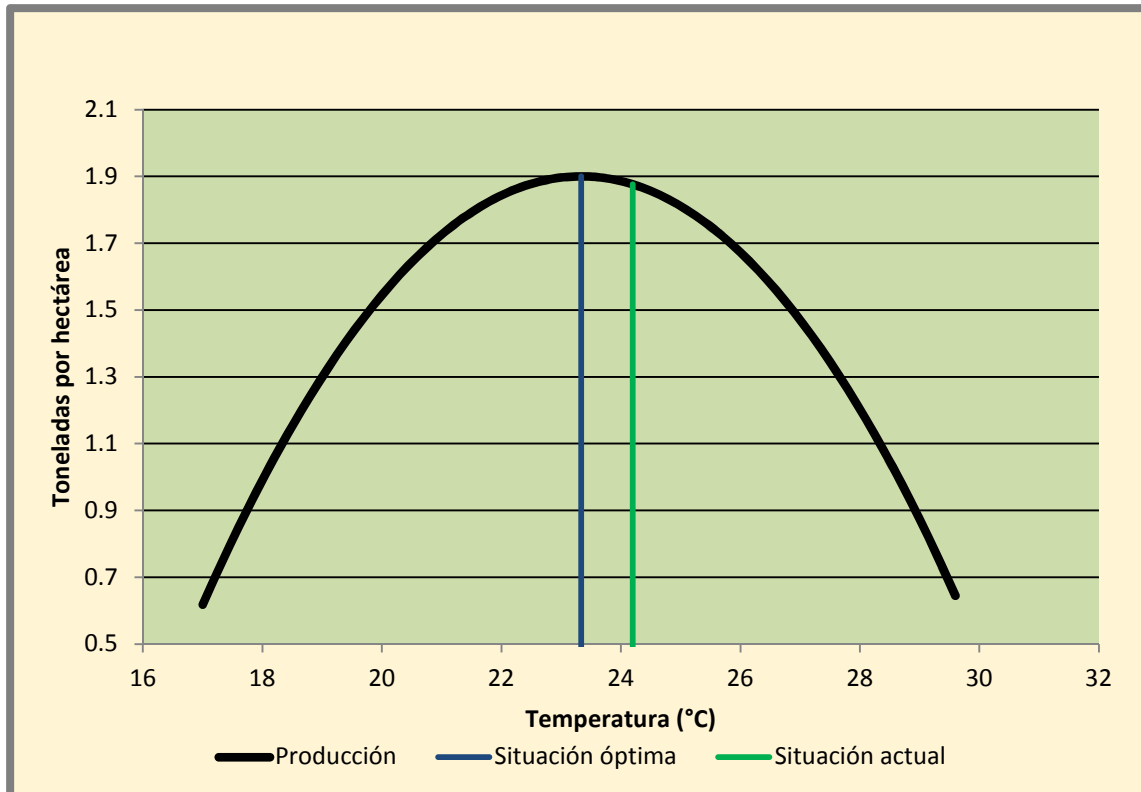
Figura 21. Región 1: Rendimiento del maíz en función de la precipitación anual



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la temperatura, en 2010 se registró una temperatura promedio de  $24.2^{\circ}\text{C}$  en presencia de la cual se tuvo un rendimiento promedio de 1.8 toneladas por hectáreas aproximadamente. Se estima que el rendimiento de 1.9 toneladas por hectárea lo cual alcanzaría con una temperatura óptima de  $23.3^{\circ}\text{C}$ .

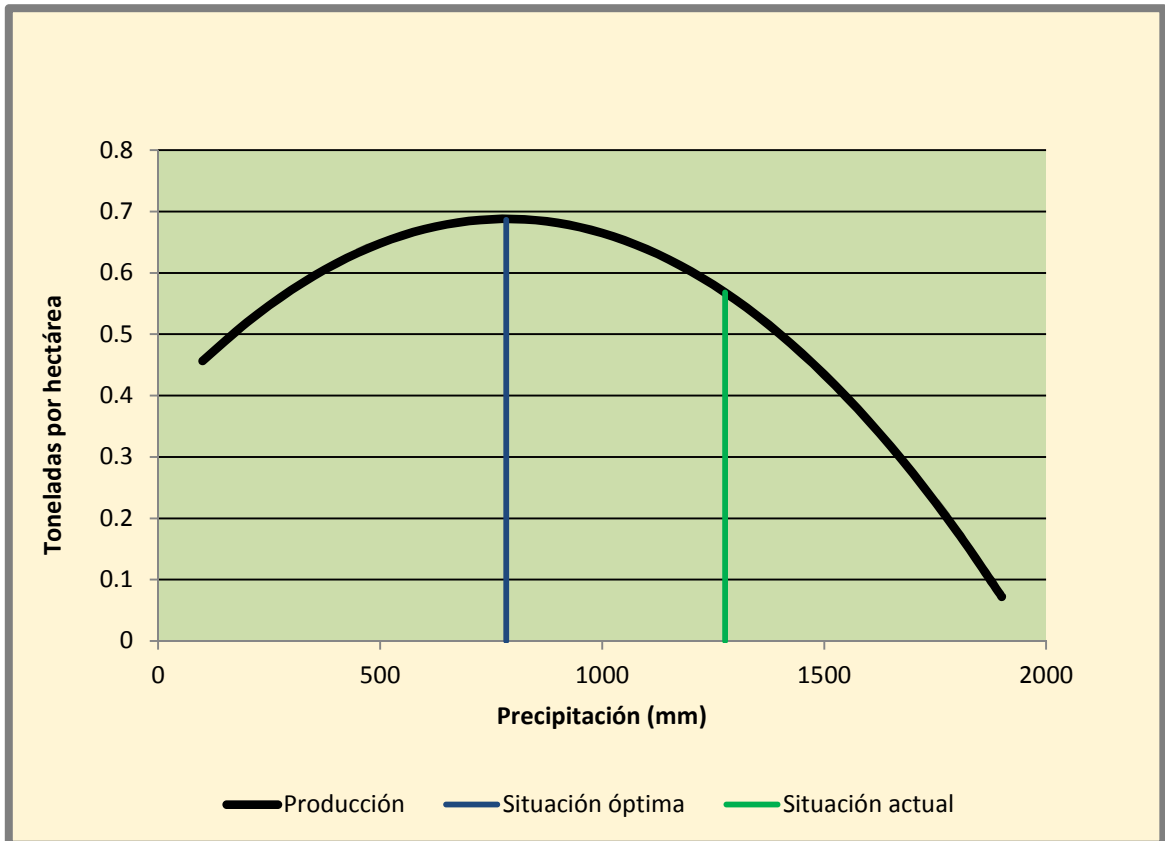
Figura 22. Región 1: Rendimiento del maíz en función de la temperatura



Fuente: Elaboración propia.

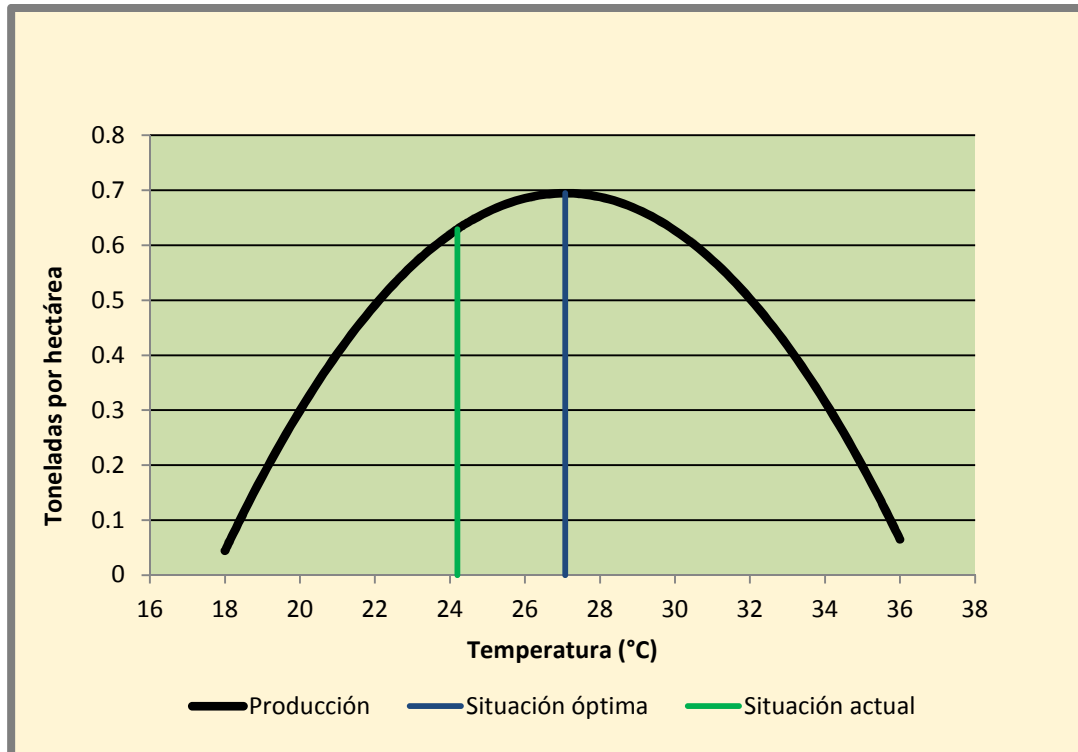
En el caso del frijol, la producción óptima es de aproximadamente 0.7 toneladas por hectárea que se obtiene con una precipitación de 786 mm (Figura 23). En la actualidad, la precipitación es más alta por lo cual, no se logra un rendimiento óptimo en la producción de frijol.

Figura 23. Región 1: Rendimiento del frijol en función de la precipitación



En cuanto a la temperatura óptima, el frijol obtiene un rendimiento promedio óptimo de 0.7 toneladas por hectárea a una temperatura promedio de 27.2 C. En la actualidad la temperatura promedio está por debajo de este nivel, lo cual permite que todavía se puedan presentar incrementos en los rendimientos promedios si se presentan además condiciones adecuadas de humedad.

Figura 24. Región 1: Rendimiento del frijol en función de la temperatura



#### b) Producción ganadera

En la Región 1, la precipitación acumulada anual incrementa los rendimientos marginales de la producción de pastos, lo cual también ocurre con el uso de maquinaria, como tractores. De otro lado, la presencia de inundaciones perjudica la producción de pastizales así como el incremento en la temperatura promedio.

La producción de pastizales en esta Región se insuere en la producción de carne y leche a través de la alimentación del ganado. En la producción de carne, variables que influyen en la alimentación del ganado como el alimento balanceado y el uso de sales también contribuyen al incremento de la producción de carne. En cuanto a la infraestructura y tecnologías, la existencia de bordos y la aplicación de hormonas al ganado contribuyen a generar incrementos significativos en los rendimientos. En cuanto a la leche, además de los pastizales, el empleo de medidas sanitarias como la desparasitación y el baño de garrapaticidas contribuyen al incremento de la producción de leche. En el Cuadro 18 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción de pastos, carne y leche.

Cuadro 18. Región 1: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche

PRODUCCIÓN DE PASTOS	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN CANAL)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 28.1315*** [3.265469]	Trabajo 0.038458*** [0.0141045]	Desparasitación 2100.449** [984.2996]
Mano de obra 11092.83 [9162.9] -829.7729 [667.0503]	Alimento balanceado 566.7674*** [95.83452] -140.3054*** [20.63259]	Alimento balanceado 10.41597*** [2.45548] -0.0141598*** [0.0032597]
Tractores 67.90846** [38.40127]	Hato carne 0.0538779*** [0.0171176]	Hato lechero 0.29059*** [0.0794041]
Precipitación acumulada (anual) 236.1325*** [70.00107] -0.0791971*** [0.023045]	Bordos para abrevaderos 2.097239** [0.1713083]	Pasto estatal 0.0005216 [0.0036688]
Temperatura promedio (anual) -42439.08 [46128.21] 936.6506 [1015.541]	Hormonas 99.92167*** [39.67189]	Mezcladoras de alimentos 63.53056*** [23.48861]
Inundación -700.7094 [3672.143]	Sales 4.245845*** [0.5163881]	Baño garrapaticida 3320.949*** 639.1872
Constante 268589.4 [504320.3]***	Calidad genética del ganado 1854.257 [543.9509]	Mano de obra 0.1423046*** [0.033598]
	Baño garrapaticida 0.5251153 [0.4080519]	Estabulado y semiestabulado 0.6622171*** [0.1858151]
	Pasto en el estado 0.0002842 [0.0012011]	Constante -4184.12*** [1284.241]
	Constante -642.5918*** [315.8655]	
Observaciones 94	Observaciones 1085	Observaciones 1065

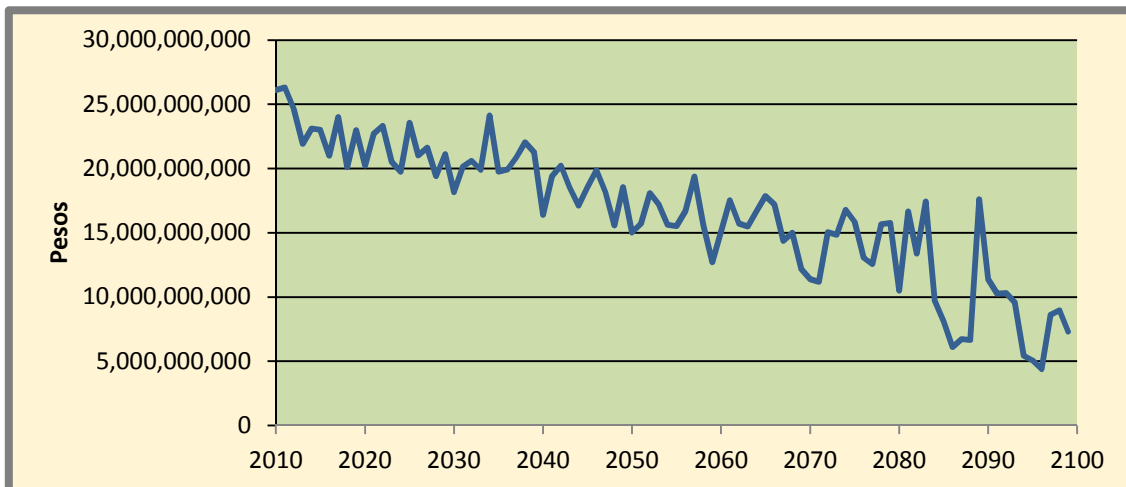
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

c) **Proyecciones agrícolas**

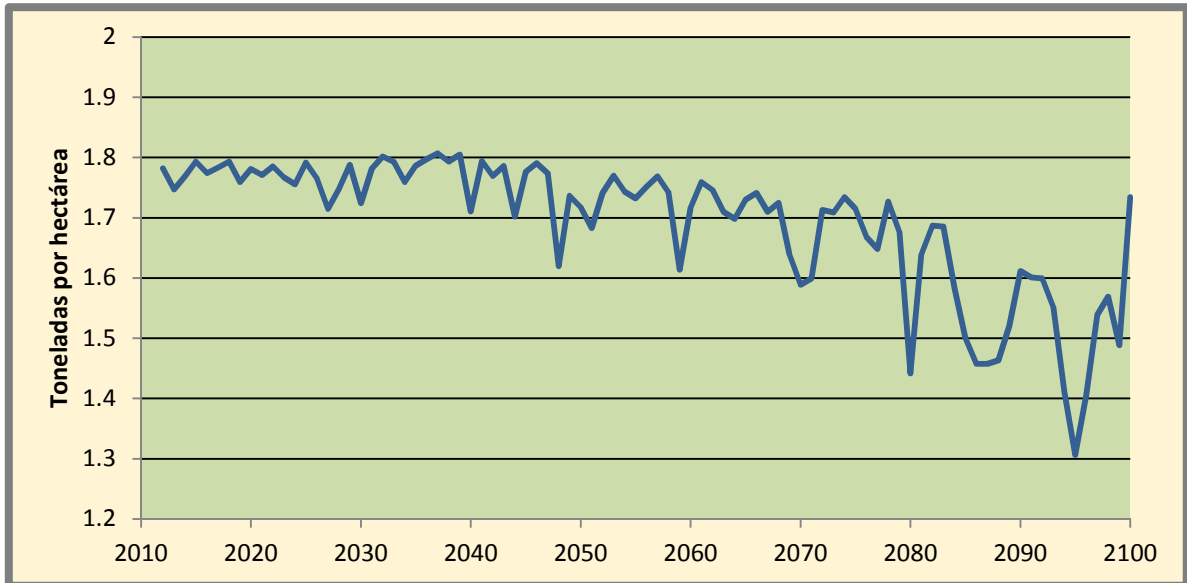
Durante los próximos años, de acuerdo a las proyecciones realizadas, se espera que en la Región 1 existan impactos negativos derivados del incremento de la temperatura y la reducción de la precipitación, lo cual conducirá a una caída en el valor de la producción agrícola. De igual modo, se espera una mayor volatilidad en la producción agrícola, lo cual repercutiría en los ingresos e incrementaría la vulnerabilidad de los productores en la Región.

**Figura 25. Región 1: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



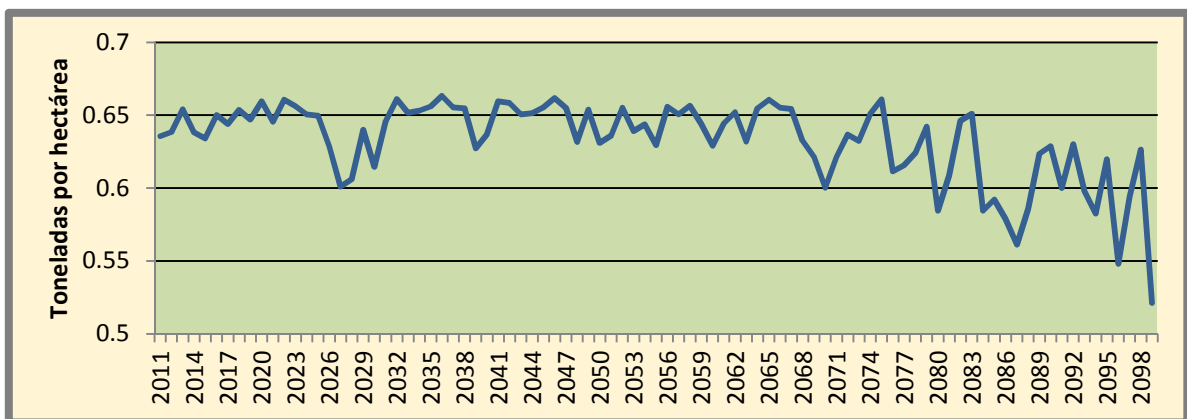
En cuanto a los rendimientos esperados del maíz en el largo plazo, se puede observar una ligera tendencia a la baja hasta los años 50. A partir de ese período, se espera una mayor volatilidad en la producción, lo cual, a pesar de algunas oscilaciones al alza, también estarán acompañados de fuertes caídas en la producción del maíz. Lo anterior puede generar que progresivamente los productores vayan abandonando la producción del cultivo para evitar grandes pérdidas en sus ingresos, ocasionando una reducción en la oferta del maíz y alzas en el precio de este producto.

**Figura 26. Región 1: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



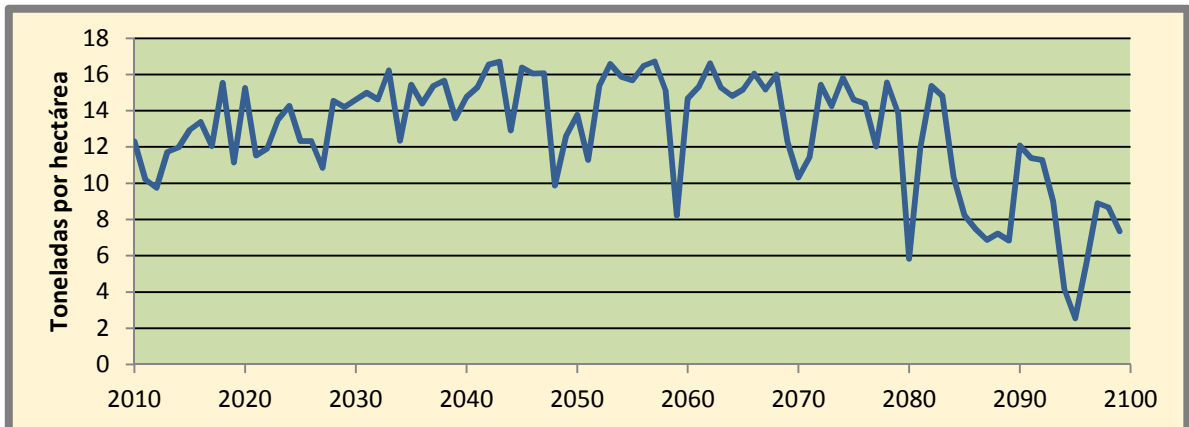
En los próximos años se espera una ligera tendencia al alza en los rendimientos del frijol. Sin embargo, estas ganancias en el corto plazo serán seguidas de una brusca caída y un período de estabilidad hasta el 2060. Sin embargo, en adelante se espera una caída a la baja acompañada por una mayor inestabilidad en el rendimiento esperado.

**Figura 27. Región 1: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



En el caso de la naranja se espera en un inicio una tendencia al alza en los rendimientos del cultivo, aunque también se observan períodos de volatilidad. A partir del 2045, se espera un cambio en la tendencia lo cual generará cada vez menores rendimientos en el cultivo de la naranja y con una tendencia hacia la baja. Adicionalmente, existirán caídas en los rendimientos que serán cada vez más violentas, lo cual podría conducir a que los productores vayan abandonando esta producción progresivamente.

**Figura 28. Región 1: Proyección del comportamiento de los rendimientos de la naranja entre 2010-2099**

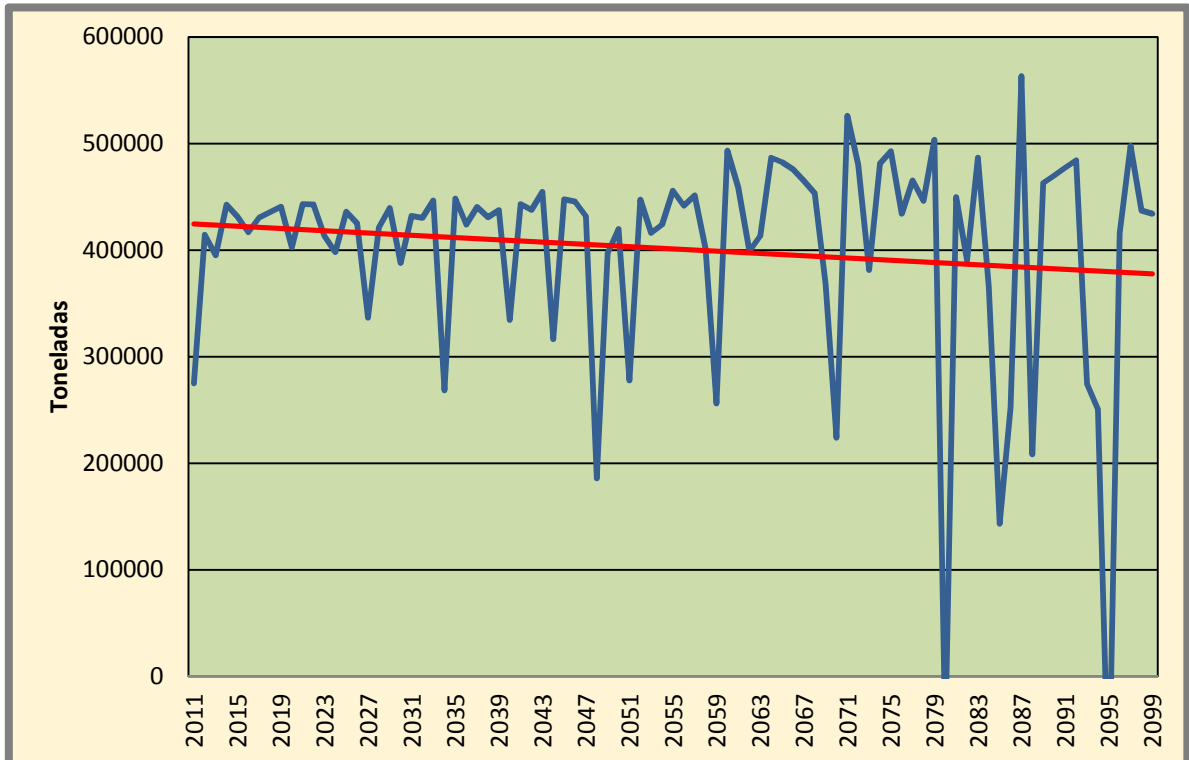


#### d) Proyecciones ganaderas.

En el largo plazo se espera que con la reducción de la precipitación, el incremento de la temperatura y una mayor presencia de eventos climatológicos extremos se vaya reduciendo la producción de pastizales en la Región 1. De acuerdo a las proyecciones se espera incluso que hacia el 2080 se reduzca casi en su totalidad la producción de pastos, lo cual puede conducir al abandono de la ganadería en esta Región.

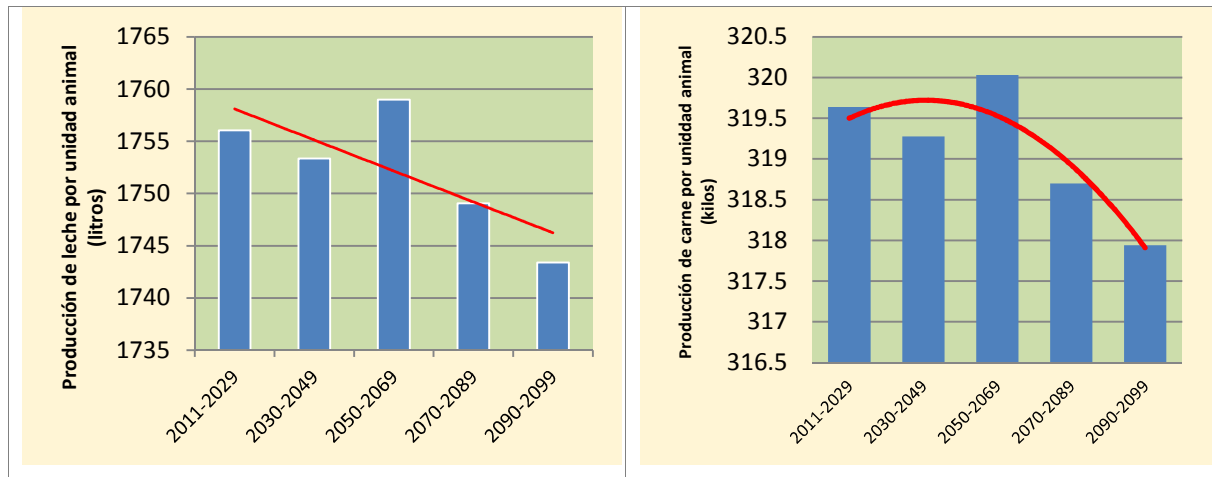


Figura 29. Región 1: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099



La reducción en la producción de pastizales se realizará de manera directa sobre la producción de leche y de carne en la Región. En el primer caso se espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 1,756 litros de leche entre 2011 y 2029 a 1,743 en promedio para los últimos años. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por unidad animal pase en esta Región de 319.6 kilos en promedio a 317.9 por unidad animal. Si bien los porcentajes los impactos en términos porcentuales son similares, las pérdidas en términos del valor de la producción son diferentes, con un mayor valor en el caso de los productores de carne.

**Figura 30. Región 1: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.2 Región 2

#### a) Producción agrícola

La Región 2 está compuesta por los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango y Zacatecas. Para esta Región se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: alfalfa verde, algodón, avena forrajera, cebolla, chile verde, maíz forrajero, maíz grano, pastos, manzana y sorgo forrajero verde, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción. No obstante, para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción.

En esta Región el empleo de insumos productivos tales como herbicidas, semilla mejorada y fertilizante juega un rol importante en la producción de los cultivos mencionados. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria son importantes factores de la producción agrícola. A nivel agregado, la precipitación y la temperatura no parecieron ser importantes de manera aislada en esta Región, de lo cual se infiere que en esta zona se han incorporado algunas medidas de adaptación. Sin embargo, el término que capta la interacción de las mismas resulta negativo, lo cual se puede interpretar como mayores pérdidas en la Región en caso de que se incremente la temperatura pero no exista mayor precipitación. En el caso específico del frijol, el incremento de la temperatura y la precipitación presentan en conjunto un efecto negativo sobre el desarrollo vegetativo de este cultivo.

De otro lado, la presencia de sequías ha generado pérdidas significativas en la producción del maíz y del frijol. El Cuadro 19 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de la función de producción agrícola regional, así como el de las funciones de producción para el maíz y el frijol, respectivamente.

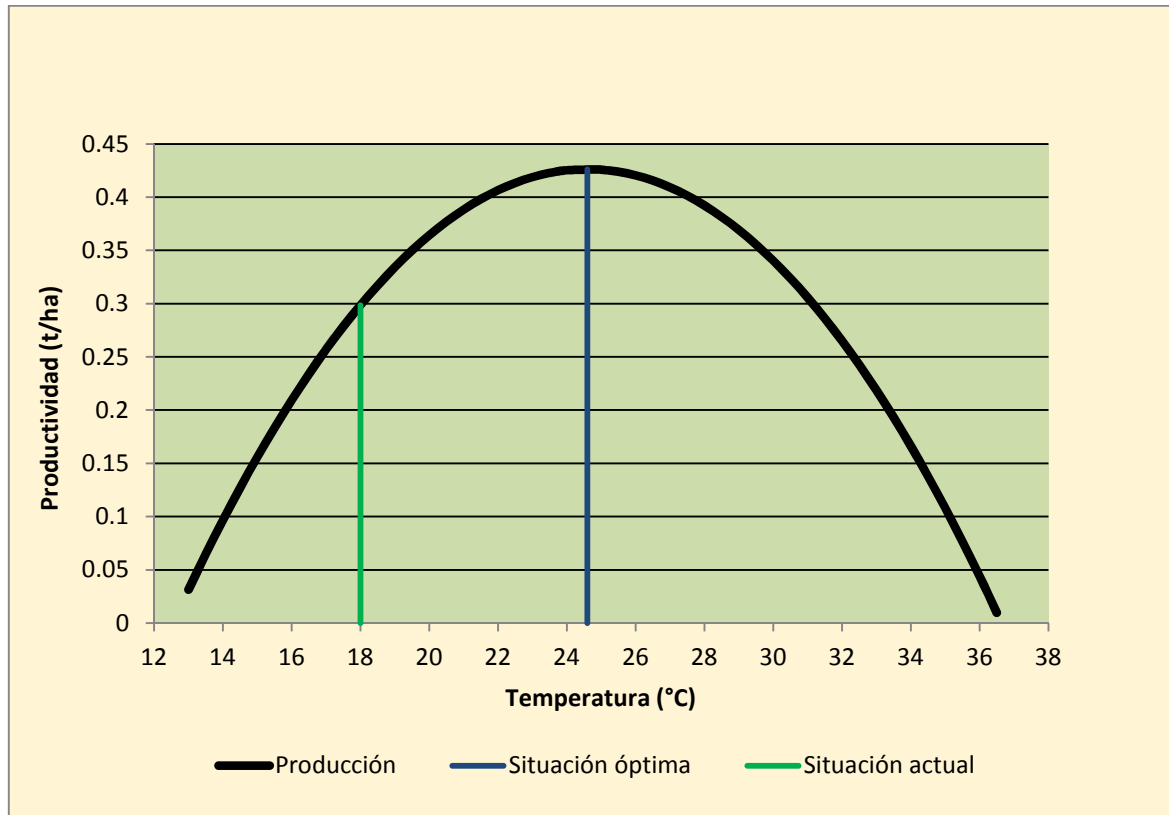
Cuadro 19. Región 2: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol

VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	PRODUCCIÓN DE MAÍZ	PRODUCCIÓN DE FRIJOL
Superficie sembrada 6.61672e+03*** [330.091]	Superficie sembrada 1.54016876*** [0.067]	Superficie sembrada 0.61111892*** [0.012]
Herbicidas 7.93979e+07*** [17324839.779]	Tractores 11.26859001*** [0.828]	Semilla mejorada 151.426493 [171.499]
Fertilizantes 7.69242e+07*** [9056208.422]	Herbicidas 1.97930e+04*** [1,987.359]	Mano de obra 2.01327e+03*** [275.681]
Mano de obra 8.77332e+07*** [15119558.312] -6.78166e+06*** [1141354.935]	Longitud -0.01771339* [0.011]	-1.64484e+02*** [20.639]
	Latitud 0.08359363*** [0.011]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 2.81593863 [2.066]
Tractores 1.30754e+05*** [10,033.893]	Altitud -1.74975028*** [0.431]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) al cuadrado 0.00041343 [0.000]
Semilla mejorada 2.83314e+08*** [24748110.590]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 7.87774177 [12.007] 0.00195194 [0.003]	Temperatura promedio Primavera-Verano 939.72082460*** [208.859]
Precipitación por temperatura (Primavera-Verano) -4.52047e+03*** [375.007]		-16.46239853*** [3.494]
Sequía -2.52E+06 [2669800.016]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) -4.53E+02 [1,117.412] 11.9973826 [19.007]	Precipitación por temperatura (Primavera-Verano) -0.15816503** [0.066]
Constante -2.52701e+08*** [50052419.256]		Fertilizantes 1.76830e+03*** [167.501]
	Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -0.43032787 [0.338]	Tractores 91.07874787*** [16.852]
	Sequía -1.25928e+03* [676.567]	Sequía -4.30912e+02*** [103.511]
	Constante -7.29E+02 [16,478.386]	Constante -1.92721e+04*** [3,283.412]
Observaciones 746	Observaciones 925	Observaciones 899

Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento. En esta Región, el nivel óptimo de la productividad del frijol se alcanza a una temperatura de 24.6 °C, por lo cual existen expectativas de incrementar la productividad en esta Región a partir de temperaturas más altas en presencia de mayor humedad relativa. En el caso de la precipitación, ésta no pudo ser modelada dado que no se incluyó el término cuadrático.

**Figura 31. Región 2: Rendimiento del frijol en función de la temperatura Primavera–Verano**



#### b) Producción ganadera

De manera similar a los apartados anteriores, se estima la función de producción de forrajes en la Región 2, la cual busca captar los impactos esperados en temperatura y precipitación sobre los pastizales, los cuales se incluyen en las funciones de producción de carne y leche.

En la Región 2 la precipitación acumulada anual tiene el efecto de incrementar los rendimientos de la producción de pastos, lo cual también ocurre con el uso de semillas mejoradas y el uso de los factores productivos como tractores y mano de obra. En sentido contrario, la presencia de sequías genera pérdidas en la producción de pastizales, que en promedio fue de 1,578 toneladas.

Por otro lado, en la producción de carne las variables que influyen de manera positiva han sido el alimento balanceado, el uso de ganado fino y la presencia de un mayor hato dedicado a la producción de carne. En esta Región, la infraestructura y la aplicación de hormonas al ganado significan incrementos en los rendimientos por unidad animal. En cuanto a la leche, existe un efecto positivo de una mayor disponibilidad de los pastizales y de alimentos balanceados, lo que contribuye al incremento de la producción de leche por unidad animal. De igual manera, la aplicación de medidas sanitarias como la desparasitación y una mayor infraestructura productiva contribuyen al incremento de la producción del lácteo. En el Cuadro 20 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de la funciones de producción de pastos, carne y leche.

**Cuadro 20: Región 2: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche**

PRODUCCIÓN DE PASTOS (TONELADAS)	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN PIE)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 11.11932*** [.2377339]	Alimento balanceado 0.50062751*** [0.172] -0.03424269* [0.019]	Desparasitación 2.43822e+04*** [7,152.225]
Mano de obra .5475135*** [.1680504]	Ganado fino 1.13877986*** [0.342]	Alimento balanceado 1.40604e+04** [5,950.862] -2.42548e+03*** [723.461]
Tractores 1.410118 [1.757001] -0008629** [.000492]	Hato carne *** 0.00002815*** [0.000]	Hato leche 7.38984816*** [0.320]
Semilla mejorada 13570.52*** [3787.037]	Mano de obra 0.00003041*** [0.000]	Ganado fino 3.85446e+04*** [13,627.048]
Precipitación promedio anual 1.963567** [1.286771]	Hormonas 0.03112729*** [0.006]	Pasto en el estado 0.01575912*** [0.004]
Sequía -1578.047* [-2395.159]	Pasto en el estado 0.00000025 [0.000]	Mezcladoras de alimento 213.68159723** [96.162]
Constante -2395.159 [1657.471]*	Altitud -0.00026026*** [0.000]	Mano de obra 2.72120e+04*** [8,128.776] -1.57794e+03*** [582.658]
	Constante 5.37681178*** [0.408]	Constante -1.60652e+05*** [31,302.563]
Observaciones 631	Observaciones 684	Observaciones 645

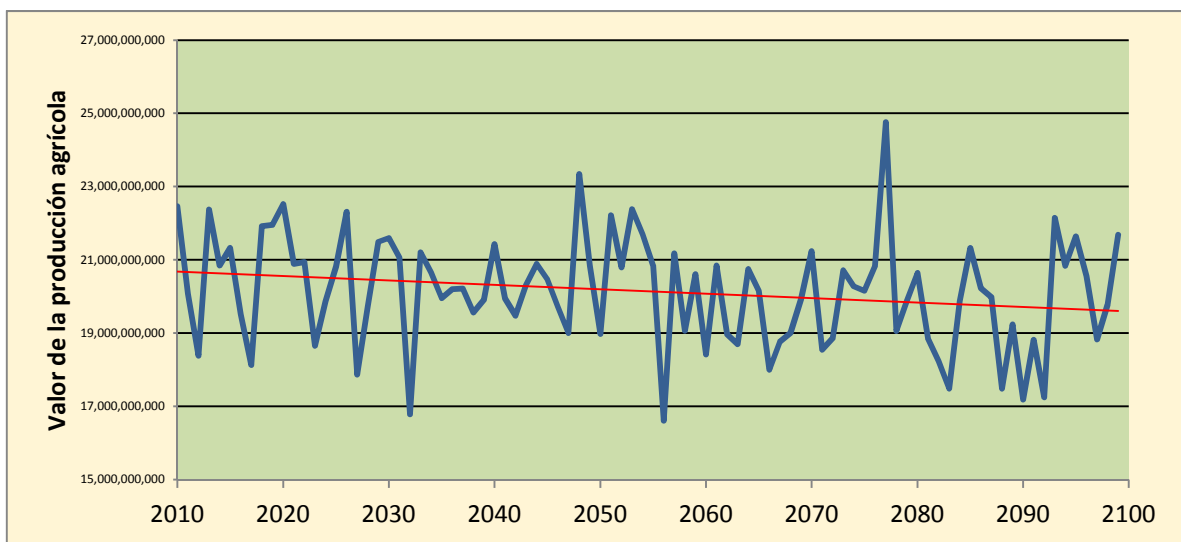
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

### c) Proyecciones agrícolas

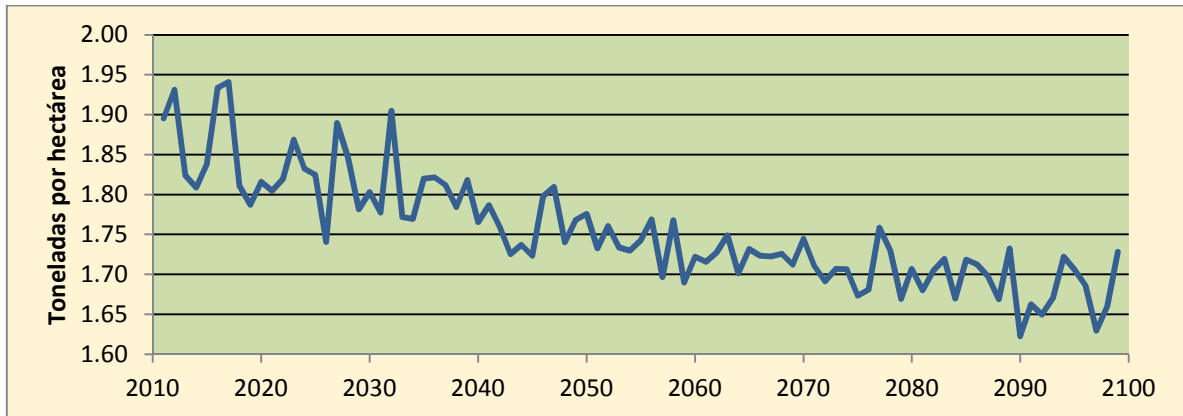
En la Región 2 el incremento de la temperatura en Primavera-Verano, aunado a una reducción de la precipitación durante el mismo período, generará pérdidas en la producción agrícola, las cuales además vendrán acompañadas por períodos de incertidumbre derivados de la mayor volatilidad durante los próximos primeros años.

**Figura 32. Región 2: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



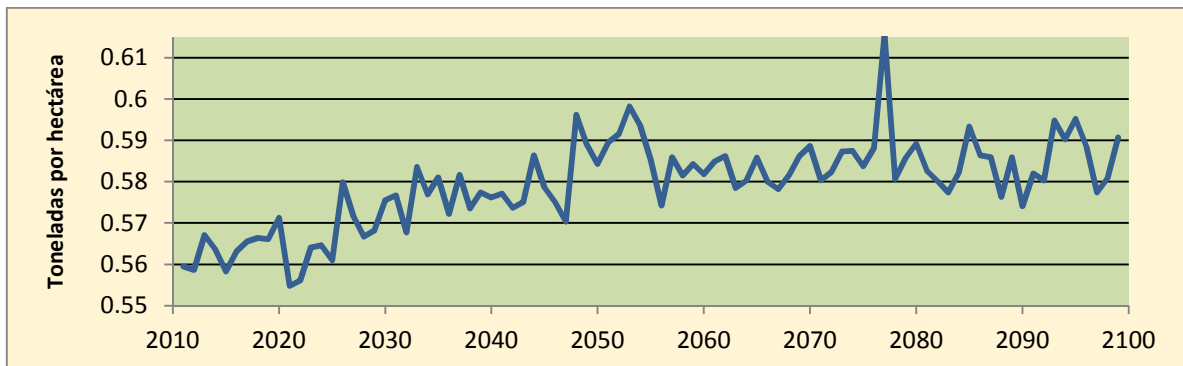
En el caso del maíz, los rendimientos promedios caerán durante todo el período de estudio. A pesar de leves recuperaciones en algunos años, el incremento de la temperatura y la reducción de la precipitación acumulada durante el ciclo primavera verano generarán caídas en los retornos productivos del maíz en la Región.

**Figura 33. Región 2: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



El rendimiento del frijol en la Región 2 muestra una ligera tendencia al alza durante los primeros años de estudio. A partir del año 2050 se presenta una primera caída y mayores escenarios de inestabilidad, los cuales muestran una tendencia que progresivamente se inclinan a la baja durante los últimos años de estudio. Es posible que a partir del 2100 las proyecciones reflejen la condición de concavidad de la producción a la temperatura y la precipitación y, por lo tanto, se empiecen a reflejar pérdidas más pronunciadas.

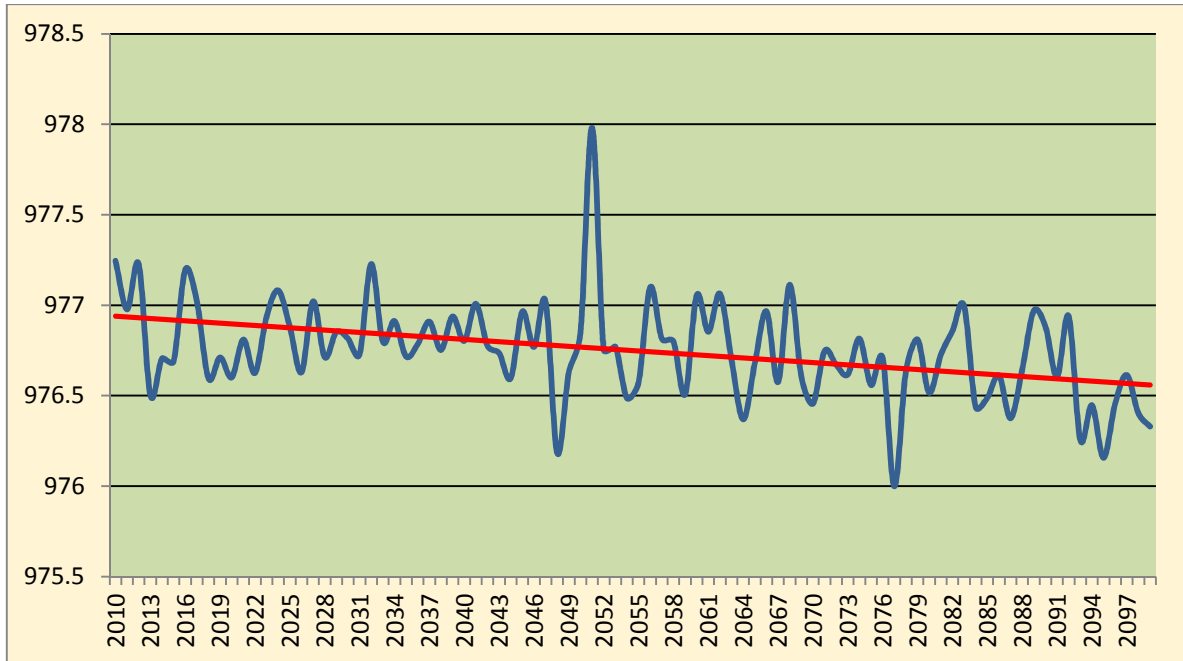
**Figura 34. Región 2: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



#### d) Proyecciones ganaderas.

En el largo plazo se espera que con la reducción de la precipitación y una mayor presencia de eventos climatológicos como las sequías se vaya reduciendo la producción de pastizales en la Región 2. De acuerdo con las proyecciones realizadas a partir de los modelos estimados se espera que hacia el 2080 se reduzca considerablemente la producción de pastos en esta Región.

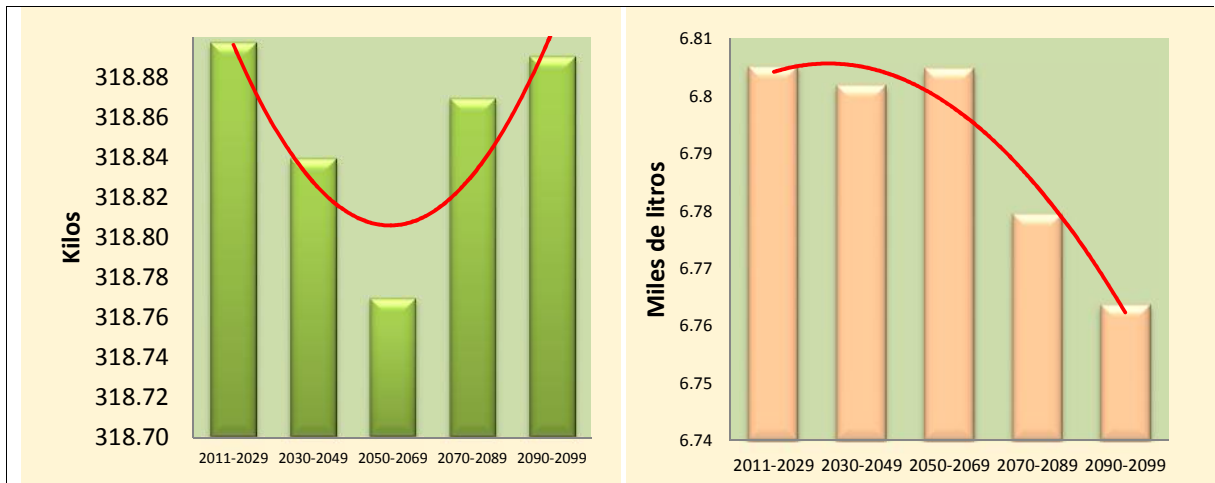
**Figura 35. Región 2: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



La menor disponibilidad de pastizales en esta Región afectará directamente a la producción de leche y de carne. En esta Región, se espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 6,810 litros de leche por unidad animal en promedio entre 2011 y 2029 a 6,760 en promedio para los últimos años de la proyección. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por unidad animal baje ligeramente en esta Región desde 318.9 kilos en promedio a 318.8, lo cual probablemente se deba a que esta Región se abastece de pastos de otras regiones y a que existe un alto consumo de alimentos balanceados.



**Figura 36. Región 2: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.3 Región 3

#### a) Producción agrícola

La Región 3 está compuesta por los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas que son estados donde predominan pequeñas unidades productivas. En esta Región se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: agave, alfalfa verde, café cereza, caña de azúcar, maíz grano, mango, palma africana o de aceite, papaya, pastos y plátano, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción. No obstante, para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción.

En esta Región el empleo de insumos productivos tales como herbicidas, semilla mejorada y fertilizante juega un rol importante en la producción de los cultivos mencionados. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria son importantes factores de la producción agrícola. A nivel agregado, la precipitación y la temperatura no parecieron ser importantes de manera aislada en esta Región, de lo cual se infiere que en esta zona se han incorporado algunas medidas de adaptación. Sin embargo el término que capta la interacción de las mismas resulta negativo, lo cual se puede interpretar como mayores pérdidas en la Región en caso se incremente la temperatura pero no se acompañe de una mayor precipitación. En el caso específico del frijol, el incremento de la temperatura y la precipitación presentan en conjunto un efecto negativo sobre el desarrollo vegetativo de este cultivo.

De otro lado, la presencia de sequías ha generado pérdidas significativas en la producción del maíz y del frijol. El Cuadro 21 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de la función de producción agrícola regional, así como el de las funciones de producción para el maíz y el frijol, respectivamente. En esta Región el empleo de insumos tales como herbicidas, semilla mejorada y

fertilizante juega un rol importante en la producción de los cultivos mencionados. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria, expresada como tractores, son importantes factores de la producción agrícola. A nivel agregado para la agricultura, la precipitación y la temperatura no parecieron ser importantes en esta Región, de lo cual se infiere que en esta zona se han incorporado algunas medidas de adaptación; sin embargo, para el caso específico del frijol el incremento en la temperatura tiene un efecto negativo sobre el desarrollo vegetativo de este cultivo, lo mismo que la interacción de la temperatura y la precipitación, la cual es significativa. También en estos cultivos la presencia de sequías tiene efectos negativos, como es de esperarse, en el desarrollo vegetativo tanto en el frijol como en el maíz. Los términos cuadráticos de las variables climáticas y el término cruzado capturan efectos y dependencias no lineales entre las variables. En ese sentido, el signo negativo del término cuadrático correspondiente refleja que los efectos de la precipitación acumulada y de la temperatura máxima confieren rendimientos marginales decrecientes en la producción de los cultivos. El Cuadro 21 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción agrícola, de maíz y de frijol para la Región 3.

**Cuadro 21. Región 3: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol**

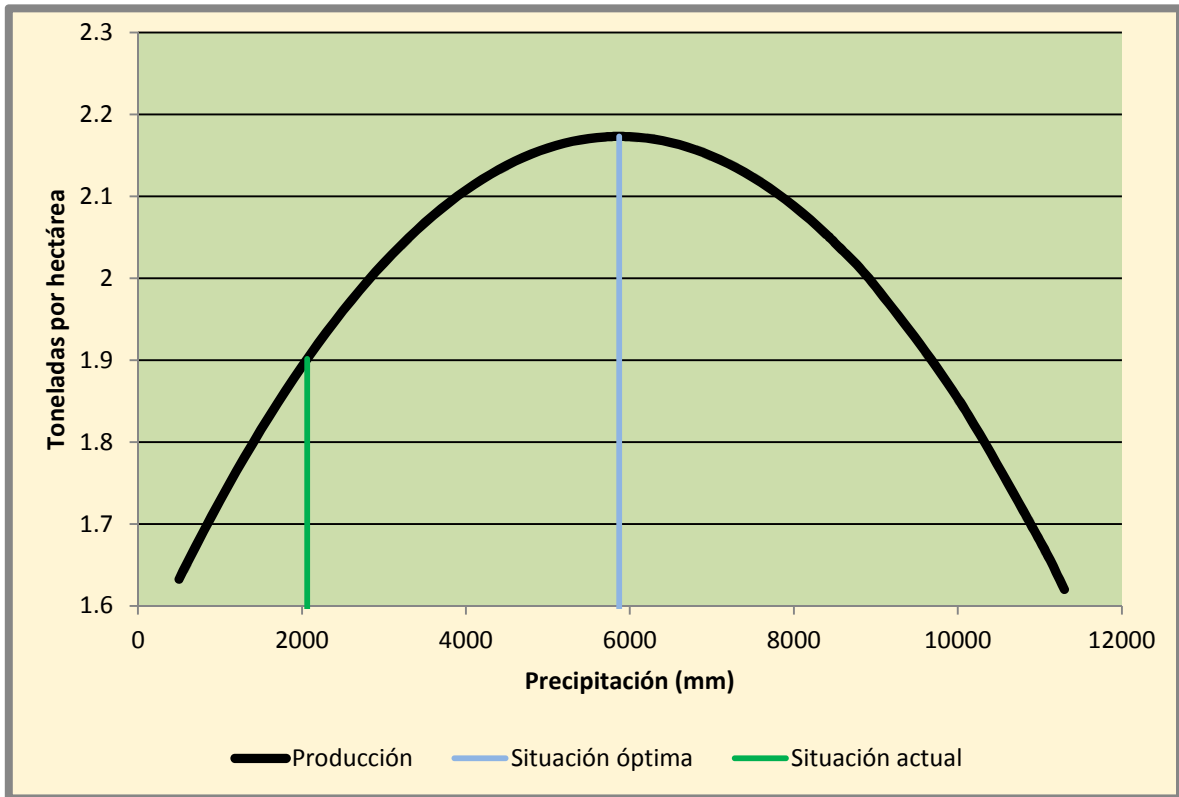
VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	PRODUCCIÓN DE MAIZ	PRODUCCIÓN DE FRIJOL
Superficie sembrada 1.18929e+04*** [144.192]	Superficie sembrada 1.78183983*** [0.020]	Superficie sembrada 0.64237752*** [0.004]
Herbicidas 5.69651e+07*** [3980095.474]	Precipitación acumulada anual 0.50969536 [0.394] -0.00004342 [0.000]	Tractores 6.43819071*** [0.348]
Fertilizantes 1.04614e+07*** [732,449.292]	Temperatura promedio anual 2.28192e+03*** [191.896] -49.70495515*** [4.179]	Herbicidas 67.50161836*** [4.016]
Mano de obra 7.41507e+06*** [663,659.499] -1.04413e+06*** [58,299.385]	Lluvias extremas -1.37200e+02*** [42.987]	Longitud 0.00050599*** [0.000]
Tractores 5.00350e+05*** [25,164.232]	Inundaciones -4.39038e+02** [214.507]	Latitud -0.00310422*** [0.000]
Longitud -44.98931704*** [14.434]	Longitud 0.01685864*** [0.001]	Altitud -0.01456342*** [0.001]
Latitud -8.03237e+02*** [67.601]	Latitud 0.00672884 [0.005]	Precipitación acumulada anual 0.04329824*** [0.016] -0.00000842*** [0.000]
Precipitación acumulada anual 5.88E+03 [5,298.305] 0.46567173 [1.664]	Altitud -0.20604674*** [0.031]	Temperatura promedio anual 73.67773773*** [4.325] -1.81092272*** [0.094]
Temperatura promedio anual 5.31705e+06** [2182614.397] -1.91151e+05*** [47,827.795]	Sequía -1.65139e+02*** [40.385]	Precipitación por temperatura (anual) -0.00081166 [0.001]
Inundación -2.24E+06 [1561268.198]	Insecticidas 1.35704e+04*** [643.637]	Ciclón -19.60612838 [25.744]
Altitud -3.11936e+03*** [370.195]	Mano de obra 0.09701330*** [0.010]	Constante -7.05912e+02*** [61.433]
Lluvias extremas -3.56E+05 [479,114.759]	Tractores 170.39913326*** [16.448]	
Constante 1.34740e+08*** [35074270.228]	Constante -4.46125e+04*** [3,158.646]	
Observaciones 3,059	Observaciones 3,824	Observaciones 3,209

Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

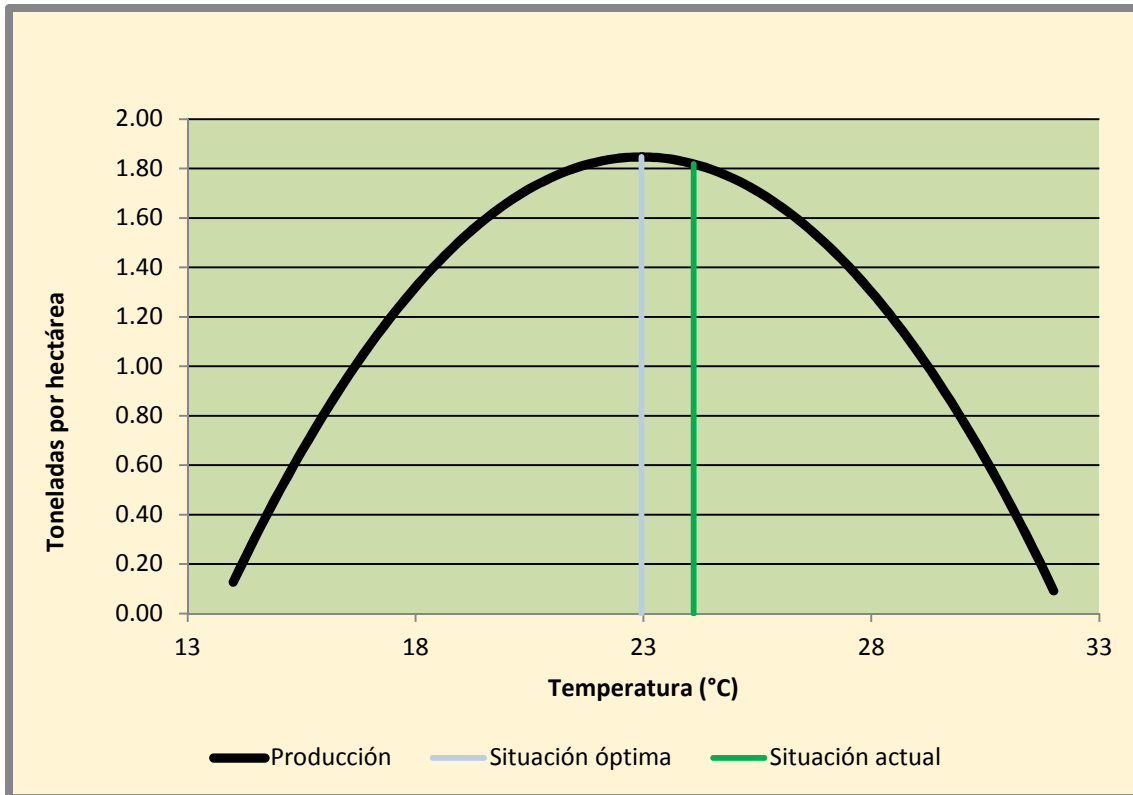
En esta Región los niveles óptimos de precipitación promedio anual se sitúan alrededor de 5,869 mm acumulados anualmente, los cuales permiten obtener un rendimiento promedio de 2.17 toneladas de maíz por hectárea aproximadamente.

**Figura 37. Región 3: Rendimiento del maíz en función de la precipitación anual**



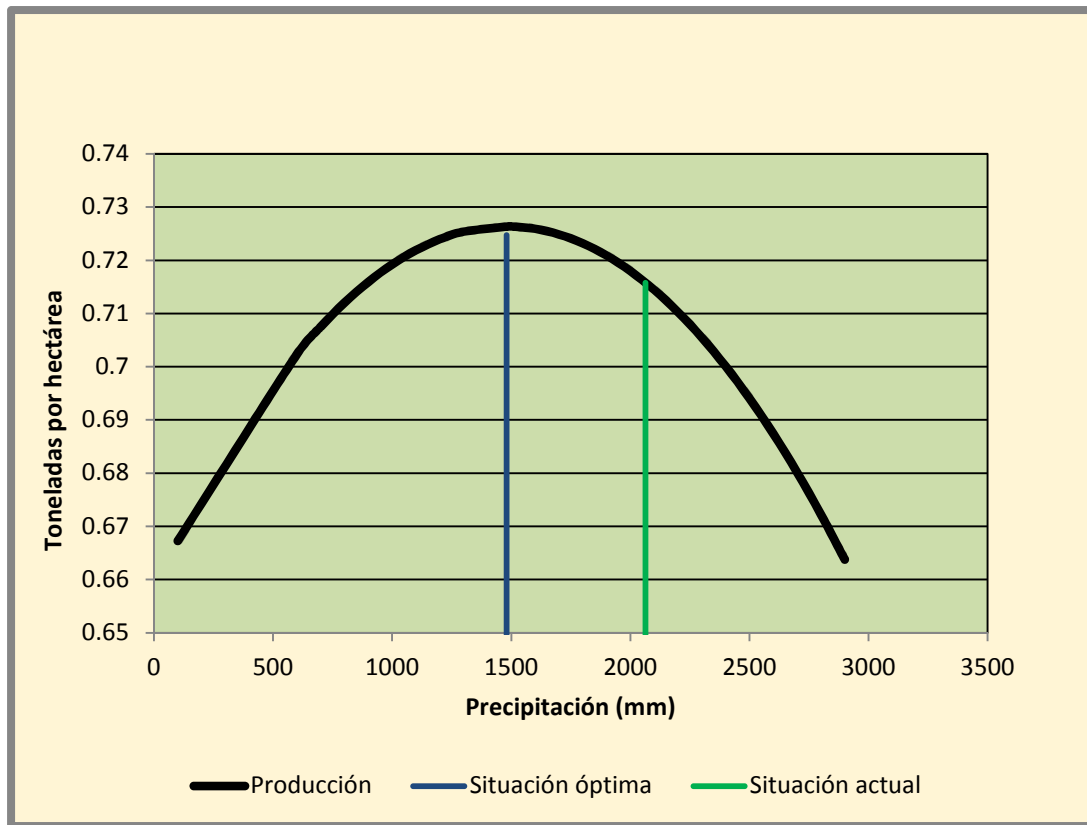
Los rendimientos de maíz en la Región 3 se obtienen alrededor de una temperatura promedio de 23° C. Sin embargo en esta Región la producción no parece ser muy sensible a los cambios de temperatura, ya que no muestran fuertes variaciones en los rendimientos promedios del maíz.

Figura 38. Región 3: Rendimiento del maíz en función de la temperatura



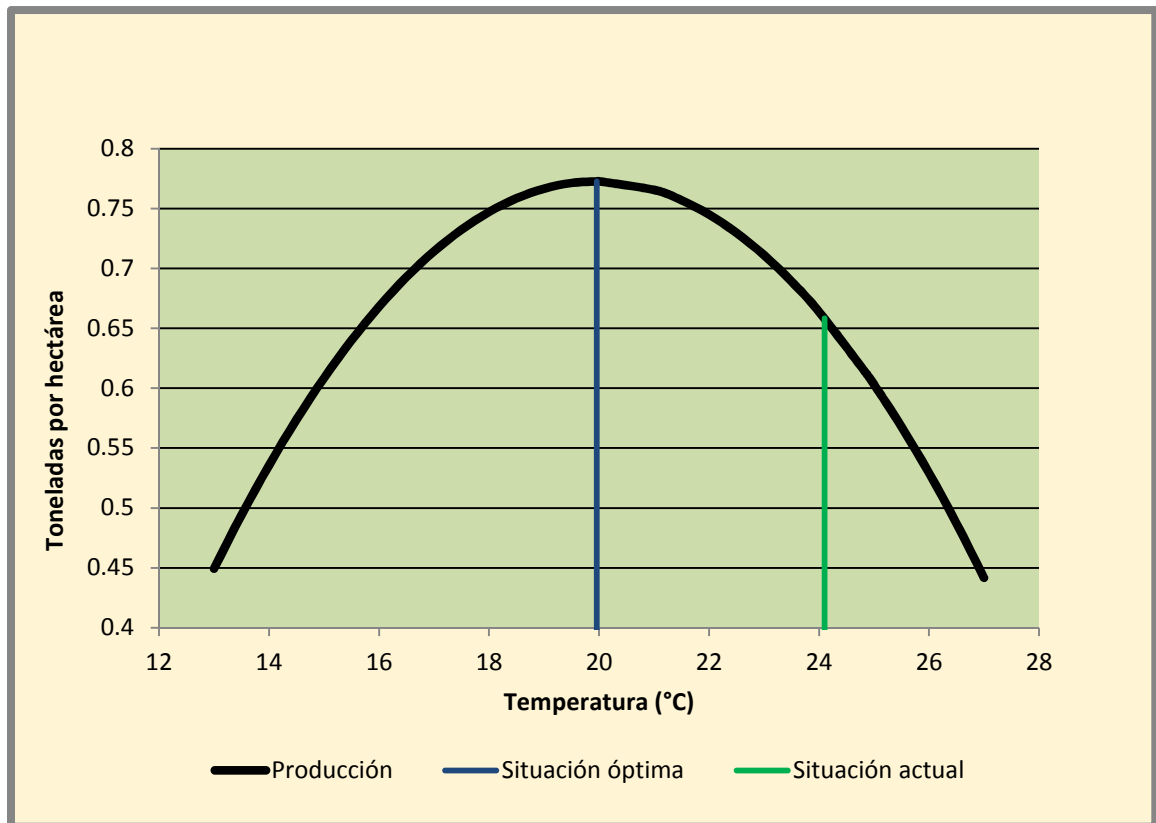
En la Región 3 los niveles óptimos para la producción del frijol se alcanzan alrededor de una precipitación acumulada anual de 1,480 mm. En la actualidad, los niveles observados de precipitación se encuentran por encima de este óptimo lo cual genera rendimientos de 0.71 t/ha aproximadamente.

Figura 39. Región 3: Rendimiento del frijol en función de la precipitación promedio anual



En cuanto a los efectos de la temperatura promedio anual sobre los rendimientos del frijol, el rendimiento máximo se sitúa bajo una temperatura promedio anual de 20° C. En la actualidad, la temperatura observada se sitúa alrededor de 24° C, obteniéndose en promedio 0.65 toneladas por hectárea.

**Figura 40. Rendimiento del frijol en función de la temperatura promedio anual en la Región 3**



#### e) Producción ganadera

En la Región 3 los factores productivos como la mano de obra, los fertilizantes y la tierra tienen rendimientos crecientes sobre la producción de pastos. Sin embargo, en esta Región el incremento de la temperatura promedio genera estrés sobre el desarrollo vegetativo de los pastizales, influyendo de manera negativa sobre los rendimientos.

Por otro lado, la dotación de infraestructura influye positivamente en la producción de carne, así como el alimento balanceado, la disponibilidad de pastizales, el uso de ganado fino y la mano de obra. En lo que se refiere a la leche, la existencia de silos, el empleo de sales, el alimento balanceado y la dotación de ganado fino favorecen la producción. De igual modo, la mano de obra y el tamaño del hato lechero se comportan de manera positiva, como es de esperarse, en el caso de los factores productivos. En el Cuadro 22 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción de pastos, carne y leche.

Cuadro 22. Región 3: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche

PRODUCCIÓN DE PASTOS	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN CANAL)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
<b>Superficie sembrada</b> 39.22006433*** [0.451]	Mano de obra 950.03229022 [618.350] -64.72745553* [34.311]	Alimento balanceado 4.09022543*** [1.371] -0.00871754*** [0.002]
Mano de obra 1.14908e+04 [14,304.885] -1.59236e+03 [997.979]	Silo 7.02031803*** [0.983]	Tamaño del hato 0.27999310*** [0.069]
Fertilizante 8.22380e+04*** [23,852.625]	Ganado fino 1.70747e+03** [684.279]	Ganado fino 3.42209e+03*** [1,068.345]
Temperatura promedio anual -3.54118e+03** [1,717.407]	Superficie sembrada 0.00009246*** [0.000]	Superficie sembrada 0.00013968*** [0.000]
Constante 5.07370e+04 [65,918.358]	Tamaño del hato 0.09196029*** [0.011]	Sales 0.45685414 [0.688]
	Alimento balanceado 4.63125691*** [0.648] -0.00563728*** [0.001]	Mano de obra 0.02764187 [0.019] -0.00000081** [0.000]
	Constante -3.87791e+03 [2,804.744]	Silos 5.72312853*** [1.950]
		Constante -5.85955e+02** [243.240]
Observaciones 770	Observaciones 330	Observaciones 305

Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

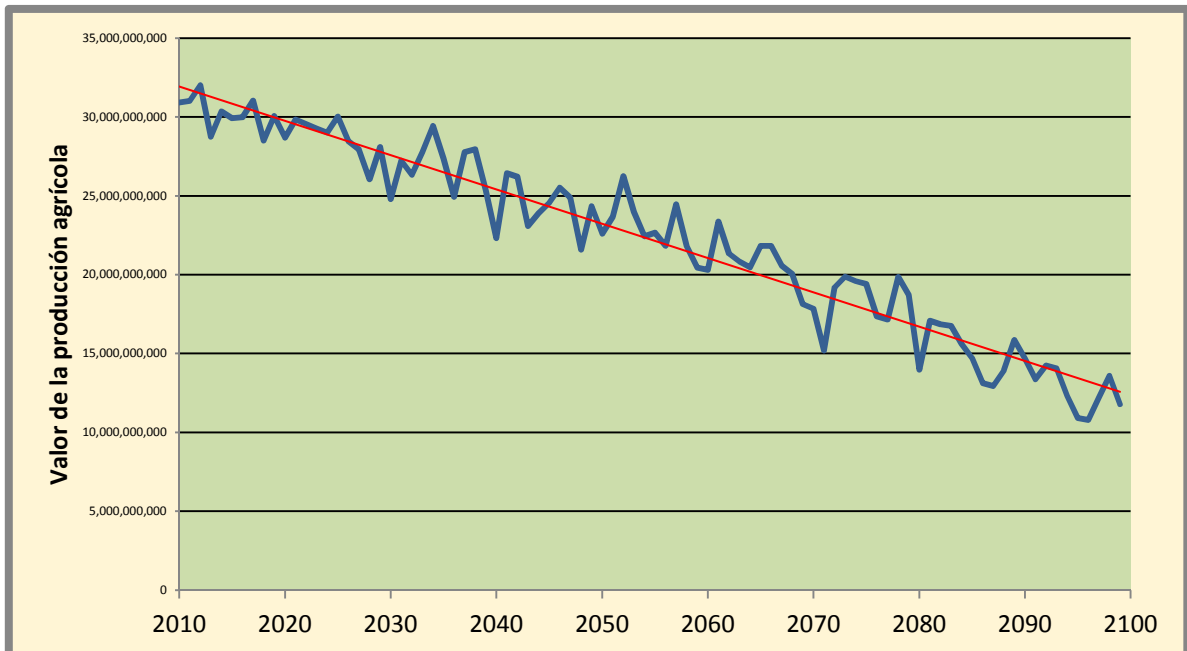
Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.



### f) Proyecciones agrícolas

En la Región 3 el incremento de la temperatura promedio anual y la reducción de la precipitación durante el período de estudio generarán fuertes pérdidas en la producción agrícola. Es así que el valor de la producción de los principales cultivos caerá de 30,000 millones de pesos<sup>7</sup> hasta cerca de 10,000 millones de pesos en el 2099.

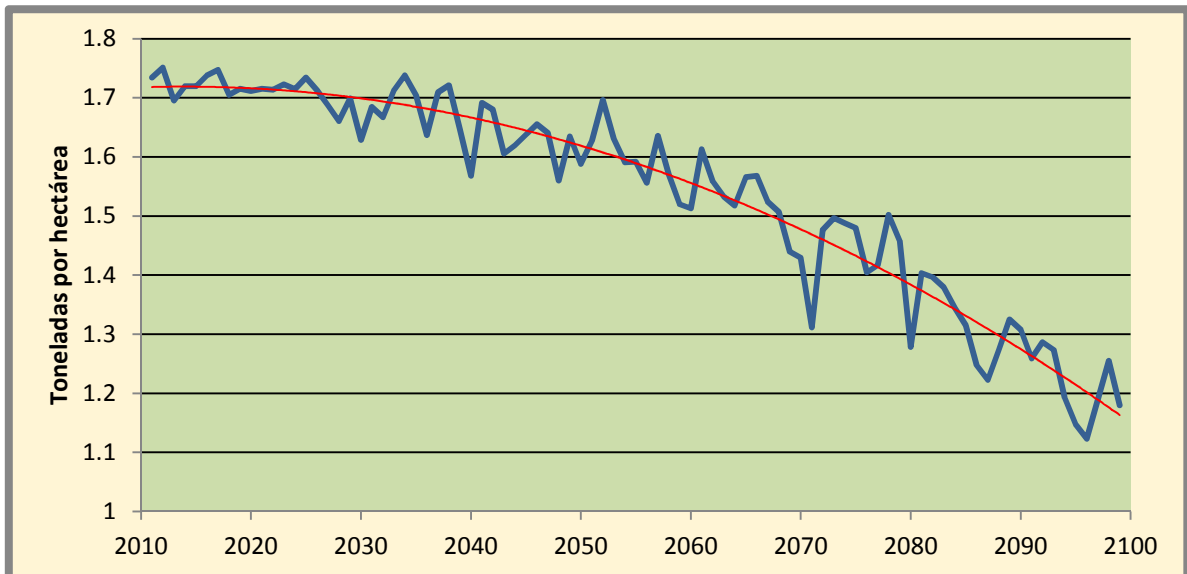
**Figura 41. Región 3: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



<sup>7</sup> Valores reales con año base 2010.

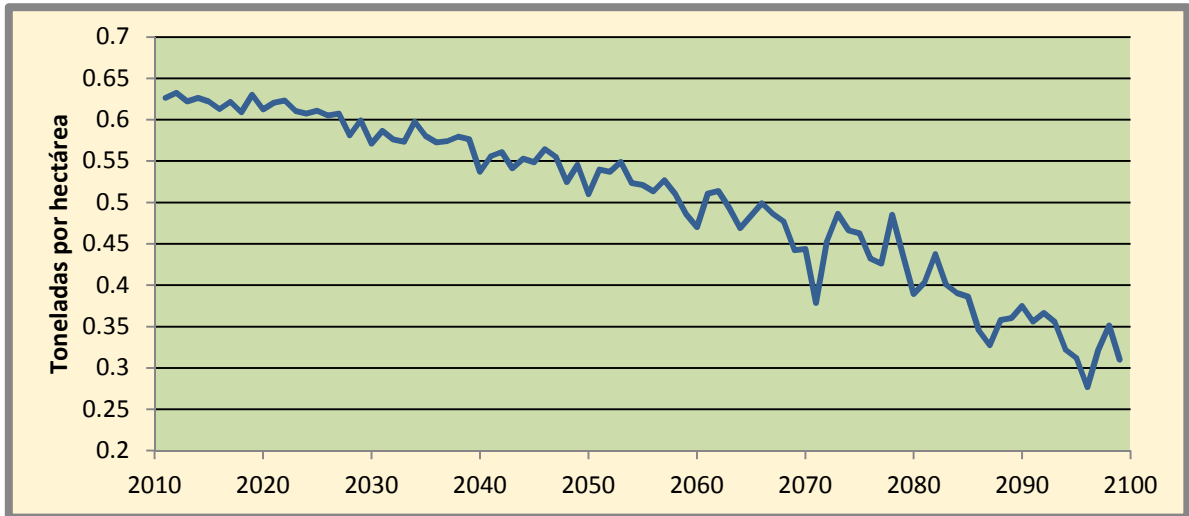
La producción del maíz en la Región 3 mostrará una tendencia hacia la baja y volátil, como consecuencia de un incremento en la temperatura promedio anual y una reducción en la precipitación acumulada anual. De esta manera, los rendimientos del cultivo del maíz caerán de 1.7 toneladas por hectárea a cerca de 1.1 toneladas por hectárea en 2099.

**Figura 42. Región 3: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



El rendimiento del frijol en la Región 3 muestra también una tendencia a la baja, pasando de 0.62 toneladas por hectárea a aproximadamente 0.3 toneladas por hectárea en el año 2100. En la Figura 43 también se puede observar que a partir del 2070 existirán períodos de volatilidad asociados a los cambios de temperatura y precipitación.

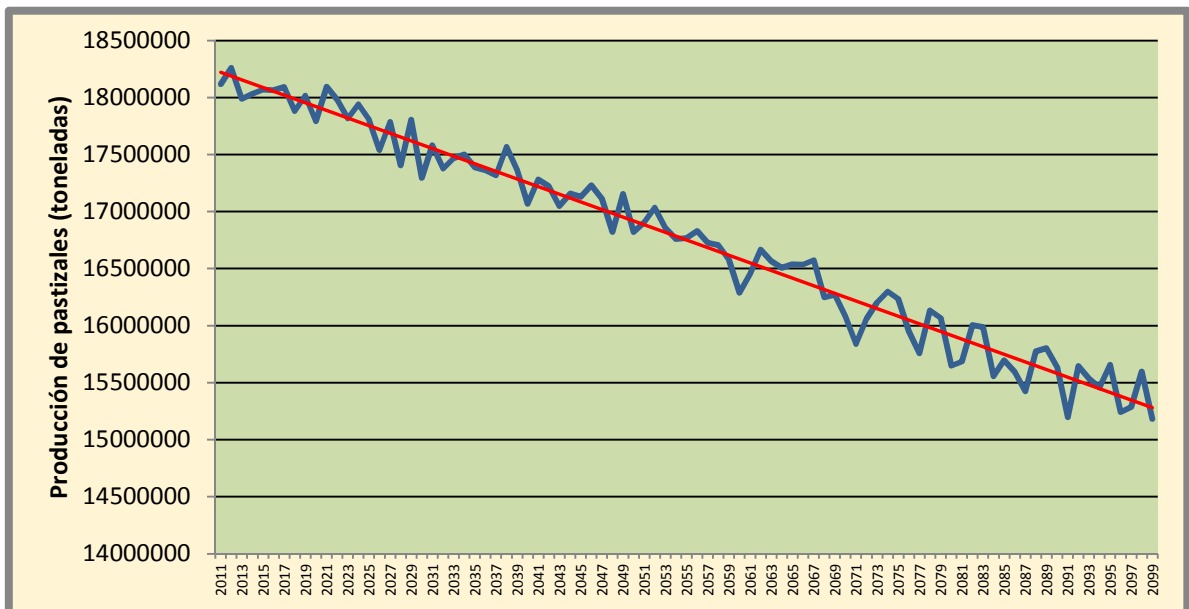
**Figura 43. Región 3: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



**g) Proyecciones ganaderas.**

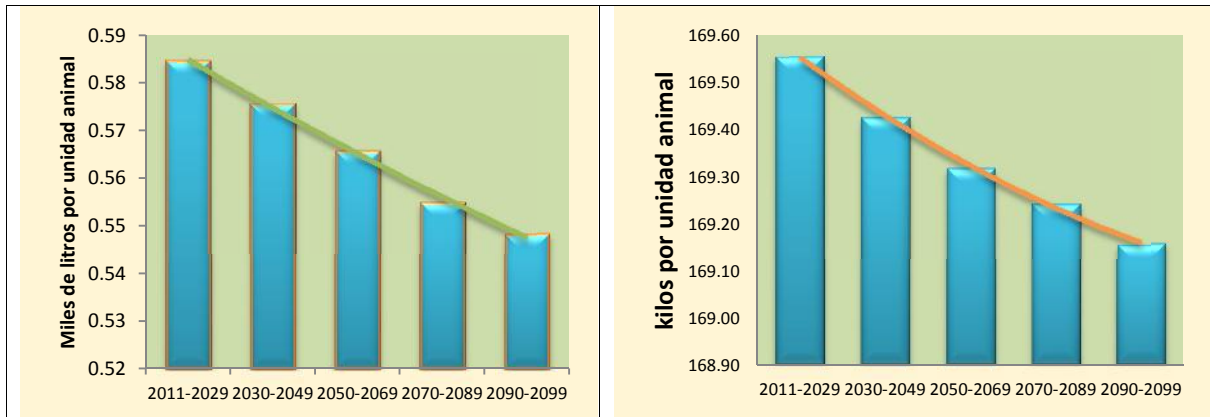
En el largo plazo se espera que con la reducción de la precipitación y el incremento de la temperatura promedio anual generen reducciones en la producción de pastizales en la Región 3. De acuerdo con la Figura 44 la producción de pastos cae de 18,261,493 a 15,182,322 toneladas.

**Figura 44. Región 3: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



La reducción en la producción de pastizales tendrá una influencia directa sobre la producción de leche y de carne en esta Región. En el caso de la producción de leche, el rendimiento por unidad animal caerá de 584.3 litros de leche en el período 2011-2029 hasta 547.9 litros en promedio para los últimos años de lo proyectado. En el caso de la producción de carne, el rendimiento por unidad animal caerá de 170 kilos en promedio a 162 por unidad animal.

**Figura 45: Región 3: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.4 Región 4

#### a) Producción agrícola

Esta Región está formada por los estados de Nuevo León y Tamaulipas. Se modeló la función de producción agrícola tomando como base los cultivos: alfalfa verde, caña de azúcar, cebolla, chile verde, maíz grano, naranja, papa, pastos, sábila y sorgo grano, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción. Sin embargo, para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción.

En esta Región el empleo de insumos tales como herbicidas, semilla mejorada y fertilizante juega un rol importante en la producción de los cultivos mencionados. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria, expresada como tractores son importantes factores de la producción agrícola. A nivel agregado para la agricultura, la precipitación acumulada incide significativamente en la producción. En el caso de la producción de maíz y frijol, las temperaturas promedio impactan significativamente a los rendimientos.

En el caso de los eventos climatológicos extremos, las lluvias extremas tienen impactos negativos en el valor de la producción agrícola. El Cuadro 23 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción agrícola, de maíz y de frijol para la Región 4.

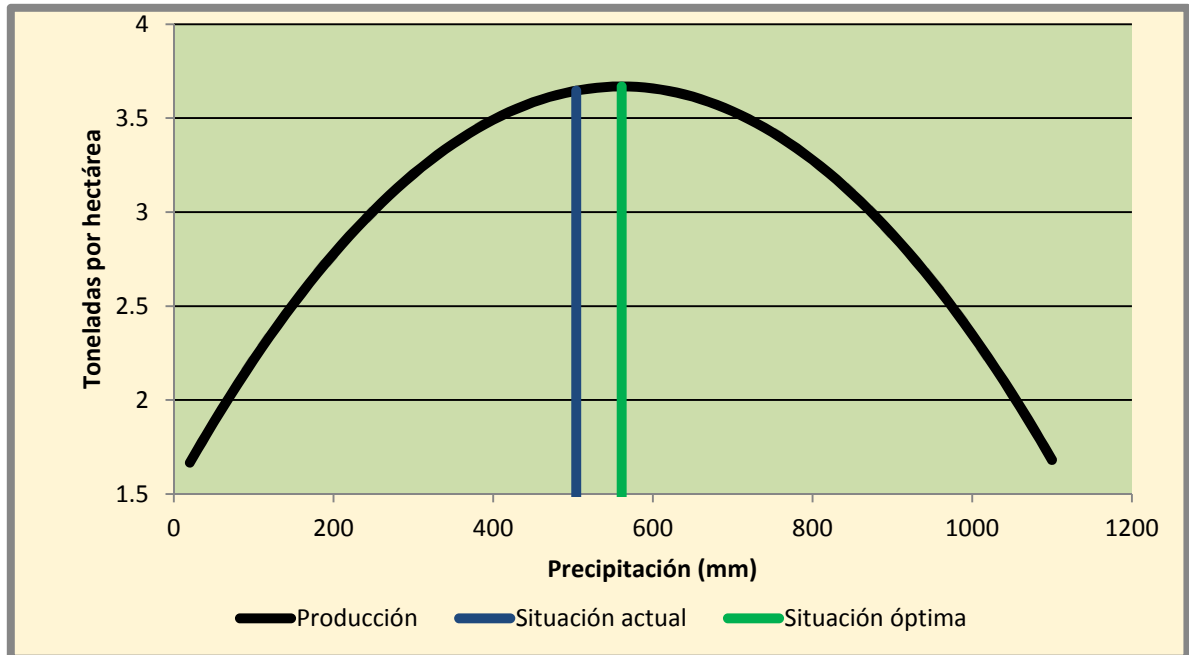
**Cuadro 23. Región 4: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol**

VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	PRODUCCIÓN DE MAIZ	PRODUCCIÓN DE FRIJOL
Superficie sembrada 5.85668e+03*** [291.418]	Superficie sembrada 3.30047715*** [0.096]	Superficie sembrada 0.57224660*** [0.017]
Fertilizantes 1.81573e+08*** [17549966.360]	Fertilizantes 1.41625e+04*** [1,194.281]	Tractores 0.00482846 [0.023]
Tractores 1.37E+04 [30,290.128]	Tractores 8.53572247*** [2.043]	-0.00000339 [0.000]
Longitud 899.38862505*** [334.078]	-0.00325430** [0.001]	Fertilizantes 2.40013061 [8.747]
Precipitación acumulada anual 2.94939e+05** [114,878.006] -2.12707e+02*** [73.313]	Longitud -0.02357295 [0.024]	ciclón -0.84552524 [10.645]
	Latitud 0.15589521*** [0.022]	Mano de obra 0.00071203 [0.004]
Temperatura promedio anual 2.31E+07 [60099355.708] -5.05E+05 [1317267.167]	Altitud -1.89301469*** [0.670]	-0.00000003 [0.000]
Lluvias extremas -2.91E+06 [1921540.670]	Precipitación acumulada Primavera-Verano 239.76448975*** [64.731] -0.02004405 [0.013]	Precipitación acumulada Otoño-Invierno 0.23746268 [0.199] -0.0000681 [0.000]
Mano de obra 5.51686e+04*** [5,006.901]	Temperatura promedio Primavera-Verano 3.59521e+04*** [6,751.630]	Temperatura promedio Otoño-Invierno 56.54531294** [24.175]
Constante -1.27777e+09* [6.806e+08]	-5.75185e+02*** [106.362]	-1.37740917** [0.629]
	Precipitación por temperatura (Primavera-Verano) -7.87659187*** [1.959]	precipitación por temperatura (Otoño-Invierno) -0.01019054 [0.010]
	Mano de obra 1.42249e+03*** [506.950] -2.76163e+02*** [57.718]	Constante -5.77963e+02** [235.465]
	Constante -5.76143e+05*** [105,731.688]	
Observaciones 347	Observaciones 332	Observaciones 247

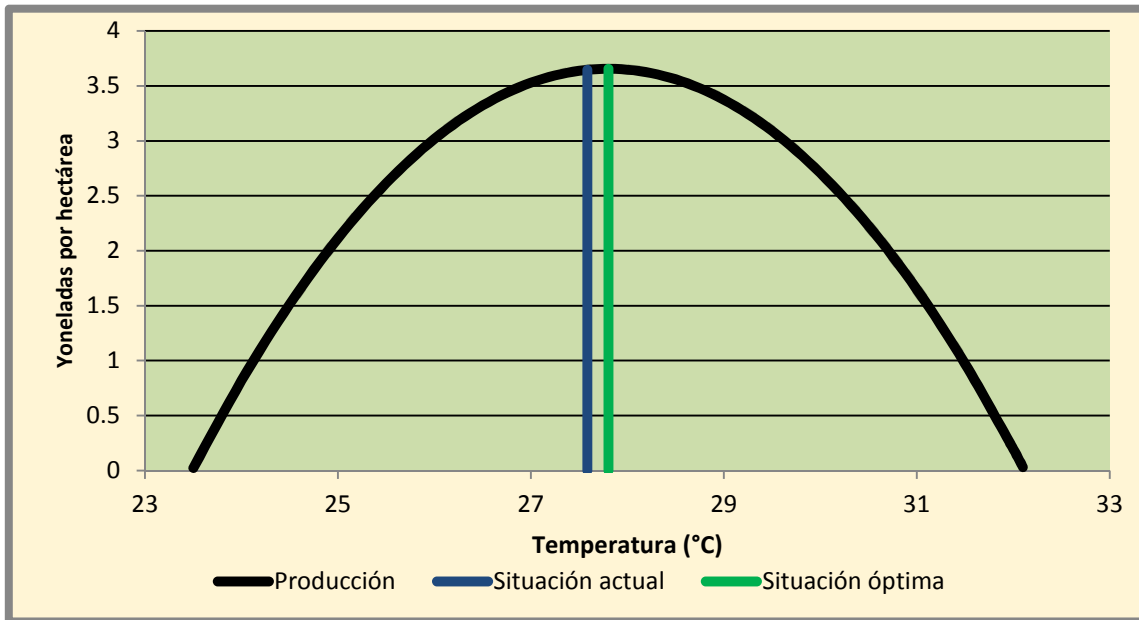
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento. En esta Región, el nivel óptimo de la productividad del maíz se alcanza con una precipitación de 560 mm, por lo cual existen expectativas de incrementar la productividad en esta Región a partir de mayores precipitaciones durante el año, ya que actualmente la precipitación se sitúa por debajo de este óptimo.

**Figura 46. Región 4: Rendimiento del maíz en función de la precipitación promedio anual**

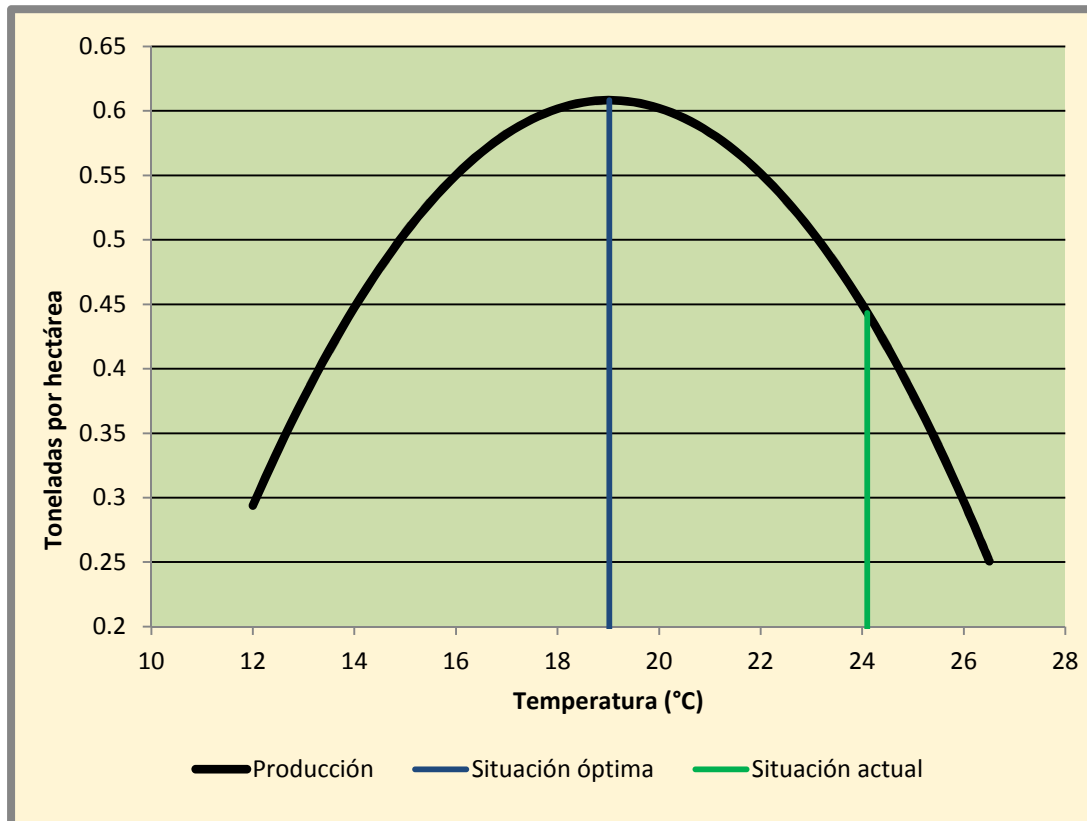


En cuanto a la relación de la productividad del maíz con la temperatura promedio, en esta Región el nivel óptimo se presenta en los 27.8 °C, que son cercanos al nivel promedio actual.

**Figura 47. Región 4: Rendimiento del maíz en función de la temperatura promedio anual**

En cuanto a la relación de la productividad del frijol con la temperatura promedio en la Región 4, el máximo rendimiento promedio se obtiene alrededor de los 19 °C, lo cual está por debajo de la temperatura promedio registrada en 2011 que fue de alrededor de 24 °C.

**Figura 48. Región 4: Rendimiento del frijol en función de la precipitación promedio anual**



#### b) Producción ganadera

En la Región 4, la superficie sembrada, la mano de obra, y el uso de tractores incrementan la producción de los pastizales. De otro lado, el incremento de la temperatura promedio afecta negativamente la producción, así la presencia de inundaciones.

Por otro lado, el nivel de de infraestructura para la producción de ganado de carne como el silo, el uso de alimento balanceado y el ganado fino incrementan la producción de carne al igual que la disponibilidad de pastizales y la mano de obra. En la función de producción leche el uso de medidas sanitarias como las vacunas, favorecen la producción de leche. Otras variables con efectos positivos son el silo, el alimento balanceado, el ganado fino, la disponibilidad de pastizales, el hato y la mano de obra. En el Cuadro 24 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de la funciones de producción de pastos, carne y leche.



**Cuadro 24. Región 4: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche**

PRODUCCIÓN DE PASTOS	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN CANAL)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 12.01974*** [.5891213]	Mano de obra 0.14919647* [0.080]	Alimento balanceado 0.35609537** [0.143]
Mano de obra 14.3231*** [2.581212]	Silo 32.06228008** [14.171]	Hato leche 0.00055395*** [0.000]
Tractor 2716.416* [2522.864] -82155.39 [507.4136]	Ganado fino 2.01629e+03*** [722.487]	Ganado fino 1.50084031** [0.685]
Temperatura anual promedio -82155.39** [48058.98] 1491.756** [841.6335]	Superficie sembrada 0.00061938** [0.000]	Superficie sembrada 0.00000033 [0.000]
Inundación -5300.163 [9562.581]	Hato carne 0.07402798*** [0.004]	Trabajo 7.84090538*** [1.326] - 0.58295575*** [0.098]
	Alimento balanceado 11.14938623** [4.721]	Silo 0.03194066*** [0.004]
	Constante -1.05197e+03* [557.585]	Vacunas 0.00142616*** [0.000]
		Constante -23.02533202*** [4.452]
Observaciones 338	Observaciones 310	Observaciones 235

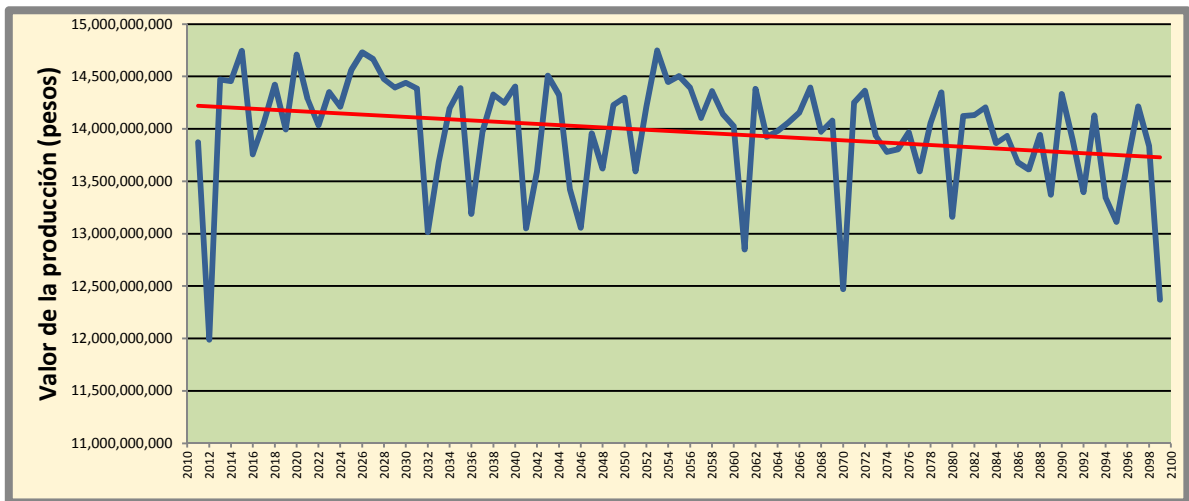
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

### c) Proyecciones agrícolas

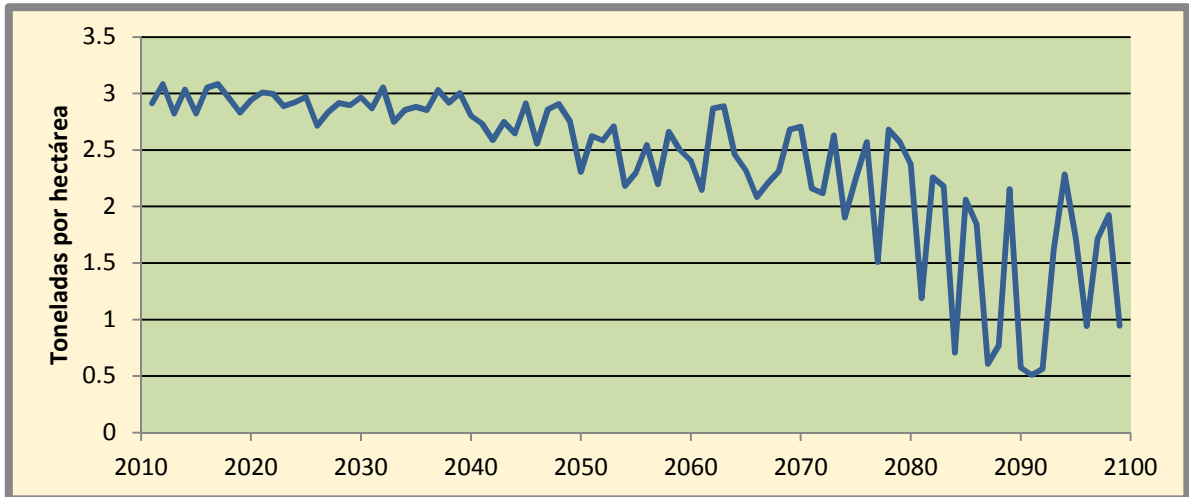
El valor de la producción agrícola en la Región 4 presentará una tendencia a la baja conforme se incremente la temperatura y disminuya la precipitación en esta zona. Adicionalmente se irán presentando caídas más bruscas en el valor de la producción lo cual generará condiciones de inestabilidad en esta Región.

**Figura 49. Región 4: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



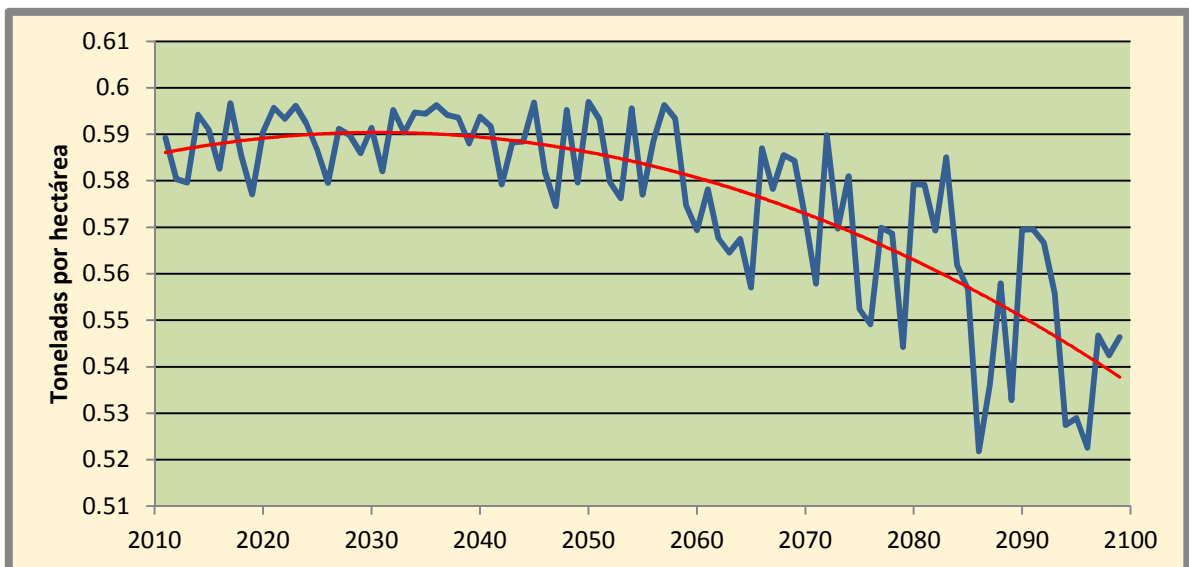
En la Región 4, los rendimientos del maíz presentarán una tendencia a la baja, y con niveles de inestabilidad cada vez más elevados generados por el incremento de las temperaturas promedio y las menores precipitaciones en la zona. Derivado de lo anterior, el rendimiento caerá de 3 toneladas por hectárea hasta 0.5 toneladas por hectárea en el 2090, lo cual generará fuertes repercusiones en los ingresos agrícolas e incluso problemas asociados al abastecimiento del maíz en la Región.

**Figura 50. Región 4: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



En esta Región, los rendimientos del frijol presentarán en el corto plazo períodos de estabilidad oscilando entre 0.58 y 0.59 toneladas por hectáreas. Sin embargo, a partir del 2050 se presentará una fuerte volatilidad en el rendimiento promedio, lo cual estará asociado a una tendencia a la baja, hasta llegar a las 0.52 toneladas por hectárea.

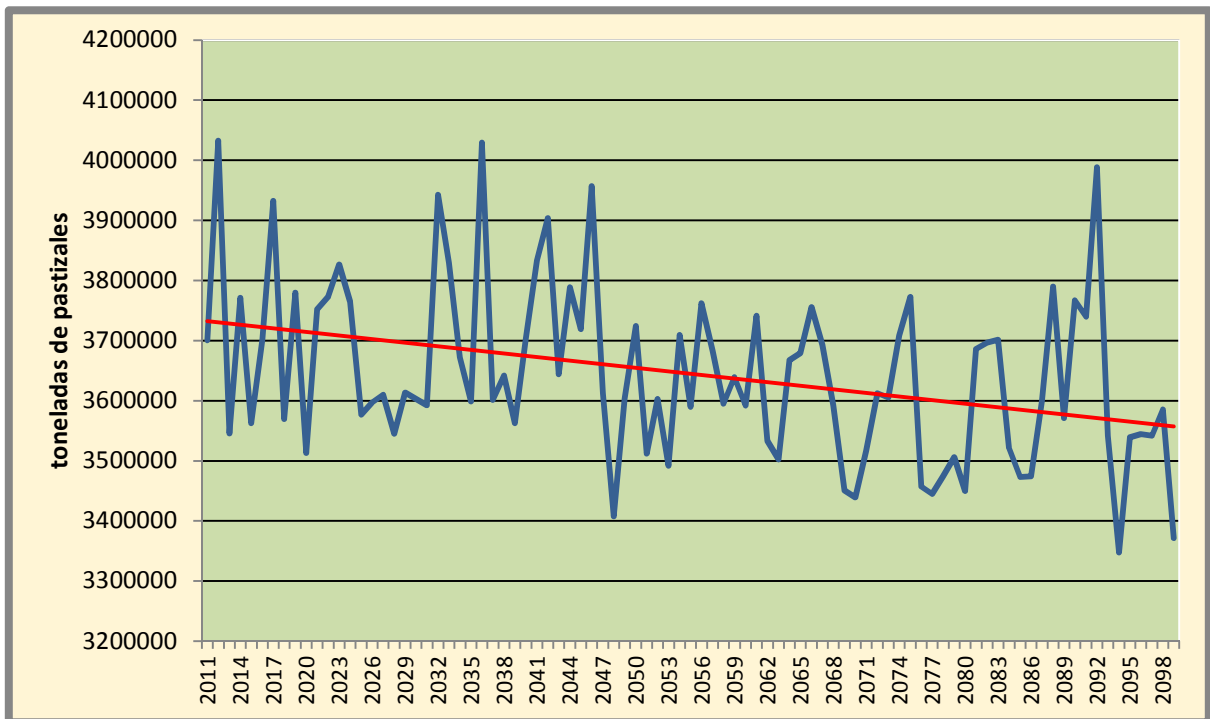
**Figura 51. Región 4: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



**d) Proyecciones ganaderas**

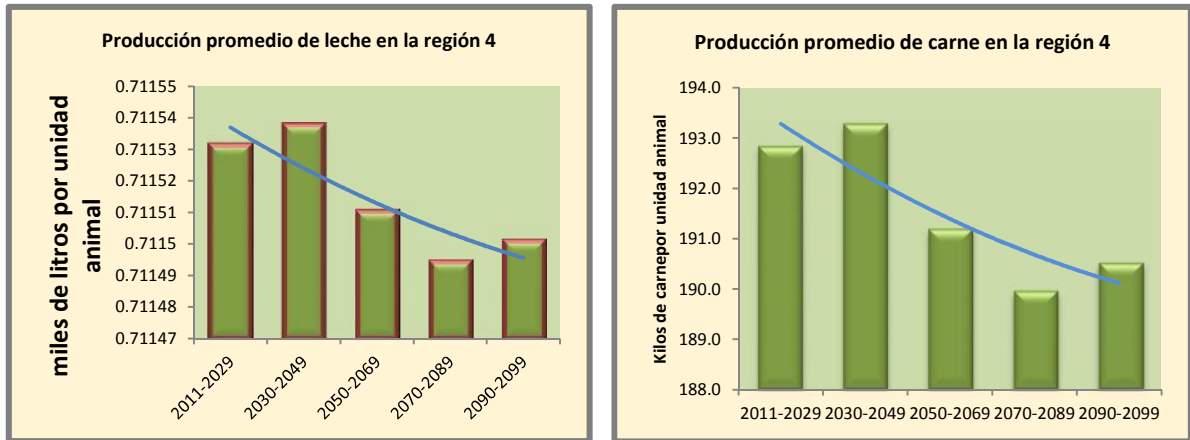
A lo largo del tiempo se espera que el aumento de la temperatura y el incremento de eventos climatológicos que generen inundaciones reduzca la producción de pastizales en la Región 4. Como se observa en la siguiente gráfica, la producción de pastos cae de 4032,821 a 3371,338 toneladas.

**Figura 52. Región 4: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



La reducción en la producción de pastizales se realizará de manera directa sobre la producción de leche y de carne en la Región. Para la leche espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 711.53 litros de leche entre 2011 y 2029 a 711.5 litros en promedio para los últimos años. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por unidad animal pase en esta Región de 192.8 kilos en promedio a 190.5 por unidad animal. Si bien los porcentajes en los impactos en términos porcentuales son similares, las pérdidas en términos del valor de la producción son diferentes, con un mayor valor en el caso de los productores de carne.

**Figura 53. Región 4: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.5 Región 5

#### h) Producción agrícola

La Región 5 está compuesta por los estados de Jalisco, Michoacán, Colima, Nayarit, Guanajuato y Querétaro. En esta Región se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: agave, aguacate, alfalfa verde, caña de azúcar, limón, maíz forrajero, maíz en grano, pastos, sorgo en grano y trigo en grano, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción. No obstante, para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción.

En esta Región el empleo de insumos productivos tales como fertilizantes y el uso de maquinaria tienen una fuerte influencia positiva sobre la producción de los cultivos mencionados. En los estados que conforman esta Región, la temperatura y la precipitación tienen un impacto positivo sobre el desarrollo vegetativo de los cultivos, lo cual se puede deber a los ecosistemas presentes en esta Región. Sin embargo, el término que capta la interacción de las variables climáticas resulta negativo, lo cual se puede interpretar como futuras pérdidas en la Región en caso de que se incremente la temperatura sin la presencia de una mayor precipitación. De igual forma, los términos cuadráticos de la temperatura y la precipitación son negativos, lo cual indica que a partir del nivel óptimo se presentarán efectos negativos sobre la producción. Ello es además consistente con los resultados obtenidos, ya que la sequía ha tenido efectos negativos en el valor de la producción agrícola. Otro fenómeno climatológico extremo que ha generado impactos negativos han sido las lluvias extremas reportadas de 2008 a la fecha.

En cuanto a la producción de maíz, el mayor uso de factores e insumos de la producción (tierra, mano de obra, tractores y semillas mejoradas) elevan los niveles de producción. Asimismo, la temperatura y la precipitación anual elevan los rendimientos esperados, aunque al igual que en la función de producción agrícola generalizada, la interacción de estas variables climáticas presenta

un signo negativo. En cuanto a la sequía, como en otros cultivos, ésta genera impactos significativamente negativos en la producción de maíz.

Por lo que respecta al cultivo del frijol, la productividad marginal de los factores productivos es también positiva. En este cultivo, las temperaturas y precipitaciones presentadas durante el ciclo en otoño invierno afectan de manera positiva la producción. A nivel de eventos extremos, se encontró que los ciclones reducen de manera significativa la producción del frijol en la Región 5.

El Cuadro 25 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de la función de producción agrícola regional, así como el de las funciones de producción para el maíz y el frijol, respectivamente.

**Cuadro 25. Región 5: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol**

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL FRIJOL
Superficie sembrada 9.75432e+03*** [247.173]	Superficie sembrada 3.77425246*** [0.062]	Superficie sembrada 0.74887139*** [0.024]
Fertilizante 7.95867e+07*** [9644630.208]	Tractores 8.14575672*** [1.098]	Semilla mejorada 263.51417411*** [42.925]
Tractores 7.54894e+04*** [13,103.106]	Precipitación acumulada (anual) 37.56346374*** [4.284] -0.00177979** [0.001]	Tractores 0.31506078 [19.181]
Longitud -8.78179e+02*** [204.399]		-3.65420089* [2.126]
Precipitación acumulada (anual) 2.87356e+05*** [93,096.251] -29.90970031* [17.294]	Temperatura promedio (anual) 2.33191e+04*** [945.409] -4.80353e+02*** [20.316]	Sequía -60.69318166* [31.846]
	Interacción precipitación y temperatura (anual) -1.79161932*** [0.143]	Longitud 0.00742638*** [0.001]
Temperatura promedio (anual) 9.21825e+07*** [16139905.671] -1.65409e+06*** [330,156.311]	Ciclones -2.15134e+03*** [774.116]	Latitud -0.00895349*** [0.002]
	Interacción precipitación y temperatura (anual) -1.04348e+04*** [2,755.945]	Altitud -0.18009551*** [0.034]
Sequía -4.68367e+07*** [6694662.412]	Longitud 0.03535191*** [0.014]	Ciclones -0.57572067 [59.680]
Altitud -9.06948e+03**	Latitud -0.10958978*** [0.019]	Mano de obra 0.01082258*** [0.003]
	Altitud 2.03543222***	Precipitación acumulada (Otoño-Invierno)

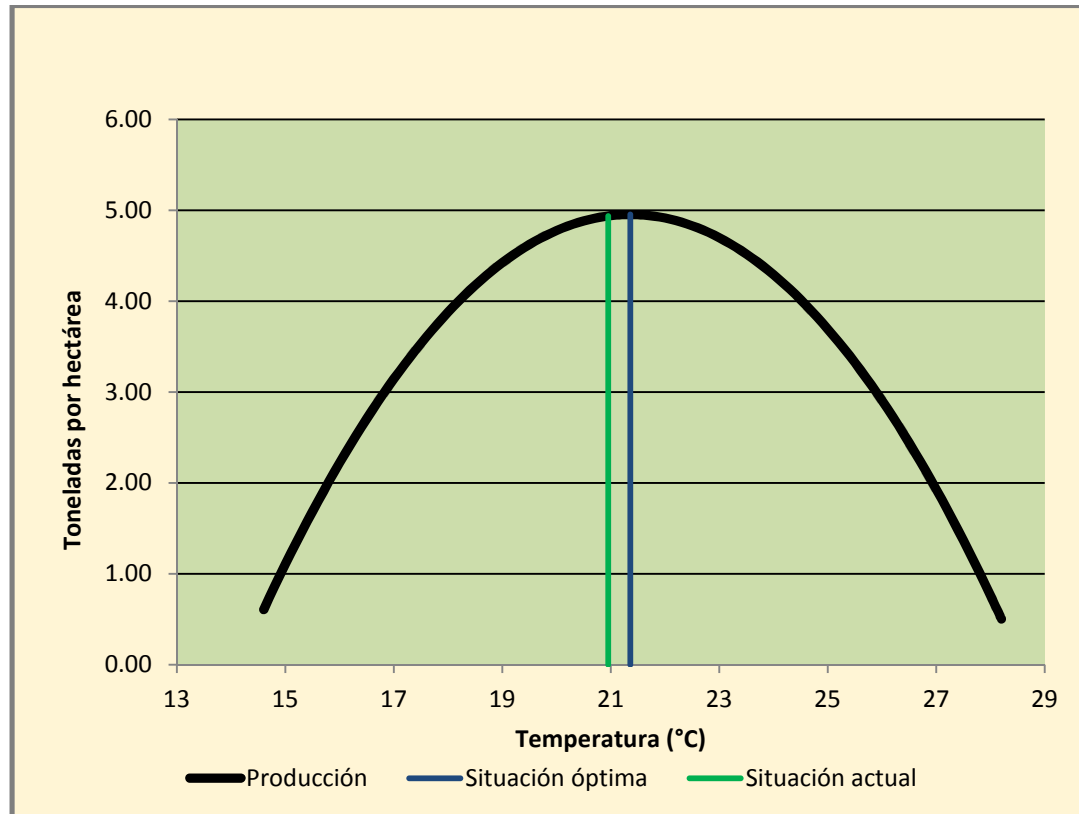
FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL FRIJOL
[4,610.957]	[0.300]	0.80293656*
Lluvias extremas -2.95054e+06 [6413714.487]	Sequía -3.86072e+03*** [548.719]	[0.439] -0.00050031 [0.001]
Constante -3.35807e+08 [2.190e+08]	Semilla mejorada 2.86103e+04*** [728.711]	Temperatura promedio (Otoño- Invierno) 110.79857780*** [38.027]
	Mano de obra 2.14343e+04*** [1,639.854]	-3.50499582*** [1.001]
	-1.664755e+03*** [122.574]	Interacción precipitación y temperatura (Otoño-Invierno) -0.02337099 [0.029]
	Constante -3.60581e+05*** [14,826.084]	Constante -6.50918e+03*** [969.389]
Observaciones 1,320	Observaciones 1,635	Observaciones 1,125

Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

En la Figura 54 se ilustra la relación entre la temperatura promedio anual en la Región 5 y los rendimientos del maíz. La temperatura óptima que eleva los rendimientos del maíz a 5 toneladas por hectárea se alcanzan con 21.4° C. Dado que en el 2011 la temperatura fue de 20.9° C, aún queda margen para elevar los rendimientos a partir de incrementos en la temperatura. A partir de este nivel óptimo se espera una caída en los mismos.

**Figura 54. Región 5: Rendimiento del maíz en función de la temperatura promedio anual**



### i) Producción ganadera

En la Región 5, la producción de pastos depende de los factores productivos como superficie sembrada, mano de obra empleada y uso de maquinaria (tractores), los cuales generan efectos positivos sobre la producción. En cuanto a las variables climáticas, el incremento de la temperatura anual promedio y las sequías generan efectos negativos sobre la producción de pastos.

Por otro lado, en la función de producción de bovinos carne, el silo, la calidad genética del ganado y el alimento balanceado influyen positivamente en la producción, del mismo modo el tamaño del hato, la disponibilidad de pastos y el empleo de mano de obra elevan los niveles de producción.

En la función de producción de leche el uso de infraestructura como silos y de bienes de capital como la mezcladora de alimentos intervienen de manera positiva en la producción del lácteo. En este mismo sentido actúan las variables tecnológicas como el uso de alimentos balanceados y el uso de ganado fino, al igual que el tamaño del hato lechero, la disponibilidad de pastizales y el empleo de mano de obra.

En el Cuadro 26 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche.



Cuadro 26. Región 5: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche

PRODUCCIÓN DE PASTOS (TONELADAS)	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN PIE)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 21.35025127*** [0.641]	Alimento balanceado 46.33058189*** [6.095]	Alimento balanceado 4.60008575 [5.851]
Mano de obra 2.00838065*** [0.523] -0.00006210*** [0.000]	Hato carne 0.04316374 [0.086]	Hato leche 2.91098019*** [0.316]
Tractor 36.13088383*** [11.381] - 0.02578731*** [0.009]	Superficie sembrada 0.00040738*** [0.000]	Ganado fino 1.76674e+03 [2,742.390]
Temperatura anual promedio - 2.37000e+02 [613.814]	Ganado fino 1.73444e+04*** [4,982.811]	Superficie sembrada 0.00026391** [0.000]
Interacción 0.12632545 [0.246]	Silo 63.07861512*** [16.589]	Trabajo 0.23115728 [0.216] -0.00000650 [0.000]
Sequia - 2.67437e+04** [13,259.375]	Trabajo 1.21852e+04*** [2,880.064] -9.49226e+02*** [195.314]	Silo 57.82247998*** [9.147]
Constante - 7.64788e+03 [7,960.305]	Constante -4.77411e+04*** [11,531.359]	Mezcladora 132.27836320*** [34.136]
		Constante -6.81605e+03*** [1,009.242]
Observaciones 1,077	Observaciones 1,150	Observaciones 1,140

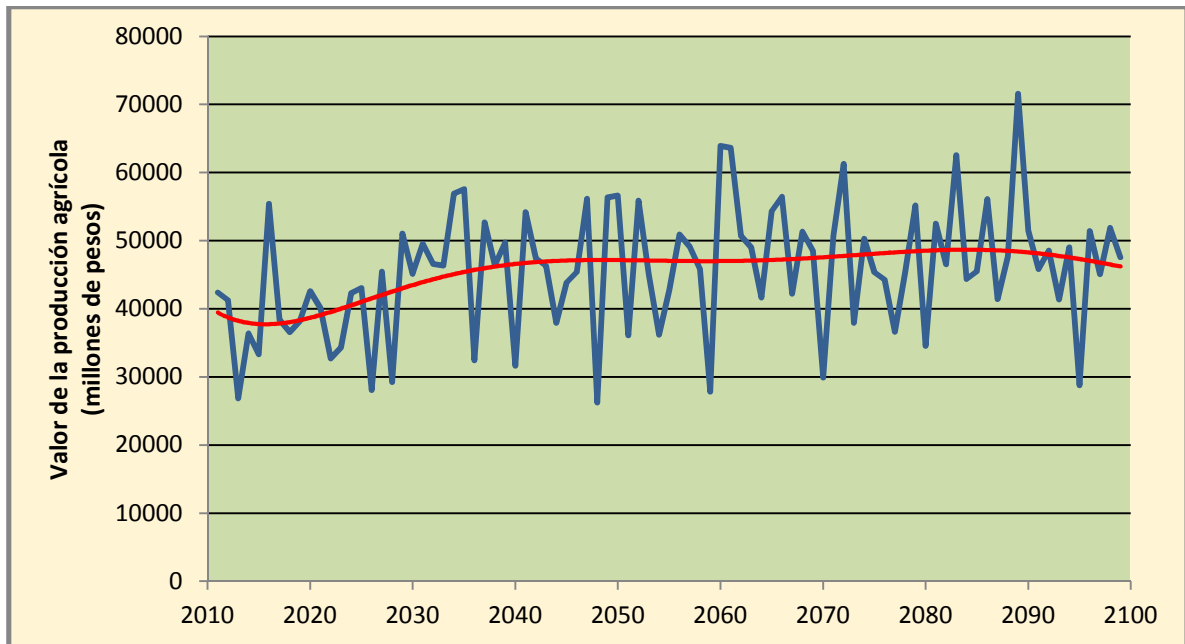
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

### j) Proyecciones agrícolas

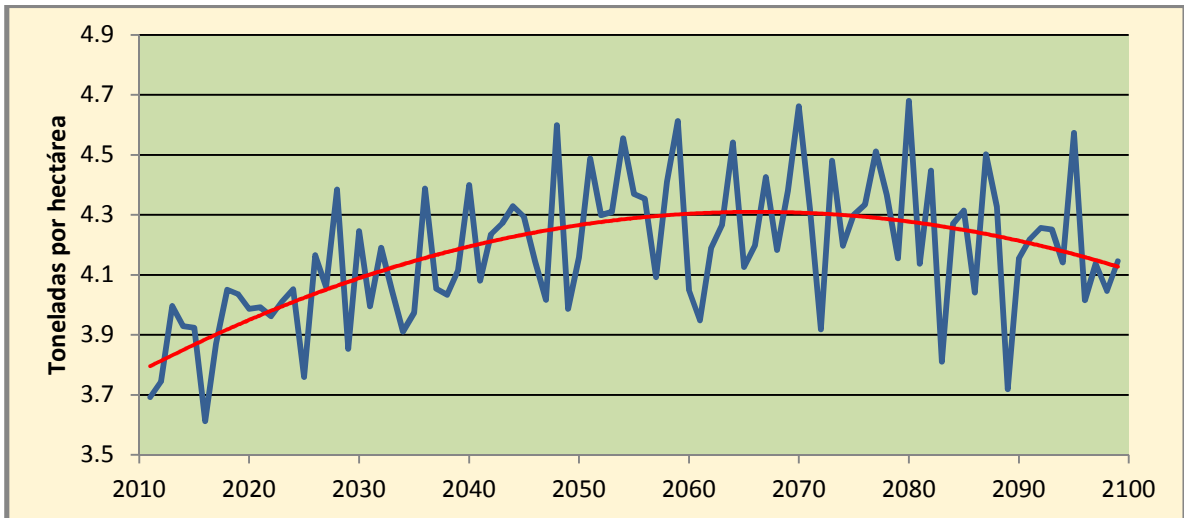
En la Región 5 las proyecciones muestran que el incremento de la temperatura, aunado a una reducción de la precipitación durante el mismo período, generará una tendencia al alza en el corto plazo, acompañada por una tendencia casi lineal hacia finales del período, pero con amplias oscilaciones y con futuras pérdidas a partir de 2099. Conviene resaltar que en esta Región es la mayor volatilidad que se presenta en el valor de la producción, lo cual traerá consigo períodos de incertidumbre y riesgos a partir de los años 30.

**Figura 55. Región 5: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



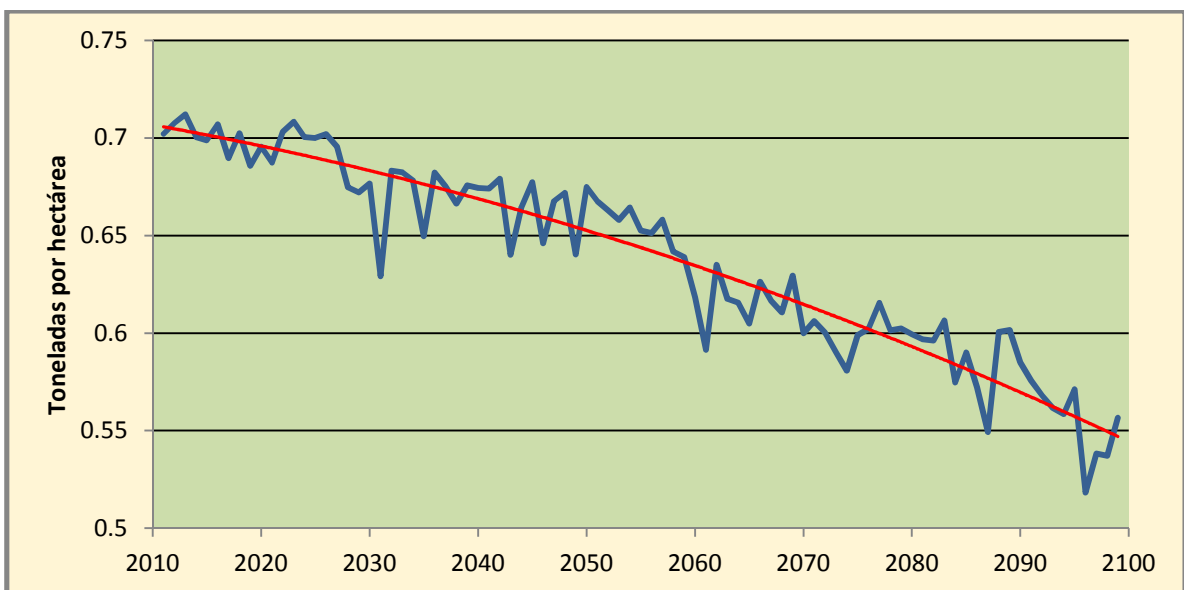
En cuanto a los rendimientos del maíz, en el corto plazo se esperan ganancias en la productividad de este cultivo hasta el 2070, y a partir de entonces la tendencia se vuelve decreciente. Sin embargo, durante el período proyectado se observa una mayor inestabilidad en los rendimientos generados por alzas en la temperatura y reducción de la precipitación, lo cual afectará negativamente a los productores de esta Región.

**Figura 56. Región 5: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



En el caso de los rendimientos del frijol, el incremento de la temperatura en Otoño–Invierno y la reducción de la precipitación generarán impactos negativos sobre los rendimientos del frijol. Si bien no se presenta una volatilidad fuerte, la tendencia es claramente a la baja durante todo el período proyectado, pasando los rendimientos de 0.7 toneladas por hectárea, en promedio, a 0.55 toneladas por hectárea aproximadamente al final del período de proyección.

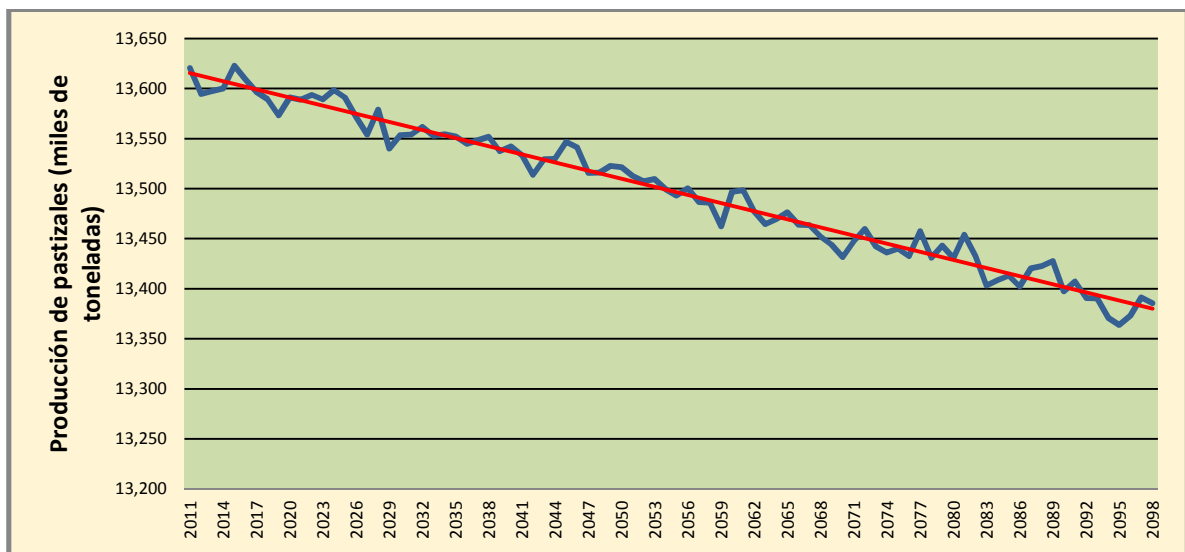
**Figura 57. Región 5: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



### k) Proyecciones ganaderas.

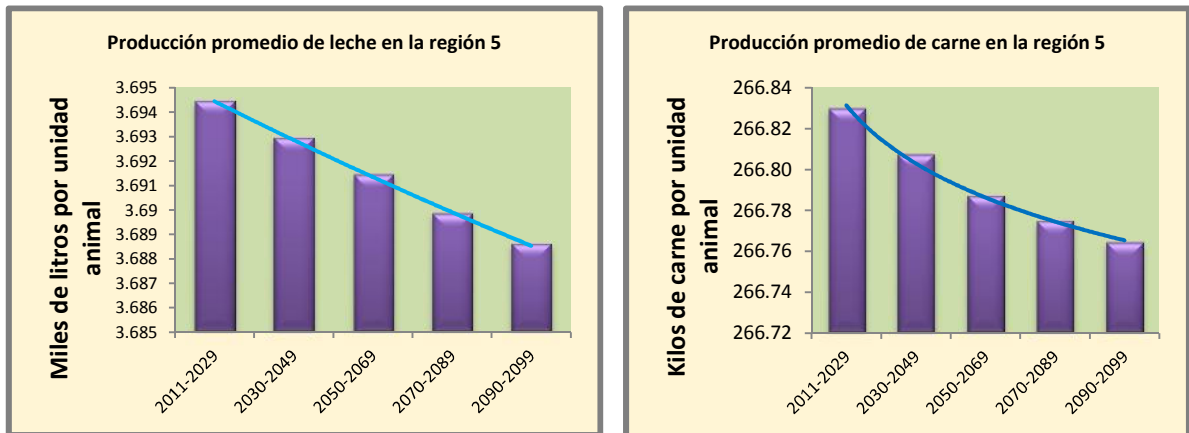
A lo largo del período de análisis, se espera que el aumento de la temperatura y el incremento de eventos climatológicos extremos, como la sequía, reduzcan la producción de pastizales en la Región 5. Como se observa en la siguiente gráfica, la producción de pastos cae de 13,620,599 a 13,385,683 toneladas, lo que implica una reducción significativa en la disponibilidad de alimento forrajero para la producción de carne y leche en la Región.

**Figura 58. Región 5: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



Al presentarse una reducción en la producción de pastizales en la Región 5 existirán efectos negativos que impactarán de manera directa sobre la producción de leche y de carne de res en esta Región. Para la leche, se espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 369.5 litros de leche por unidad animal del período 2011-2029 a 368.8 litros en promedio para los últimos años. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por unidad animal pase en esta Región de 266.83 kilos en promedio a 266.76 por unidad animal. Estas reducciones si bien son pequeñas, no consideran los costos que deberán afrontar los productores para conseguir mayores pastizales debido a la reducción de la producción de los mismos.

**Figura 59. Región 5: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.6 Región 6

#### a) Producción agrícola

La Región 6 está compuesta por los estados de Yucatán, Quintana, Roo y Campeche que son estados de baja altitud y con climas húmedos. En esta Región se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: caña de azúcar, chile verde, limón, maíz grano, mango, naranja, papaya, pastos, sandía y soya, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción. No obstante, para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción.

El uso de factores productivos en esta Región como son la mano de obra, la tierra y la maquinaria (tractores) elevan los niveles de producción, mientras que el uso de los insecticidas presenta rendimientos marginales positivos en estos estados. Por lo que a las variables climáticas se refiere, la temperatura y la precipitación afectan de manera significativa a la producción agrícola. La relación de producción indica que el incremento de dichas variables climáticas aumenta la producción agrícola hasta un nivel óptimo, más allá del cual los rendimientos empiezan a descender, lo cual se infiere a partir de los términos cuadráticos de la precipitación y la temperatura especificados en las funciones de producción.

En el caso del maíz, también el empleo de tractores, insecticidas, mano de obra tienen efectos positivos sobre la producción. Por su parte, las variables climáticas tienen un comportamiento similar al presentado en la función de producción agrícola. En cuanto a los eventos climatológicos extremos como los ciclones y las lluvias extremas, estos afectan de manera negativa a la producción en esta Región. En cuanto a la producción de frijol, la mano de obra y la superficie son factores productivos que también afectan de manera directa a la producción.

El cuadro 27 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción agrícola, de maíz y de frijol para la Región 6.

**Cuadro 27. Región 6: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol**

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL FRÍJOL
Superficie sembrada 3617.735*** [25.54733]	Superficie sembrada 0.60860138*** [0.057]	Superficie sembrada 0.68075635*** [0.031]
Insecticidas -1.01e+08*** [1.30e+07]	Tractores 30.68271470*** [7.439]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 1.40780397 [3.029]
Tractores 413611.8*** [6593.844]	Insecticidas 5.97554e+04*** [6,952.068]	0.00023887 [0.000]
Mano de obra 8299.949*** [244.0423]	Mano de obra 428.24313679 [301.721]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) 1.54099e+03 [957.311]
Longitud -97.52311 [63.064]	-64.03898890* [35.752]	-25.35414981 [15.999]
Precipitación acumulada anual 2057935*** [71.53233] -92.17532*** [27.2717]	Precipitación acumulada (anual) 54.81084842 [59.257] 0.00782613** [0.003]	Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -0.05106907 [0.101]
Temperatura promedio anual 1.30e+09*** [2.08e+08] -2.31e+07*** [3743637]	Temperatura promedio (anual) 1.62135e+04 [38,321.122] -2.59518e+02 [694.454]	Sequía -10.46312757* [6.114]
Interacción precipitación y temperatura (anual) -71467.67*** [12801.25]	Interacción precipitación y temperatura (anual) -2.37026345 [2.139]	Mano de obra 0.00394273** [0.002]
Constante -1.81e+10*** [2.89e+09]	Lluvias extremas -2.04023e+04 [14,903.993]	Constante -2.34030e+04 [14,324.933]
	Ciclones	

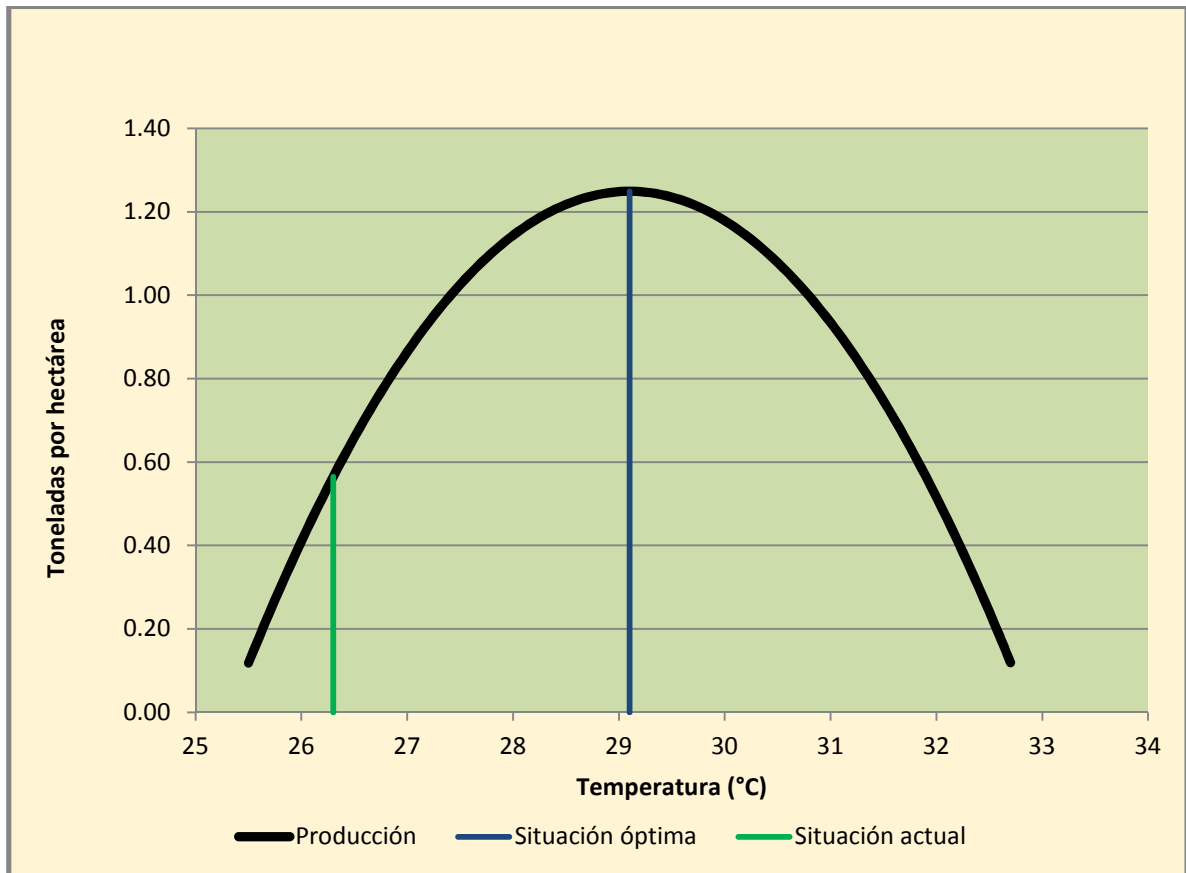
FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL FRÍJOL
	-1.66785e+03** [787.054]	
	Longitud -0.01651297 [0.017]	
	Latitud 0.03929362 [0.027]	
	Constante -2.40377e+05 [525,358.926]	
Observaciones 498	Observaciones 624	Observaciones 145

Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

En esta Región los niveles óptimos de temperatura promedio anual para el cultivo del maíz se sitúan alrededor de 29.1° C debido a los altos niveles de humedad que predominan en la zona. Lo anterior indica que todavía se pueden alcanzar niveles más altos de productividad frente a un incremento en la temperatura.

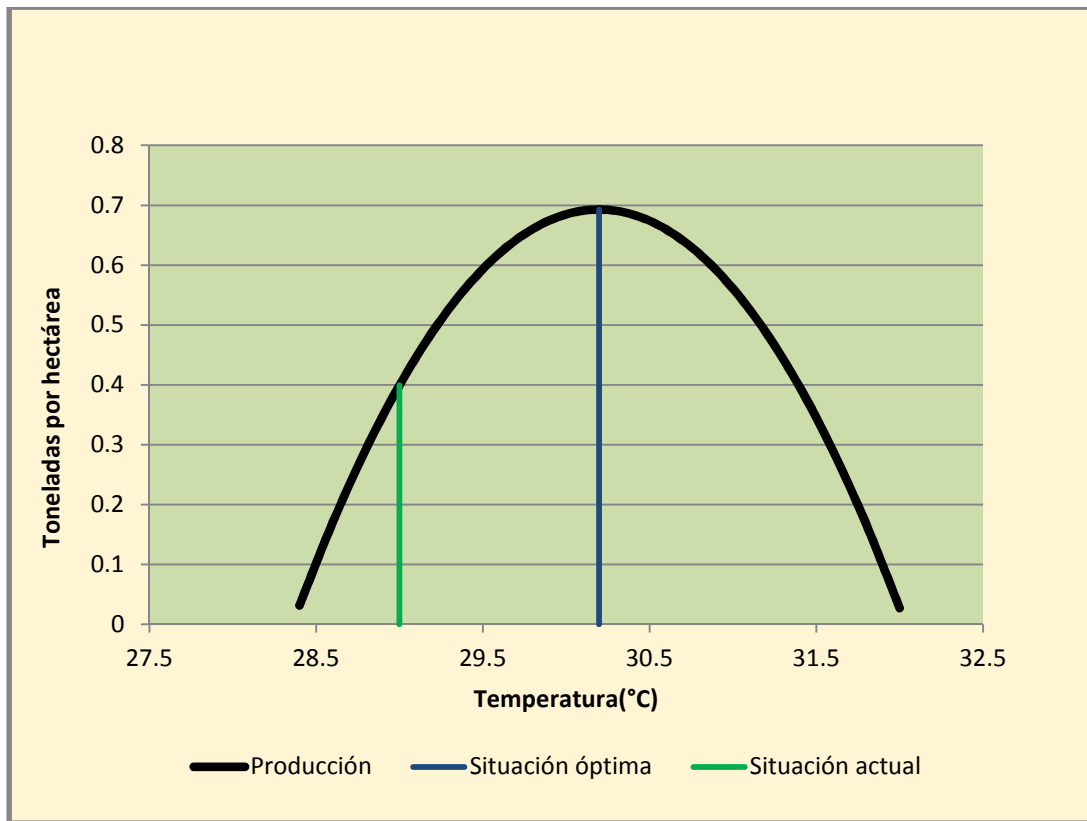
Figura 60. Región 6: Rendimiento del maíz en función de la temperatura



En el caso del frijol, los niveles más elevados de productividad se alcanzan con una temperatura de 30.2° C, lo cual también está relacionado con los altos niveles de humedad que predominan en la Región. Sin embargo, a partir de ese nivel de temperatura, mayores incrementos afectarán negativamente al cultivo del frijol.



Figura 61. Región 6: Rendimiento del frijol en función de la temperatura



### I) Producción pecuaria

En la Región 6, la producción de pastos depende de manera positiva de la superficie sembrada, la mano de obra empleada y del uso de maquinaria (tractor). En el caso de las variables climáticas, la temperatura anual promedio y la sequía generan efectos negativos sobre la producción de pastos.

En cuanto a la función de producción de bovinos carne, la variable que representa el nivel de capital, la mezcladora de alimentos, afecta positivamente la producción. Otros factores como el uso de alimento balanceado, la superficie sembrada, el empleo de mano de obra y el tamaño del hato dedicado a la producción de carne muestran una relación positiva con la función de producción.

En el caso de la producción de leche, la variable de sanidad (baño garrapaticida), el uso de sales minerales en la alimentación, el uso de alimentos balanceados, la disponibilidad de pastos, el tamaño del hato lechero y el empleo de mano de obra mantienen una relación directa con la producción lechera. En esta Región una mayor temperatura y menor precipitación generan estrés en el ganado, incidiendo negativamente en la producción de leche. En el Cuadro 28 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción de pastos, carne y leche en la Región 6.

**Cuadro 28. Región 6: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche**

PRODUCCIÓN DE PASTOS	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN CANAL)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 11.97714579*** [0.831]	Superficie sembrada 0.00000069 [0.000]	Hato lechero 0.69108750*** [0.170]
Mano de obra 8.11900e+03 [29,241.221]  -8.61456e+02 [2,851.355]	Mano de obra 648.27233406*** [172.434]  -81.81404311*** [21.002]	Superficie sembrada 0.00000685 [0.000]
Tractores 3.69022e+03 [3,576.517]  -1.56695e+02* [83.491]	Tamaño del hato 0.15399529*** [0.015]	Mano de obra 0.29521843** [0.126]  -0.00000844 [0.000]
Sequía -3.34341e+04** [15,405.930]	Alimentos balanceados 12.54723184*** [3.176]	Baños garrapaticidas 0.04370854 [0.320]
Temperatura promedio anual -3.40607e+04 [22,228.793]	Mezcladora de alimentos 13.73823510* [7.669]	Sales minerales 1.86248e+03*** [447.989]
Constante 9.11169e+05 [604,788.284]	Constante -1.32201e+03*** [381.636]	Interacción precipitación y temperatura -38.05233442 [158.686]
		Latitud -4.80398116*** [1.690]
		Constante 594.75438569 [4,773.018]
Observaciones 520	Observaciones 595	Observaciones 132

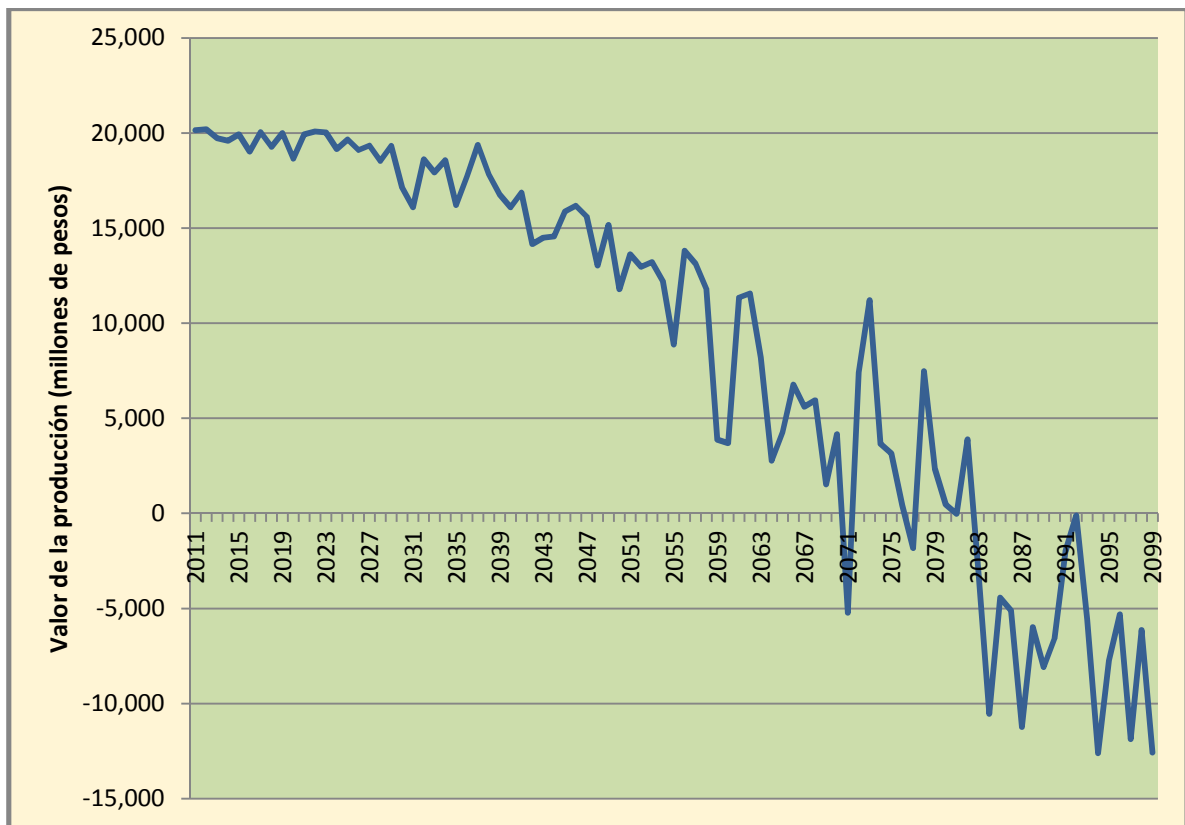
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

### a) Proyecciones agrícolas

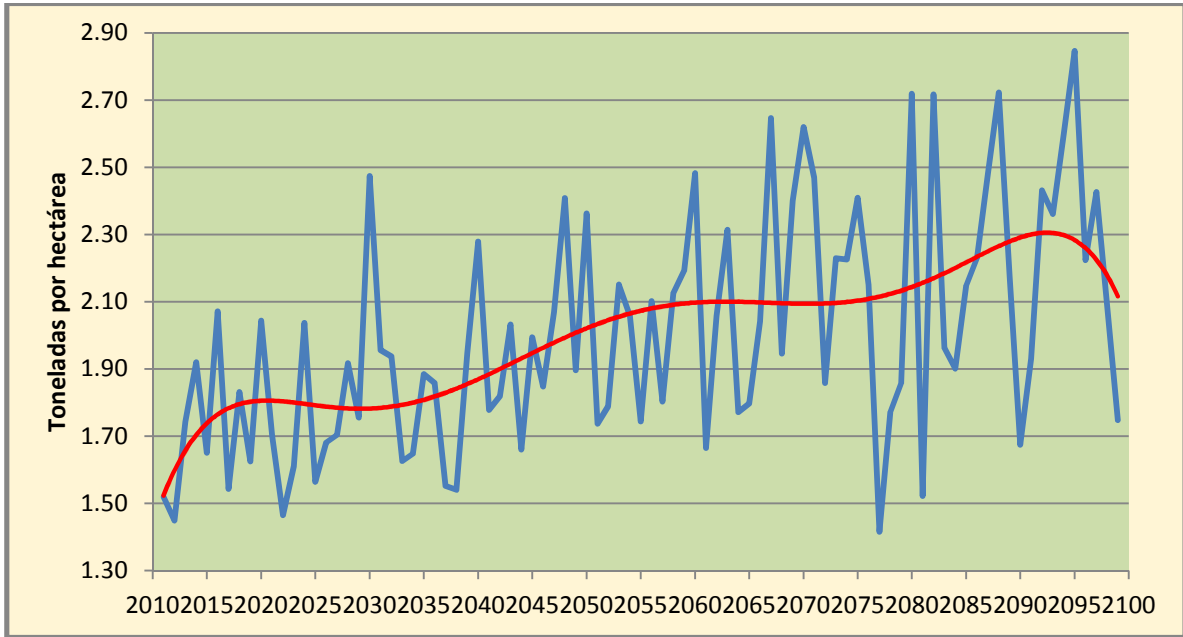
En esta Región, que presenta niveles de temperatura elevados en la actualidad, un mayor calentamiento generará pérdidas en el valor de la producción. Ello además se verá agravado por una reducción de la precipitación, que afecta de manera negativa a cultivos que ya están implantados en estos ecosistemas. Si bien el modelo permite estimar la producción en la Región 6 posteriores a 2070, se observa que más allá de dicho año la producción agrícola estaría en entredicho.

**Figura 62. Región 6: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



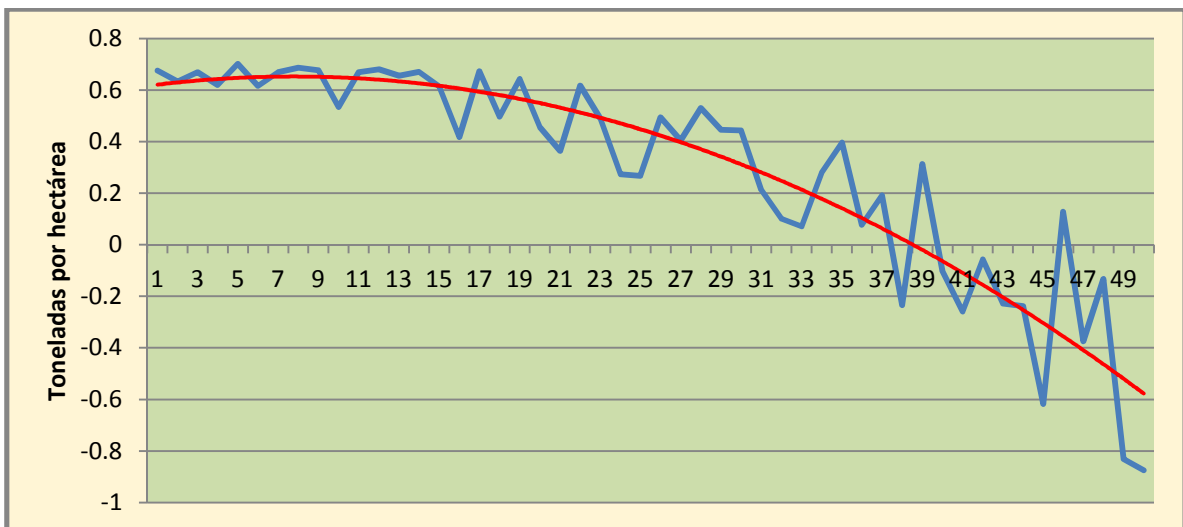
La producción del maíz en la Región 6 muestra una tendencia al alza. Sin embargo, a finales del período analizado se empieza a mostrar una tendencia negativa. Cabe resaltar que, además, los rendimientos del maíz tendrán un comportamiento volátil, como consecuencia también de las amplias oscilaciones en la temperatura y la precipitación.

**Figura 63. Región 6: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



Los rendimientos del frijol en esta Región muestran una tendencia a la baja e incluso, de acuerdo a las proyecciones, podrían existir pérdidas totales del cultivo en el año 2038. Si bien el modelo permite estimar la producción en la Región 6 posteriores a esta fecha, se observa que hacia después de ese año se presentan pérdidas totales.

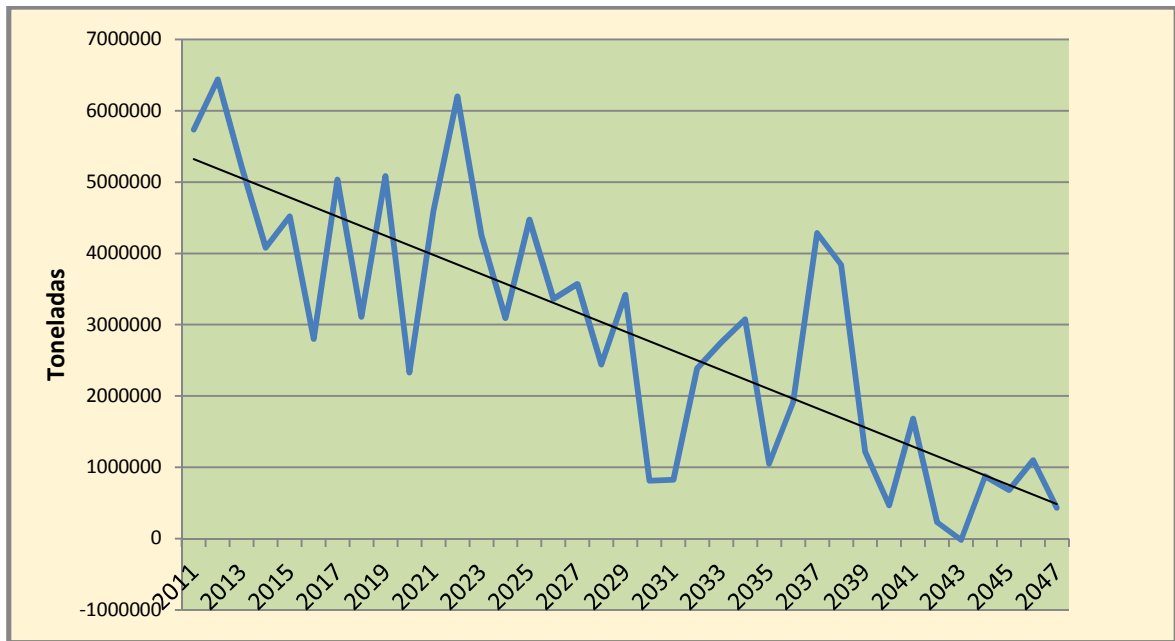
**Figura 64. Región 6: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



### b) Proyecciones ganaderas.

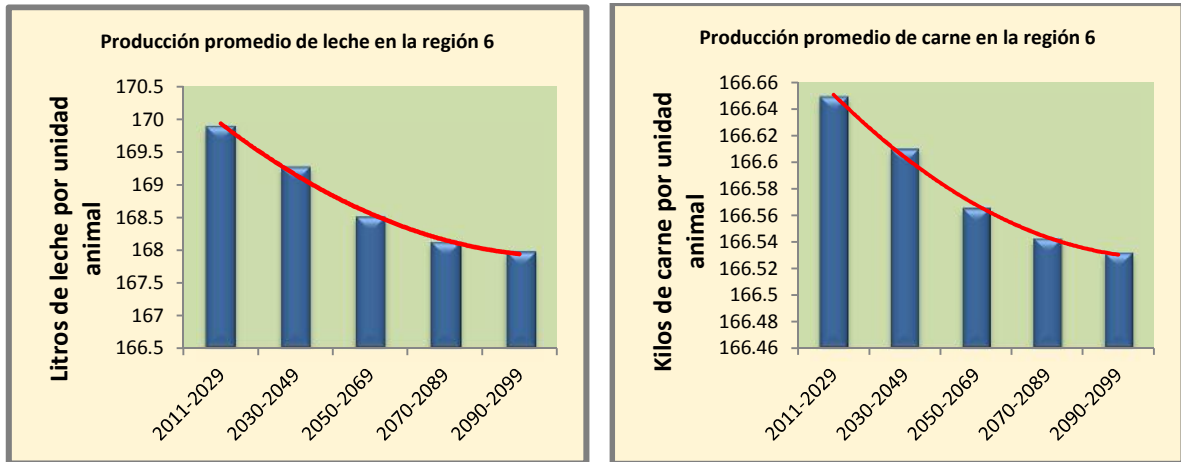
A lo largo del tiempo se espera que el aumento de la temperatura y la reducción en la precipitación reduzcan la producción de pastizales en la Región 6. De esta manera, la producción de pastos cae aceleradamente hasta llegar a valores negativos en el 2043, lo que implica una reducción significativa de este insumo para la producción de carne y la leche. Lo anterior podría elevar los costos de producción fuertemente e incluso conducir al abandono de las actividades ganaderas en esta Región.

**Figura 65. Región 6: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



Dadas las proyecciones en la producción de pastos, la reducción en la producción de pastizales tendrá efectos negativos directos en la producción de leche y de carne en la Región 6. Para la leche, se espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 170 litros entre 2011 y 2029 a 168 litros, en promedio, para los últimos años del periodo analizado. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por unidad animal se reduzca de 166.65 kilos en promedio a 166.53 por unidad animal.

**Figura 66. Región 6: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.7 Región 7

#### a) Producción agrícola

La Región 7 está compuesta por los estados de Aguascalientes, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala. En esta Región se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: alfalfa verde, avena forrajera, caña de azúcar, elote, maíz forrajero, maíz en grano, naranja, nopalitos, pastos y sorgo en grano, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción, aunque la estimación de la función de producción se hizo en el valor de la producción.

En esta Región el empleo de insumos tales como herbicidas, fertilizantes, y de factores productivos como la mano de obra y maquinaria (tractores) tienen un rol significativamente importante en la producción de los cultivos mencionados. Asimismo, nivel agregado para la agricultura, la precipitación acumulada y la temperatura inciden significativamente en la producción.

Por lo que respecta a la producción de maíz en Región 7, ésta reacciona de manera positiva ante el mayor uso de factores e insumos de la producción (tierra, mano de obra, tractores, fertilizantes y semillas mejoradas). Asimismo, la temperatura y la precipitación en Primavera-Verano elevan los rendimientos esperados. En esta Región, la sequía genera impactos significativamente negativos en la producción de maíz.

En cuanto al cultivo del frijol, la productividad marginal de los factores productivos es también positiva. En este cultivo, las temperaturas y precipitaciones presentadas durante el ciclo Primavera-Verano afectan negativa y positivamente, respectivamente. Es decir, un incremento de temperatura reduce la producción, mientras que mayor precipitación la eleva, pero hasta llegar a un nivel óptimo a partir de lo cual se generan pérdidas. A nivel de eventos extremos, se encontró que la sequía reduce de manera significativa la producción del frijol en la Región 7.

El Cuadro 29 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción agrícola, de maíz y de frijol para la Región 7.

**Cuadro 29. Región 7: Funciones de producción agrícola, maíz y frijol**

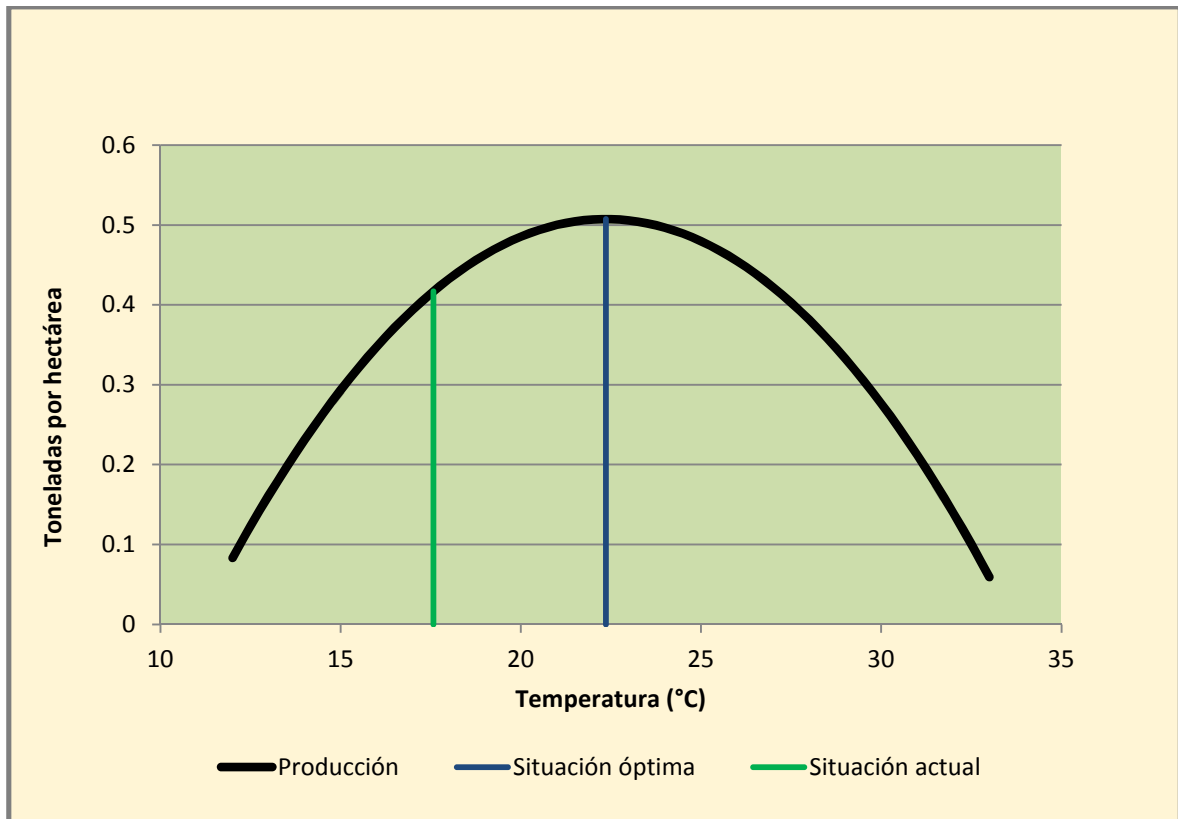
FUNCION DE PRODUCCION AGRICOLA	FUNCION DE PRODUCCION DEL MAIZ	FUNCION DE PRODUCCION DEL FRIJOL
Superficie sembrada 1.01241e+04*** [160.594]	Superficie sembrada 2.01125722*** [0.025]	Superficie sembrada 0.35641679*** [0.006]
Herbicidas 4.82243e+06*** [1277977.875]	Fertilizantes 2.64772e+03*** [94.522]	Tractores 1.34053294*** [0.049]
Fertilizante 3.69954e+06*** [1080284.175]	Tractores 4.08904029*** [0.828]	-0.00363496*** [0.000]
Mano de obra 6.90295e+05*** [244,463.020]	-0.01494357*** [0.001]	Mano de obra 0.00232692*** [0.000]
Tractores 1.23849e+05*** [11,160.583]	Mano de obra 0.16635041*** [0.010]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 0.53493629*** [0.198]
-1.35630e+02*** [16.461]	Semilla mejorada 1.62503e+03*** [241.345]	-0.00031607*** [0.000]
Longitud -6.98252e+02*** [47.348]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 12.47849617*** [4.787]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) 100.76586477*** [18.617]
Precipitación acumulada (anual) 1.51239e+05*** [18,943.292]	0.00127494 [0.001]	-2.17772605*** [0.344]
-24.62623195*** [5.702]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) -1.68083e+03*** [468.483]	Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -0.00437113 [0.008]
Temperatura promedio (anual) -1.60799e+07***	39.71563058*** [9.406]	Sequía -83.71904253*** [5.757]
Precipitación Por Temperatura (Anual) -4.65589e+03*** [860.124]	Sequía -1.56538e+03*** [161.844]	Constante -1.27989e+03*** [243.041]
Constante 8.22001e+08*** [64767367.705]	Constante 1.69782e+04*** [6,032.064]	
Observaciones 2,339	Observaciones 2,909	Observaciones 2,194

Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

En la Figura 67 se ilustra la relación que guarda entre la temperatura promedio en Primavera-Verano en la Región 7 con los rendimientos del frijol. La temperatura óptima que eleva los rendimientos del frijol a 0.51 toneladas por hectárea se alcanzan con 22.4° C. En el 2011 la temperatura promedio en Primavera-Verano fue de 17.6° C, por lo cual se puede inferir que aún queda margen para elevar los rendimientos a partir de incrementos en la temperatura, luego de los cuales se espera una caída en los mismos.

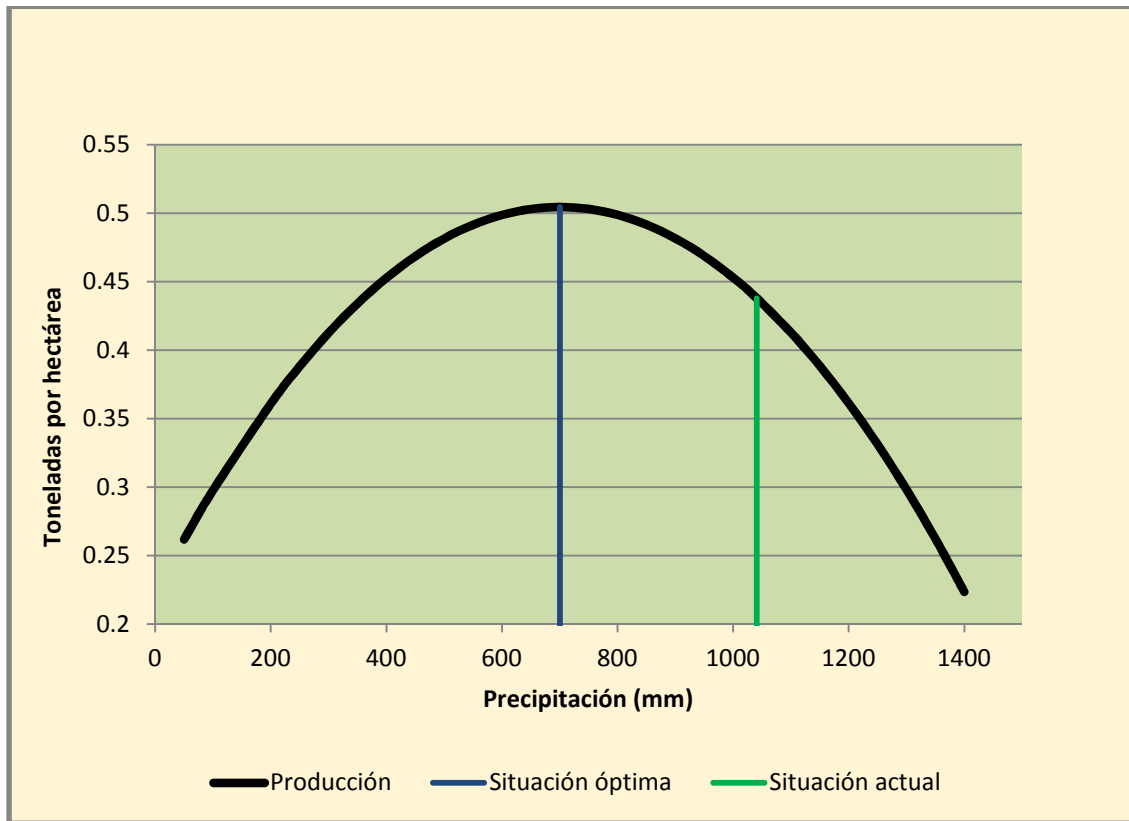
**Figura 67. Región 7: Rendimiento del maíz en función de la temperatura**



En cuanto a la precipitación, se estima que la precipitación óptima para el frijol en primavera verano para la Región 7 es de 700.3 mm, dadas las temperaturas actuales, con lo cual se obtendría un rendimiento máximo 0.51 toneladas por hectárea (Figura 68). En la actualidad, la precipitación se ha encontrado por encima de este óptimo por lo cual se han obtenido rendimientos menores.



Figura 68. Región 7: Rendimiento del frijol en función de la precipitación



### b) Producción ganadera

En la Región 7, la producción de pastos depende de manera positiva de sus factores de producción: superficie sembrada, trabajo y capital (tractores). En cuanto a las variables climáticas, la precipitación anual incide positivamente, aunque en extremo (lluvias extremas) tiene un impacto negativo. Las sequías también reducen la producción de los pastizales.

Por otro lado, en la función de producción de carne de esta Región se caracteriza por tener efectos positivos del manejo sanitario del ganado como las prácticas de desparasitación del ganado. Los factores productivos y el uso de alimentos balanceados en la crianza del ganado también inciden de manera positiva en la producción de carne.

Por lo que se refiere a la función de producción de la leche de la Región 7, el uso de infraestructura, como silos, interviene de manera positiva en la producción. En este mismo sentido actúan las variables tecnológicas como el uso de alimentos balanceados, al igual que el tamaño del hato lechero, la disponibilidad de pastizales y el empleo de mano de obra

En el Cuadro 30 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de las funciones de producción de pastos, carne bovina y leche.

**Cuadro 30. Región 7: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche**

PRODUCCIÓN DE PASTOS	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN PIE)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 0.00031785*** [0.000]	Mano de obra 26.83849480 [41.102]	Alimentos balanceados 1.20216363*** [0.188] -0.13537098*** [0.025]
Mano de obra 0.34238689*** [0.070]	Superficie sembrada 0.00026296*** [0.000]	Tamaño el hato lechero 0.00049519*** [0.000]
Tractores 0.00112193* [0.001]	Tamaño del hato 0.40918161*** [0.080]	Producción de pastos 0.03630112 [0.028]
Precipitación promedio (anual) 0.00075768** [0.000]	Alimentos balanceados 0.15835856 [1.598] -0.00183173 [0.002]	Mano de obra 1.75456301*** [0.339] - 0.10704504*** [0.020]
Lluvias extremas -0.52333878* [0.311]	Desparasitación 1.33715e+03* [705.636]	Silos 0.00226093*** [0.000]
Sequía -1.24936123** [0.607]	Constante - 1.97787e+03** [774.439]	Longitud -0.00006570*** [0.000]
Latitud 0.00005859*** [0.000]		Latitud 0.00002562*** [0.000]
Constante 0.00005859*** [0.000]		Altitud 0.00064518*** [0.000]
		Temperatura promedio (anual) -0.35861328*** [0.056]
		Constante 62.03051253*** [8.679]
Observaciones 683	Observaciones 940	Observaciones 890

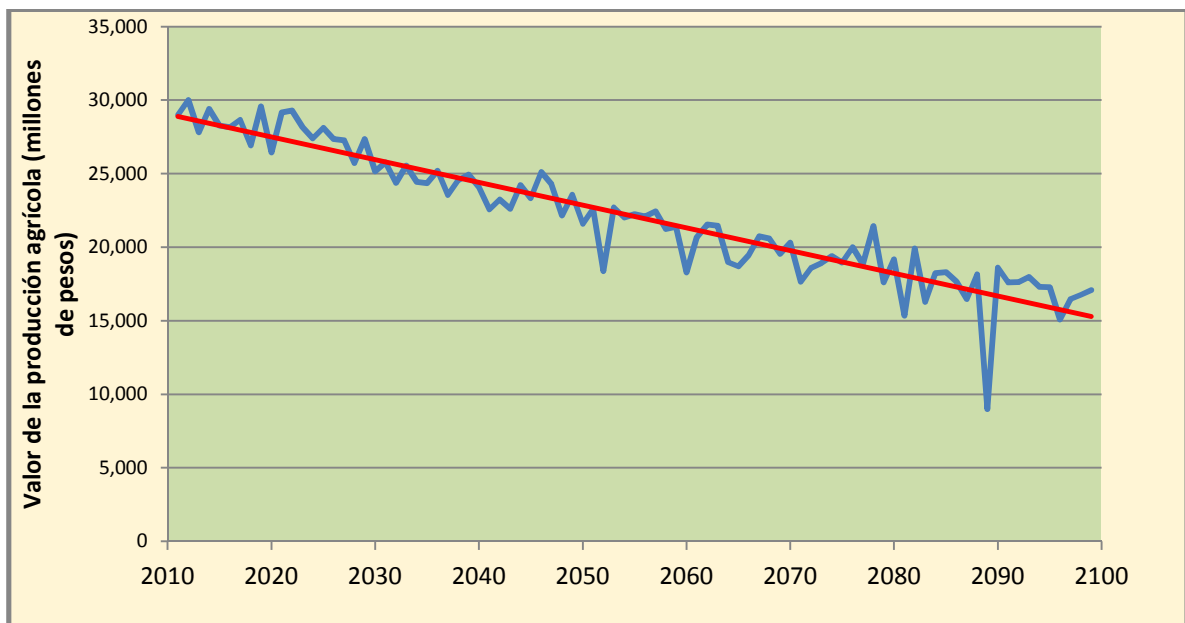
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

### c) Proyecciones agrícolas

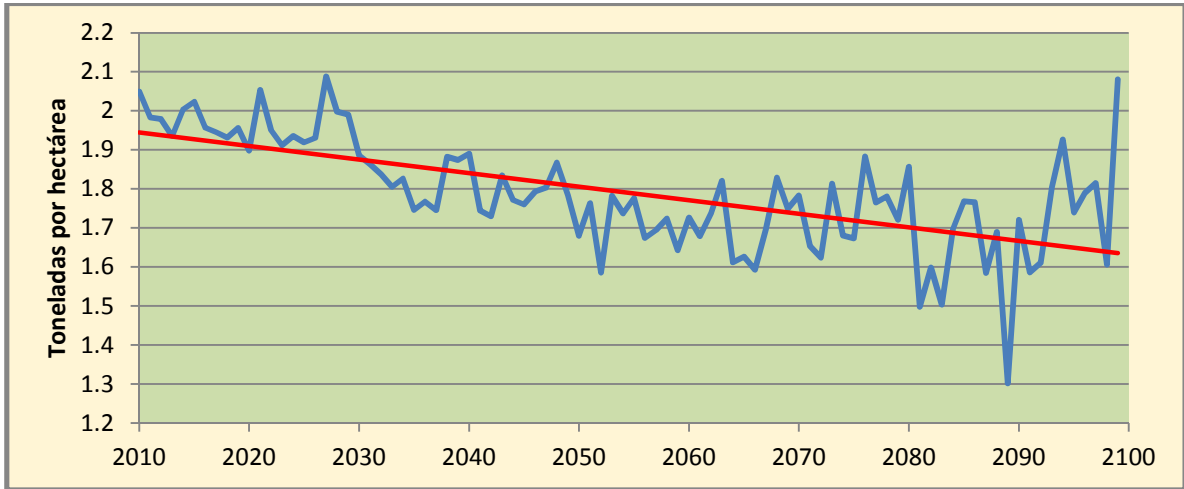
En esta Región, el incremento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones tendrá un impacto negativo en la producción agrícola durante el período proyectado. De esta manera, el valor de la producción de los cultivos seleccionados caerá de aproximadamente 29,000 millones de pesos a 17,100 millones de pesos hacia finales del período de estudio (2100).

**Figura 69. Región 7: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



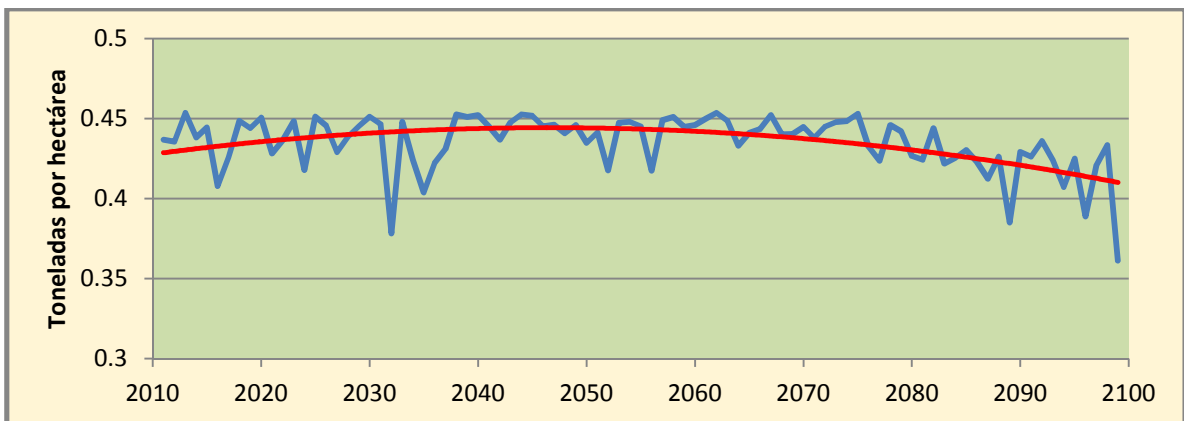
En cuanto a los rendimientos del maíz, se espera una tendencia a la baja en el largo plazo junto a períodos de inestabilidad que empezarán hacia el 2060. Si bien al final del período existe una leve recuperación, conviene resaltar que la inestabilidad en los rendimientos del maíz generados por alzas en la temperatura y reducción de la precipitación que predominarán durante todo el período seguramente conducirá a un abandono del cultivo por parte de los productores de esta Región antes de que dicha recuperación suceda.

**Figura 70. Región 7: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



En el caso de los rendimientos del frijol, existirá una tendencia a la baja durante todo el período de estudio, los cuales vendrán acompañados de caídas cada vez mayores que tendrán impactos sobre los ingresos esperados de los productores de frijol en esta Región.

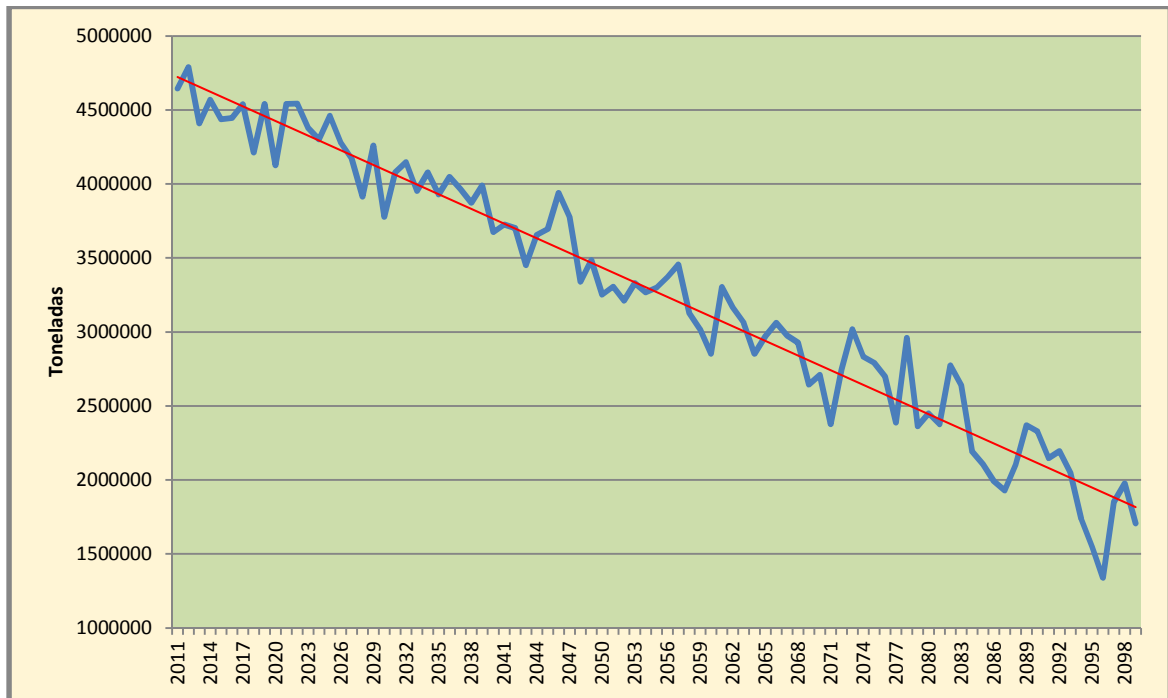
**Figura 71. Región 7: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



#### d) Proyecciones ganaderas.

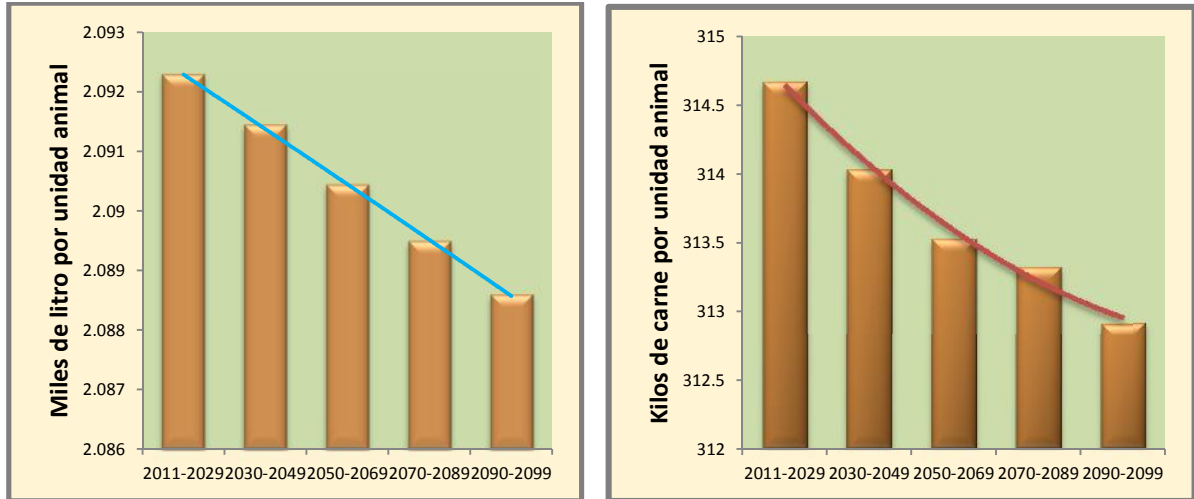
A lo largo del tiempo se espera que el aumento de la temperatura, la reducción de la precipitación y la presencia cada vez más recurrentes de eventos climatológicos extremos como la sequía, reduzcan la producción de pastizales en la Región 7. De acuerdo a las proyecciones, la producción de pastizales cae aceleradamente durante todo el período de estudio, pasando de 4,643,983 toneladas a 1,707,371 toneladas, lo que implica una reducción significativa en la disponibilidad de forrajes para la alimentación del ganado.

**Figura 72. Región 7: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



Al presentarse una reducción en la producción de pastizales en esta Región, existirán efectos negativos que impactarán de manera directa sobre la producción de carne de res y de leche. En el caso de la leche, se espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 2,092 a 2,088 litros por unidad animal en promedio. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por pase en esta Región de 314.7 kilos en promedio a 312.9 por unidad animal. Si bien los porcentajes en los impactos en términos porcentuales son similares, las pérdidas en términos del valor de la producción son diferentes, con un mayor valor en el caso de los productores de carne.

**Figura 73. Región 7: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



### 3.1.8 Región 8

#### b) Producción agrícola

Esta Región está integrada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora; que son estados donde predominan las temperaturas extremas, de calor intenso en verano y frío en invierno. En la Región 8 se modeló la función de producción agrícola tomando como base para ello los cultivos: alfalfa verde, caña de azúcar, chile verde, maíz en grano, papa, pastos, sorgo forrajero en verde, sorgo en grano, tomate y trigo en grano, los cuales fueron seleccionados debido a su importancia en el volumen de producción, aunque para efectos de estimación se utilizó el valor de la producción. En la Región 8 también se estimó también, de manera específica, la función de producción del trigo, dada su importancia local.

En esta Región el empleo de insumos productivos, tales como semillas mejoradas, tienen un rol importante en la producción de los cultivos agrícolas antes mencionados. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria son importantes factores de la producción agrícola. A nivel agregado, la precipitación y la temperatura tienen efectos significativos en la producción; así como el término que captura la interacción de estas variables climáticas, el cual resultó negativo, lo cual significa que de incrementarse la temperatura en ausencia de una mayor precipitación en la zona, existirán efectos netos negativos sobre la producción agrícola en la Región 8.

En la producción de maíz, el empleo de fertilizantes e insecticidas también elevan la producción. De igual manera, los factores como tierra, trabajo y maquinaria resultaron significativamente positivos en este cultivo. En cuanto a las variables climáticas, el término que capta la interacción entre la temperatura y la precipitación también muestra un signo negativo, lo cual significa que el

incremento de la temperatura sin estar acompañado de una mayor precipitación generará disminuciones en la producción no obstante que se trata de una zona donde predomina el riego. En cuanto al cultivo del frijol, las variables climáticas tuvieron un comportamiento similar a las que se presentaron en el cultivo del maíz, aunque la temperatura no resultó significativa, lo cual se podría deber a que en esta Región ya existen medidas de adaptación derivadas del calor extremo que se presenta de manera recurrente en los estados que conforman esta Región.

De otro lado, en el cultivo del trigo, los insumos productivos tales como el fertilizante presentan una relación significativamente positiva en la producción. Asimismo, la mano de obra y la maquinaria son importantes factores de producción. Las variables climáticas en el período Otoño–Invierno se comportaron de manera similar al resto de los cultivos, y la variable que capta la interacción también resultó negativa, lo cual se interpreta de la misma manera que en los casos anteriores.

El Cuadro 31 presenta los resultados econométricos de las estimaciones de la función de producción agrícola regional, así como el de las funciones de producción para el maíz, el frijol y el trigo, respectivamente.

**Cuadro 31. Región 8: Funciones de producción agrícola, maíz, frijol y trigo**

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL FRIJOL	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL TRIGO
Superficie sembrada 2.00306e+04*** [88.087]	Superficie sembrada 0.00005013*** [0.000]	Superficie sembrada 1.45664795*** [0.033]	Superficie sembrada 5.96069040*** [0.043]
Mano de obra 1.91850e+07** [7471174.551]	Fertilizantes 1.57601723*** [0.288]	Mano de obra 3.75531539 [15.547]	Fertilizante 2.78733e+03*** [1,077.912]
-2.65518e+06*** [638,245.532]	Tractores 0.00267214*** [0.000]	Tractores 22.47540320 [38.179]	Mano de obra 4.77898e+03*** [1,551.861]
Tractores 4.57504e+05*** [5,581.702]	-0.00000158*** [0.000]	-5.84960147 [5.440]	-4.35220e+02*** [135.633]
Longitud 1.26858e+03*** [206.049]	Insecticidas 3.65670666*** [0.415]	Insecticidas 183.77044125 [180.621]	Trilladoras 59.90067655** [26.172]
Latitud -6.10484e+02*** [162.907]	Mano de obra 0.00093896*** [0.000]	Fertilizantes 57.97254431 [82.774]	-0.06482450 [0.105]
Semilla mejorada 5.63840e+06 [8332312.192]	-0.00000002 [0.000]	Precipitación acumulada (Primavera–Verano) 3.69326912* [2.053]	Precipitación acumulada (Otoño–Invierno) 144.36218006** [58.469]
Altitud	Longitud -0.00005486***	-0.00081697**	-0.07165001 [0.061]

FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL MAÍZ	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL FRIJOL	FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DEL TRIGO
1.45920e+04** [6,662.236]	[0.000]	[0.000]	Temperatura promedio (Otoño-Invierno) 5.27735e+03*** [1,116.578]
Lluvias extremas -1.29801e+05 [4788341.177]	0.00001311** [0.000]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) 126.42079074 [236.042]	-1.20027e+02*** [22.324]
Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 2.30103e+06*** [223,109.452]	-0.00047951** [0.000]	-1.61101184 [4.044]	Interacción precipitación y temperatura (Otoño-Invierno) -7.49361825*** [2.134]
-7.50276e+02*** [40.850]	Precipitación acumulada (Primavera-Verano) 0.01919376** [0.009]	Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -0.11503946* [0.068]	Inundaciones -4.21519e+03 [10,526.691]
Temperatura promedio (Primavera-Verano) 8.16619e+07*** [27324391.410]	-0.00000008 [0.000]	Ciclones -63.40447784 [56.744]	Constante -6.87697e+04*** [15,465.055]
-1.21383e+06** [470,941.120]	Temperatura promedio (Primavera-Verano) 5.71365358*** [1.025]	Lluvia extremas -47.54015238 [72.996]	
Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -6.77547e+04*** [7,614.559]	-0.09547668*** [0.017]	Constante -2.38550e+03 [3,463.369]	
Constante -2.64839e+09*** [4.831e+08]	Interacción precipitación y temperatura (Primavera-Verano) -0.00066850** [0.000]		
	Lluvias extremas -0.03077636 [0.091]		
	Constante -24.34071210 [17.548]		
Observaciones 389	Observaciones 366	Observaciones 324	Observaciones 177

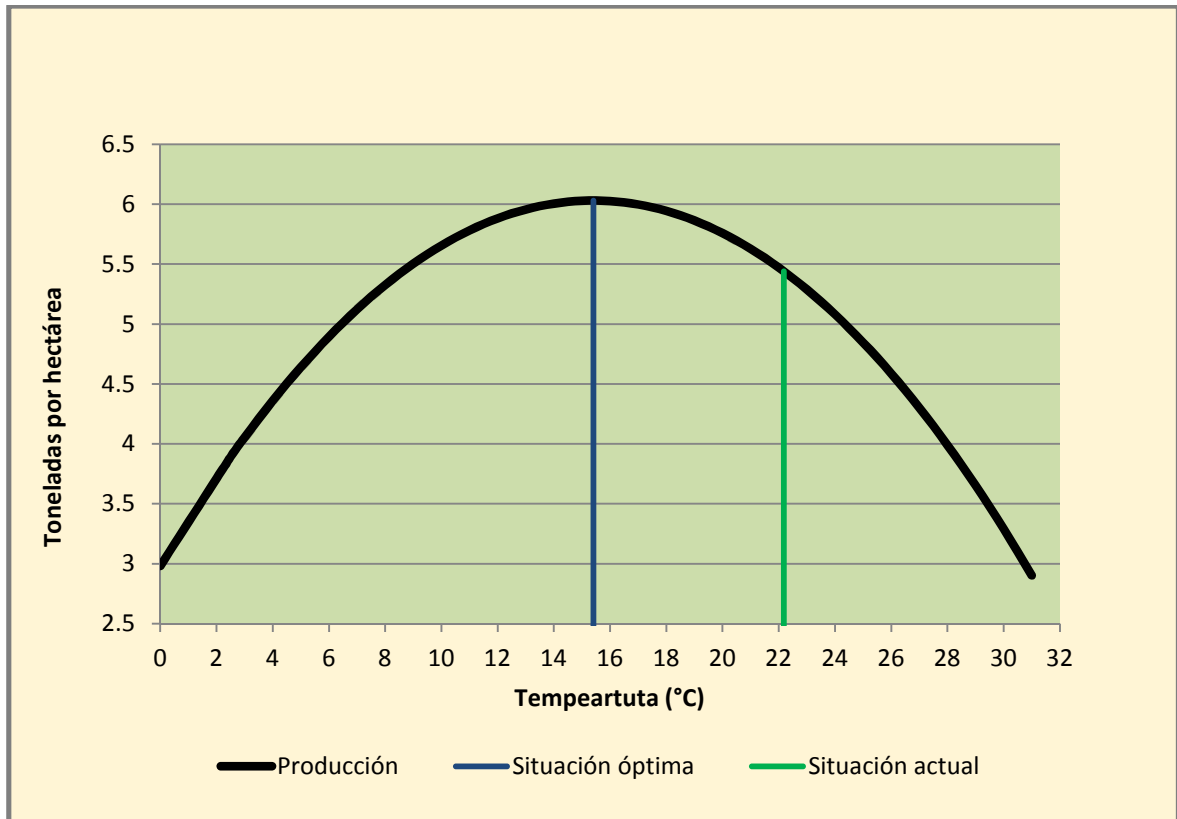
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.



La relación entre la temperatura de Otoño-Invierno y los rendimientos del trigo en promedio para la Región 8 se muestran en la figura 74. El nivel óptimo de seis toneladas por hectárea se obtiene a una temperatura de 15.4° C en promedio, lo cual no afecta el crecimiento de la planta. En la actualidad, se han presentado temperaturas más altas en esta época del año agrícola, lo cual ha incidido de manera negativa sobre la germinación y el crecimiento de la planta.

**Figura 74. Región 8: Rendimiento del trigo en función de la temperatura Otoño–Invierno**



### c) Producción pecuaria

En la Región 8, la producción de pastos depende de manera positiva de los factores de producción empleados, tales como tierra, trabajo y capital (maquinaria). Asimismo, la precipitación anual incide de manera positiva sobre la producción de pastizales. Por su parte, los fenómenos extremos como las lluvias extremas y las sequías afectan negativamente a la producción de pastizales en esta Región.

Por otro lado, en la producción de carne de esta Región, las variables que influyen de manera positiva son el alimento balanceado, la aplicación de hormonas, el empleo de mano de obra y el tamaño del hato dedicado a la producción de carne. La mayor disponibilidad de forraje contribuye, de igual manera, a una mayor producción.

En cuanto a la producción de leche, en esta Región existe un efecto positivo de una mayor disponibilidad de los pastizales y de empleo de alimentos balanceados, lo que contribuye al incremento de la producción de leche por unidad animal. En el Cuadro 32 se presentan los resultados econométricos de las estimaciones de la funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche.

**Cuadro 32. Región 8: Funciones de producción de pastos, bovinos carne y leche**

PRODUCCIÓN DE PASTOS	PRODUCCIÓN DE CARNE (PESO EN PIE)	PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
Superficie sembrada 13.74095073*** [0.759]	Alimentos balanceados 1.19464244*** [0.265] -0.12504482*** [0.029]	Alimentos balanceados 0.87261688*** [0.238] -0.08301004*** [0.025]
Mano de obra 0.31304506 [1.199] -0.00007041 [0.000]	Tamaño del hato lechero 0.00002997*** [0.000]	Tamaño del hato lechero 0.00019953*** [0.000]
Tractores 13.23548811*** [4.351]	Mano de obra 0.00010064*** [0.000] -0.00000001*** [0.000]	Ganado fino 7.25359053*** [0.850]
Temperatura promedio (anual) -7.32505e+02 [712.898]	Uso de hormonas 0.07106575*** [0.023]	Pasto en la Región 0.00000029* [0.000]
Interacción precipitación y temperatura -0.24896299 [0.253]	Pasto en la Región 0.00000018 [0.000]	Mano de obra 1.12089047*** [0.271] -0.06773174*** [0.019]
Ciclones -5.61487e+02 [4,124.662]	Longitud 0.00000308 [0.000]	Longitud 0.00002445*** [0.000]
Constante 1.45928e+04 [15,670.378]	Constante 0.29646335 [3.246]	Constante -28.01654524*** [3.496]
Observaciones 252	Observaciones 325	Observaciones 290

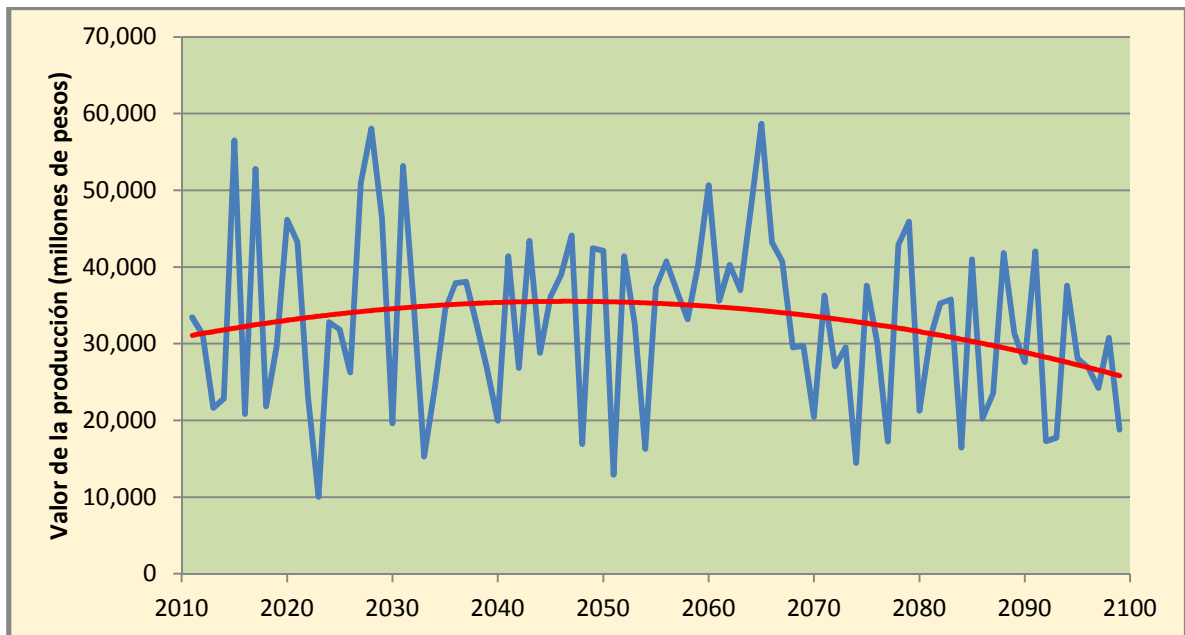
Niveles de significancia: \*\*\*Al 99%; \*\*al 95% y \*al 90%.

Nota: Algunas variables fueron incluidas en los modelos en forma logarítmica y de manera lineal y cuadrática. Se pueden consultar las salidas econométricas completas y el diccionario de variables en el Anexo 6 del presente documento.

### c) Proyecciones agrícolas

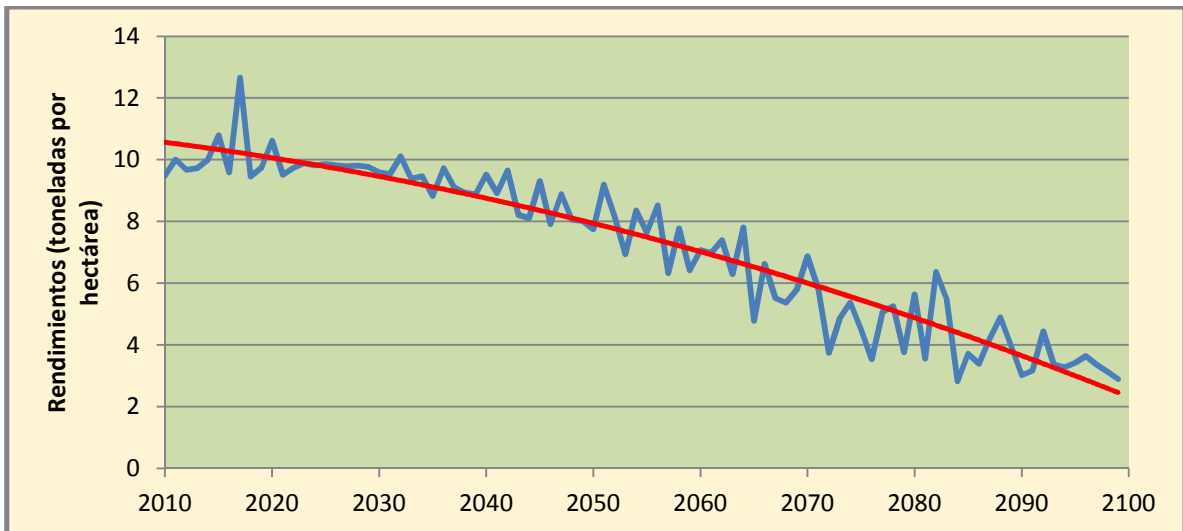
En la Región el incremento de la temperatura en Primavera-Verano, aunado a una reducción de la precipitación durante el mismo período, generará fuertes fluctuaciones en las próximas décadas. Si bien en algunos años se presentarán algunas alzas en el valor, la presencia de inestabilidad en la producción es una constante que podría implicar el abandono de la actividad de los productores agrícolas en la Región 8.

**Figura 75. Región 8: Proyección del comportamiento de la producción agrícola entre 2010-2099**



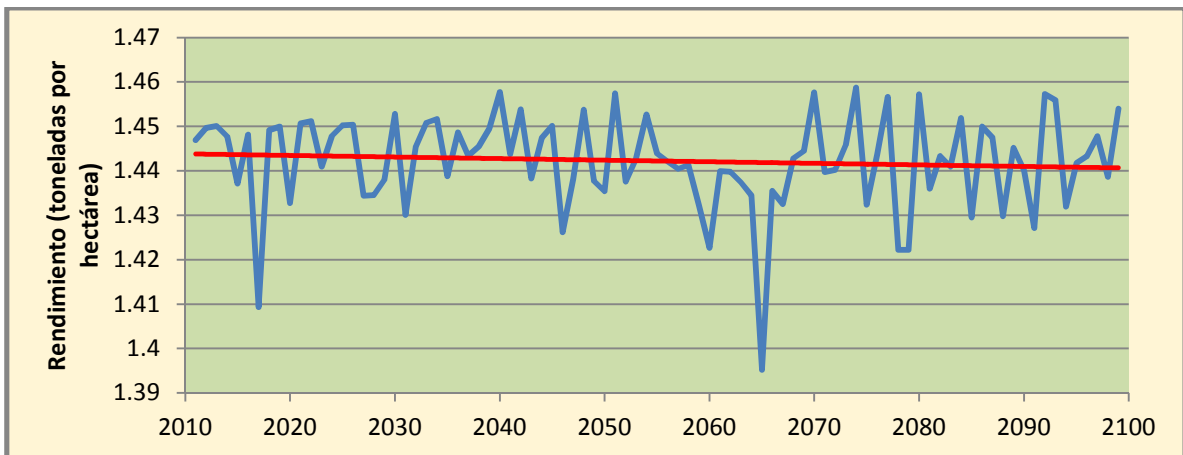
En el caso del maíz, los rendimientos promedio caerán durante todo el período proyectado en la Región 8. A pesar de que existirán ganancias en el corto plazo, hacia el 2030 el incremento de la temperatura y la reducción de la precipitación acumulada durante el ciclo Primavera-Verano generarán caídas en los rendimientos del maíz, los cuales además estarán acompañados de grandes fluctuaciones en los resultados esperados. De esta manera, los rendimientos del maíz caerán de 10 ton/ha a 2.9 ton/ha hacia finales del período analizado.

**Figura 76. Región 8: Proyección del comportamiento de los rendimientos de maíz entre 2010-2099**



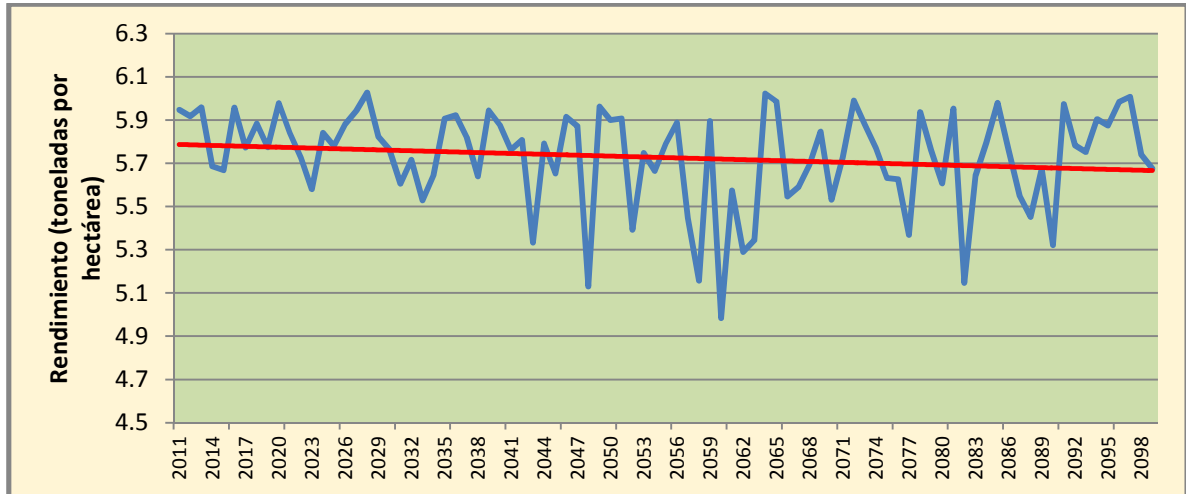
Por su parte, los rendimientos de frijol en la Región mostrarán una tendencia casi lineal durante el período de estudio, aunque fuertemente inestable. Es decir, existirán impactos negativos en la producción del frijol, así como volatilidad en los rendimientos del cultivo del frijol, lo cual repercutirá de manera negativa sobre los productores.

**Figura 77. Región 8: Proyección del comportamiento de los rendimientos del frijol entre 2010-2099**



En el caso del cultivo del trigo, existirá una tendencia a la baja en el largo plazo derivado del incremento de la temperatura promedio en Otoño-Invierno. Adicionalmente, se esperan períodos de inestabilidad pronunciada a partir del 2040.

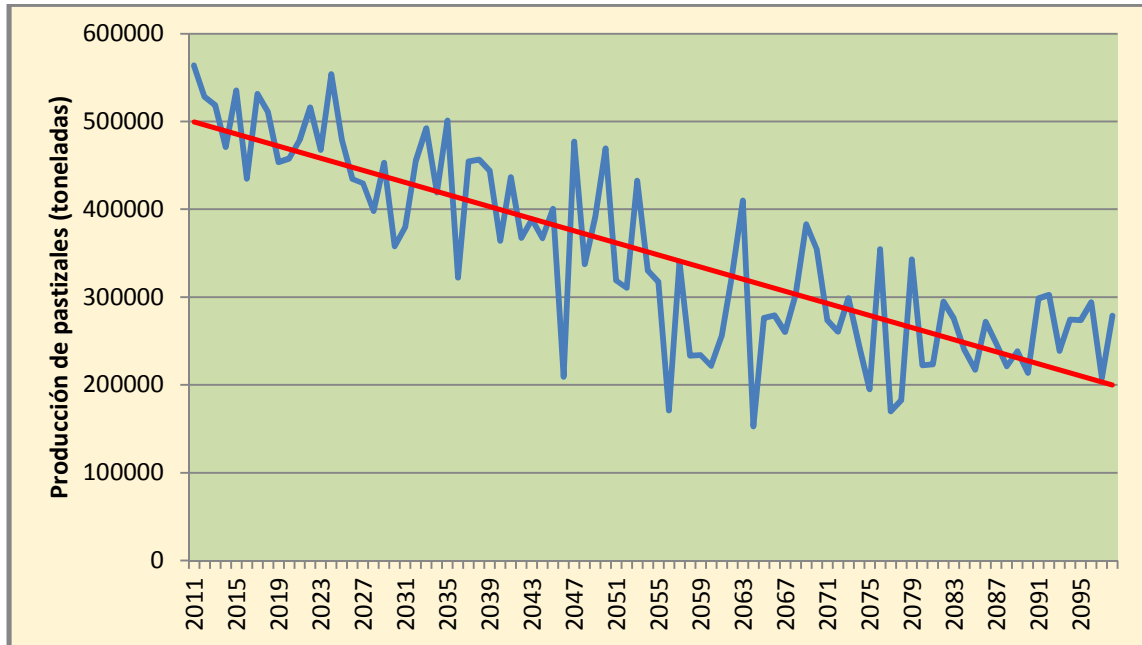
**Figura 78. Región 8: Proyección del comportamiento de los rendimientos del trigo entre 2010-2099**



#### d) Proyecciones ganaderas.

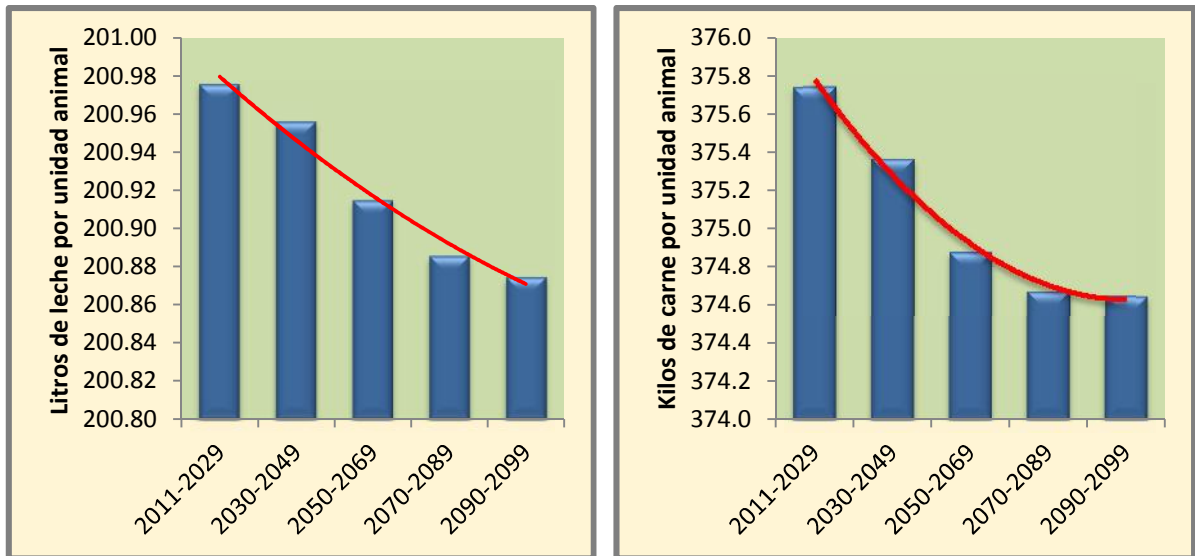
A lo largo del tiempo se espera que el aumento de la temperatura y la reducción en las precipitaciones reduzcan la producción de pastizales en la Región 8. La producción de pastos caería de 563,760 a 278,709 toneladas, lo que implica una reducción significativa en la disponibilidad de alimento forrajero para la producción de carne y leche en la Región.

**Figura 79. Región 8: Proyección del comportamiento de la producción de pastizales entre 2010-2099**



Esta reducción en la disponibilidad de alimento tendrá efectos negativos que impactarán directamente sobre la producción de leche y de carne en la Región. Para la leche se espera que el rendimiento por unidad animal caiga de 201 litros de leche a 200.8 litros en promedio para los últimos años. En el caso de la producción de carne, se espera que el rendimiento por unidad animal pase en esta Región de 375.7 kilos en promedio a 374.6 por unidad animal. Estas reducciones si bien son pequeñas, no consideran los costos que deberán afrontar los productores para conseguir mayores pastizales debido a la reducción de la producción de los mismos.

**Figura 80. Región 8: Efectos de la producción de pastizales en la producción de leche y carne**



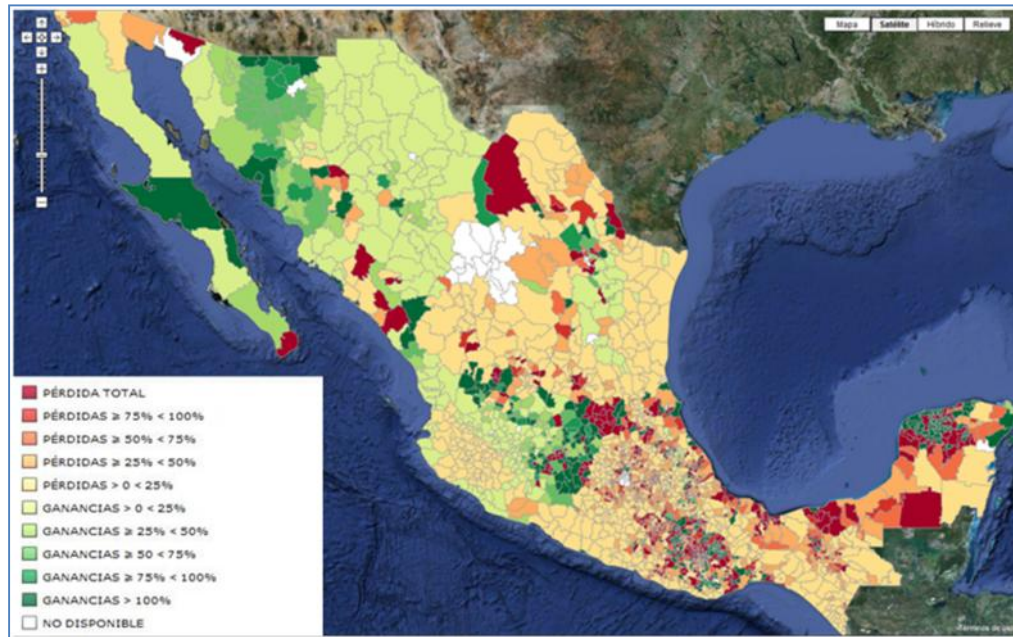
### 3.2 Proyecciones del modelo de funciones de producción a nivel del país

El siguiente mapa muestra las variaciones porcentuales en la producción obtenida por los productores a nivel municipal de acuerdo a las proyecciones realizadas para el año 2050. Los datos climáticos de temperatura y precipitación provienen del modelo MIROC- AR en el escenario A1B.

#### a) Proyecciones del valor de la producción agrícola

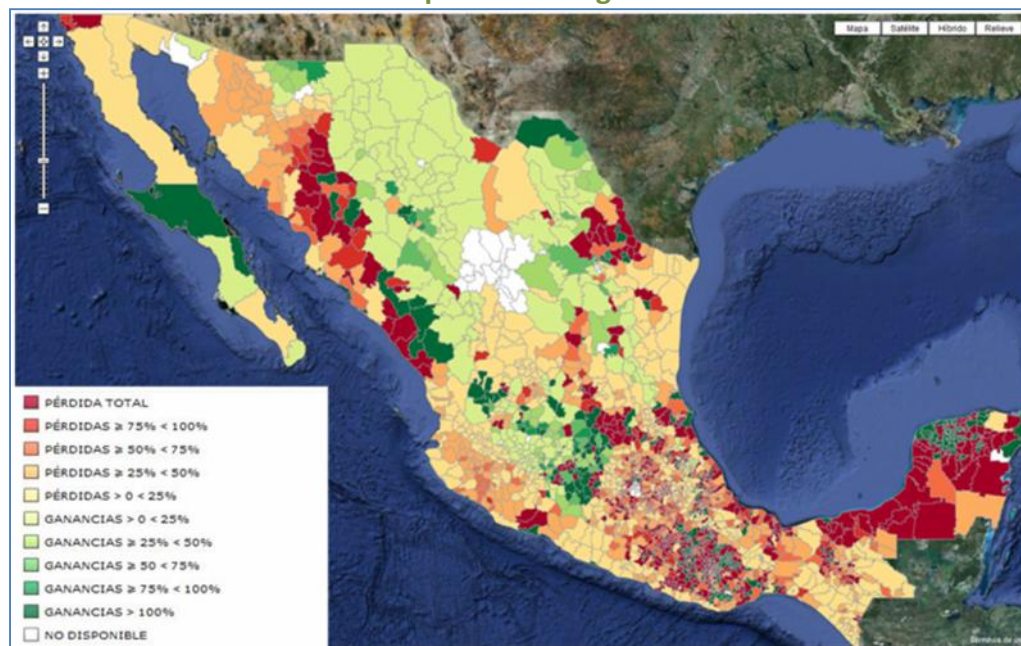
El mapa en la Figura 81 muestra diferentes tasas de variación de la producción respecto al año base 2011. En general, en el 2050 existirán pérdidas en el valor de la producción en los estados del sur del país, mientras que en algunos estados del norte del país podrían existir incrementos en la producción asociadas a la presencia de climas más cálidos. En la Península de Yucatán algunos municipios tendrán pérdidas totales de la producción agrícola.

**Figura 81. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre el valor de la producción agrícola al 2050**



Para el 2099, el modelo proyecta mayores pérdidas en la producción agrícola, con excepción de algunos municipios del norte y centro de México, principalmente.

**Figura 82. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre el valor de la producción agrícola al 2099**

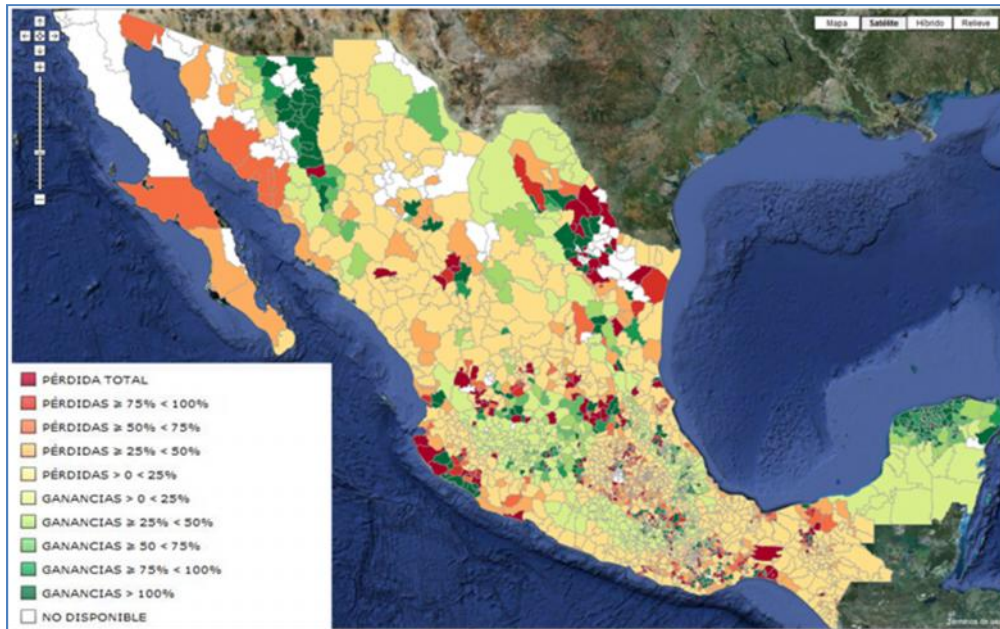


b) Proyecciones en la producción del maíz



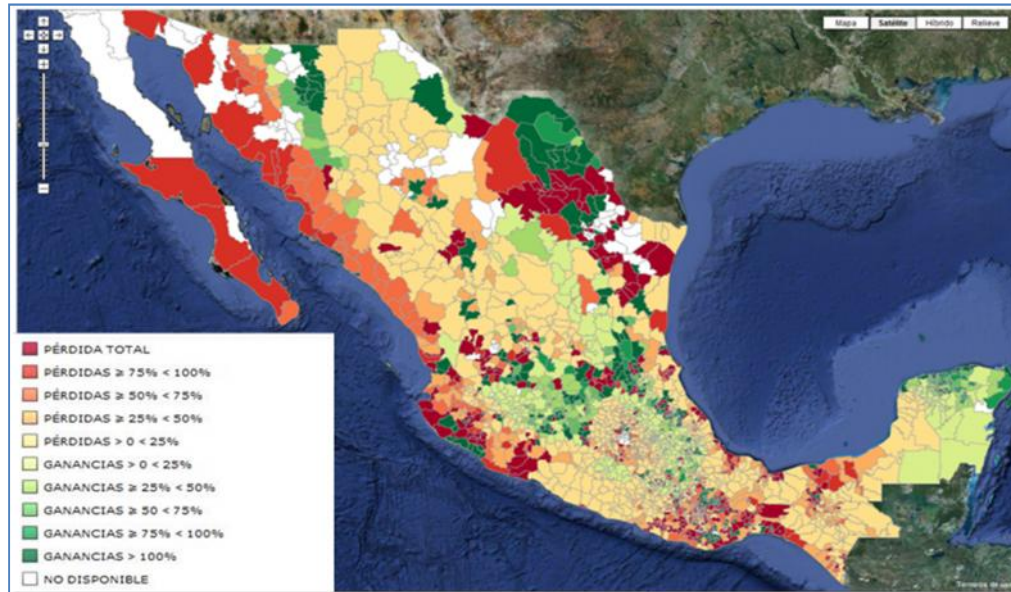
En general, en el 2050 existirán pérdidas en la producción del maíz a nivel municipal, aunque en algunos estados del centro del país podrían existir incrementos en los rendimientos por la presencia de climas más cálidos. Las pérdidas se presentan principalmente en los estados del sur y algunos del norte como Baja California Sur y Sonora.

**Figura 83. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de maíz al 2050**



Para el 2099, el modelo predice pérdidas la producción de maíz en gran parte del estado de Sonora y casi todo el estado de Sinaloa y Baja California Sur. Existirán pocos estados que verán incrementada su producción, gracias a la temperatura y la menor precipitación aunque al estar localizadas en zonas costeras, como los municipios que integran la Península de Yucatán, podrían existir pérdidas por la mayor aparición de eventos extremos como huracanes y ciclones.

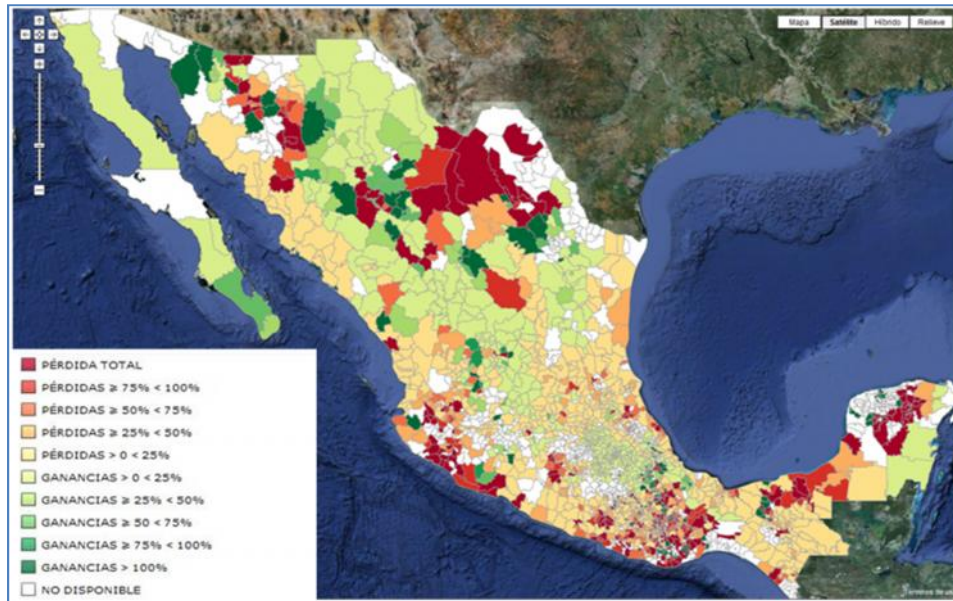
**Figura 84. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de maíz al 2099**



### c) Proyecciones en la producción del frijol

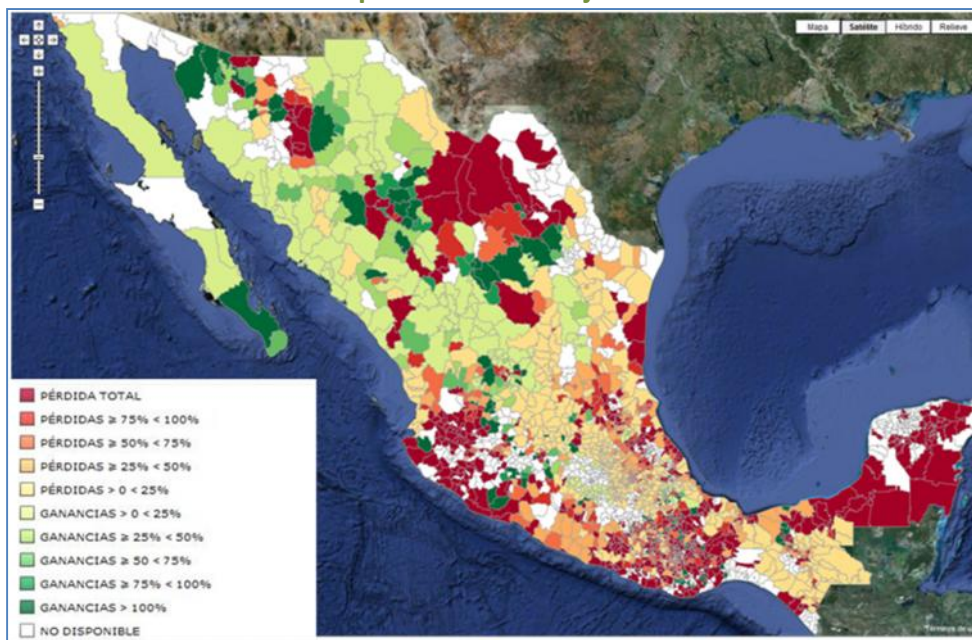
En el caso del frijol, en el 2050 existirán algunas ganancias en la producción asociadas a la presencia de climas más cálidos en el norte del país. En las zonas costeras del Golfo de México, sin embargo, predominan las pérdidas productivas, al igual que los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca, donde predominan los sistemas tradicionales de cultivo.

**Figura 85. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de frijol al 2050**



Hacia el 2099, la mayor parte de municipios del centro y sur del país perderán casi en su totalidad, la producción del frijol, mientras que algunos estados del norte mostrarán ganancias. Sin embargo, las pérdidas a nivel nacional podrían resultar mayores a las ganancias, debido a la importancia que tiene el frijol en la dieta alimentaria de la población mexicana.

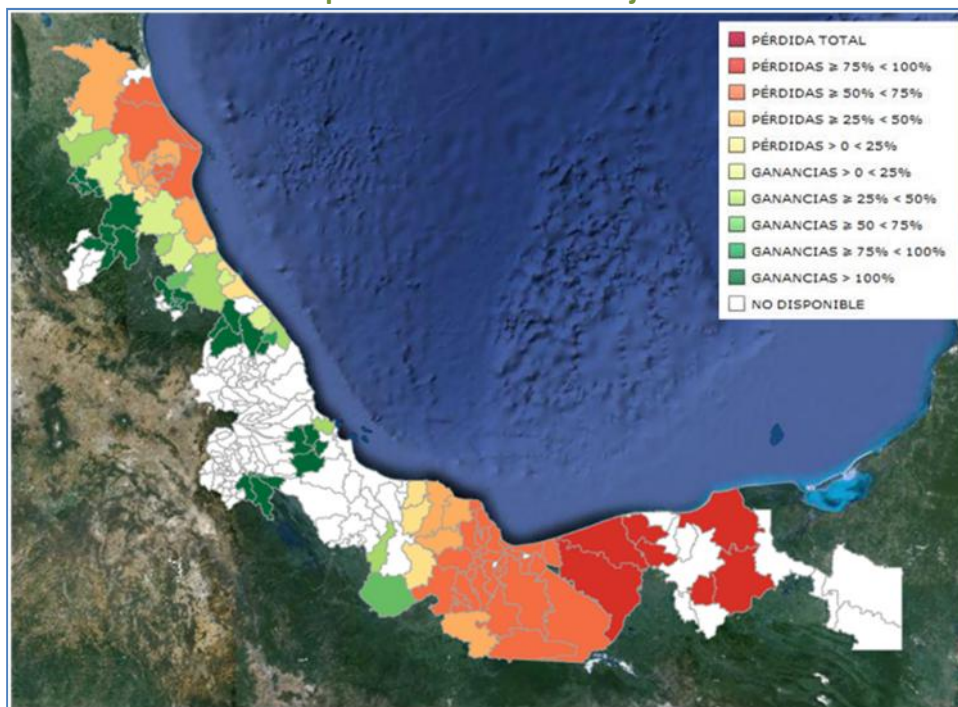
**Figura 86. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de frijol al 2099**



**d) Proyecciones en la producción de la naranja**

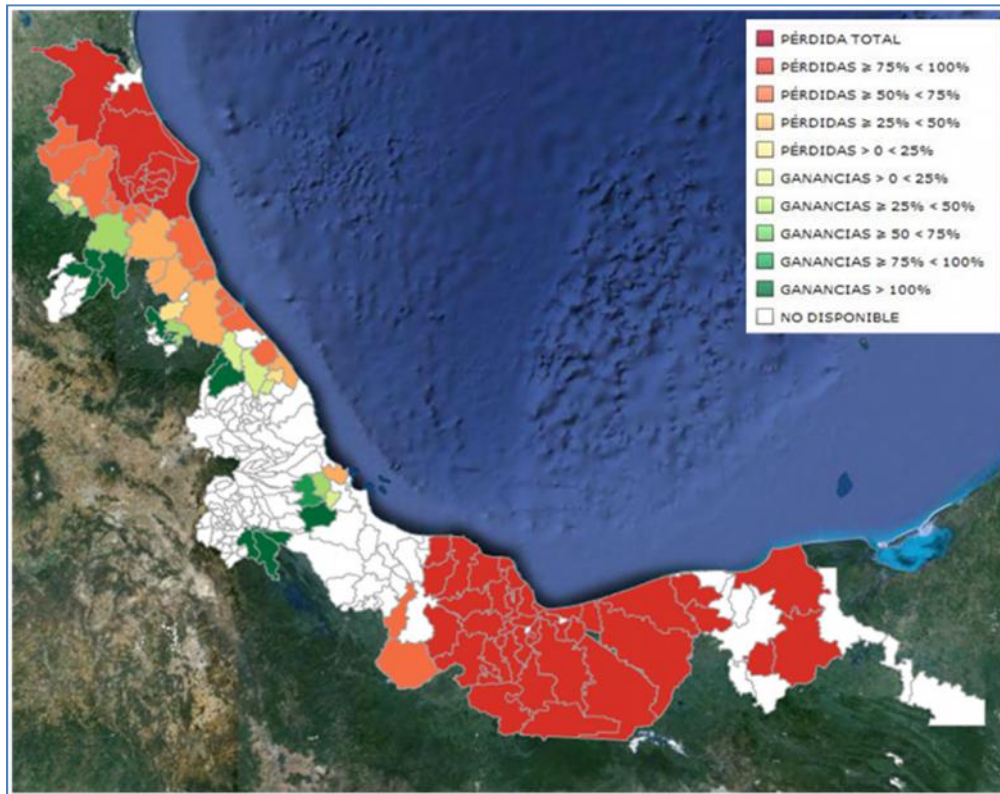
En este estudio, el cultivo de la naranja fue analizado únicamente para la Región 1 conformada por los estados de Veracruz y Tabasco. Hacia el 2050 se prevén pérdidas en la producción de naranja para estos estados. No obstante, en las zonas altas del estado de Veracruz se prevén algunas ganancias asociadas a la presencia de climas más cálidos.

**Figura 87. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de la naranja al 2050**



De acuerdo a las proyecciones realizadas, en el 2099, casi todos los municipios que integran la Región 1 mostrarán pérdidas totales en la producción de naranja.

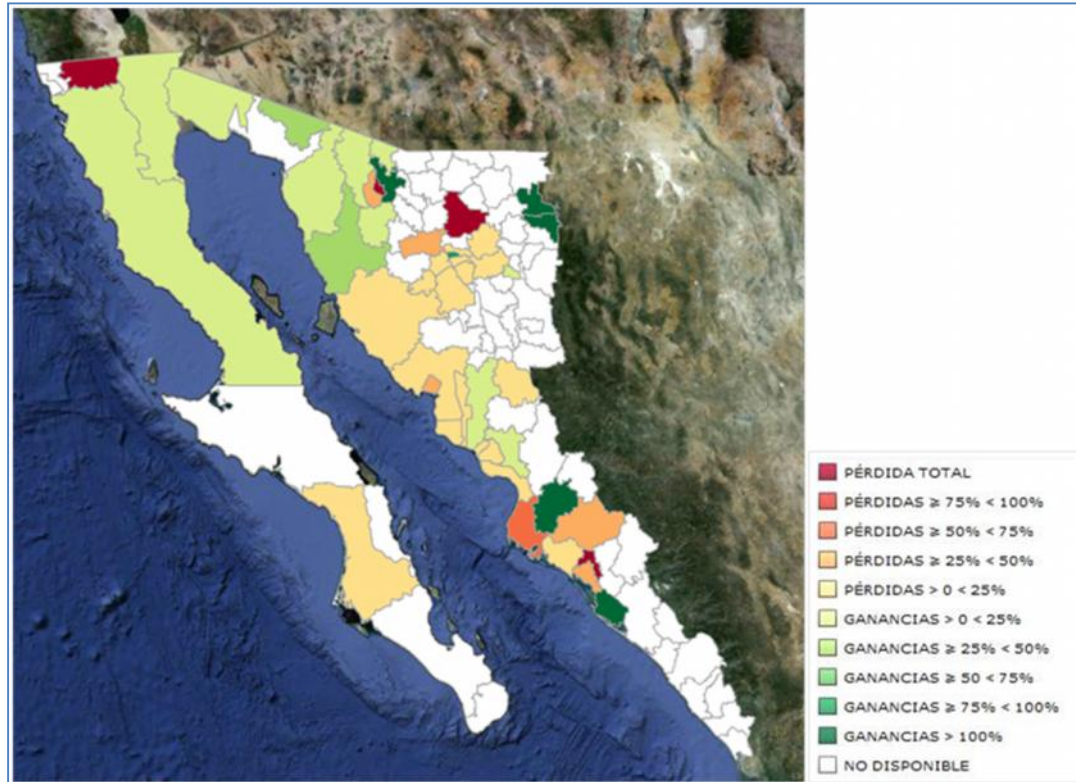
**Figura 88. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción de la naranja al 2099 en la Región 1**



**e) Proyecciones en la producción del trigo**

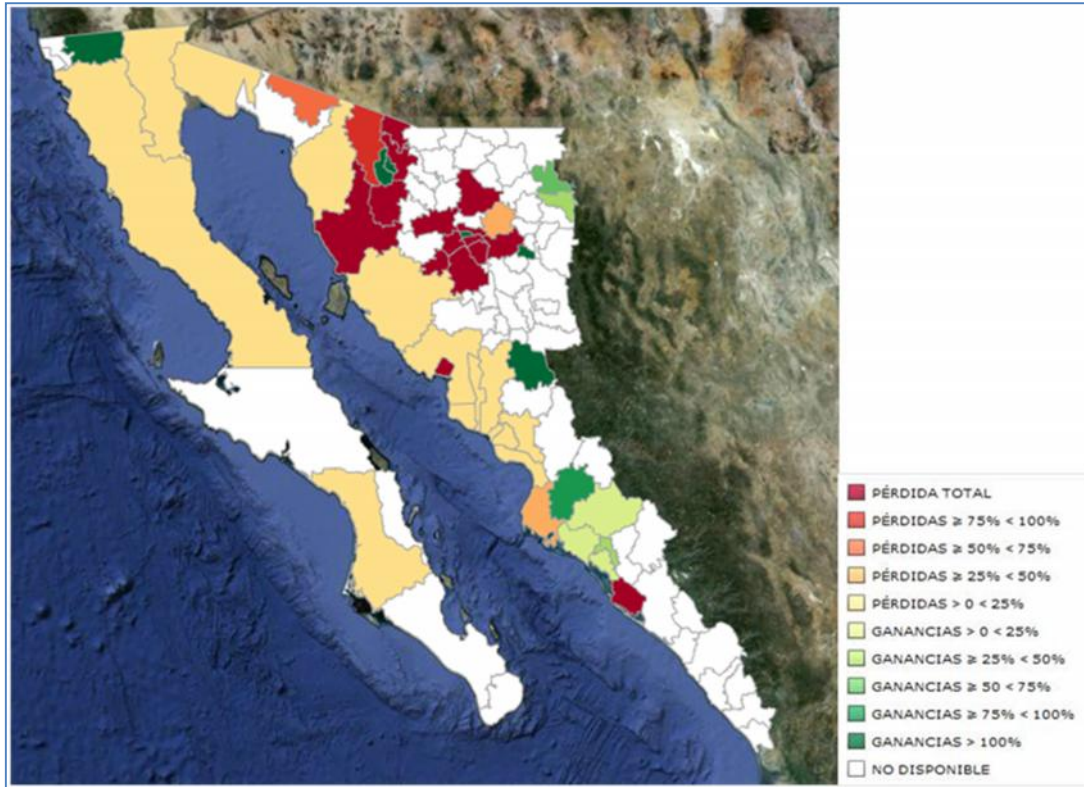
En este estudio, el cultivo del trigo fue analizado únicamente para la Región 8 integrada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora. Para el 2050 se prevén algunas ganancias en la producción en el estado de Baja California y el norte del estado de Sonora, mientras que en los demás municipios existirán pérdidas en la producción de este cereal.

Figura 89. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción del trigo al 2050



De acuerdo a las estimaciones, hacia el 2099 la mayoría de municipios que integran la Región 8 presentarán pérdidas en la producción del trigo.

Figura 90. Impactos de los cambios en la temperatura y precipitación sobre la producción del trigo al 2099



Estas simulaciones se realizaron en un escenario que permite estimar el nivel más alto de las pérdidas en la producción. Es por ello que no se tomaron en cuenta los factores adaptativos de los productores y se mantuvieron constantes todas las variables productivas que podrían implementarse en términos de adaptación al cambio climático.

## Capítulo IV

# Conclusiones y recomendaciones

### 4.1 Conclusiones

En los últimos años, el calentamiento global se ha ido acentuando y los impactos del cambio climático se han intensificado. Los principales cambios se han reflejado en el incremento en la temperatura y una mayor variabilidad de la precipitación, que se traduce en situaciones extremas de sequías, inundaciones y variaciones de estacionalidad. Dichos efectos inciden generalmente, de manera negativa sobre la agricultura y la ganadería, que son sectores altamente dependientes del clima.

El incremento en la temperatura implica que algunos cultivos dejen de ser aptos en algunas regiones, lo cual significa una reducción en la disponibilidad de alimentos y, por ende, un incremento en el precio de los mismos. El cambio en las temperaturas significa también la presencia de plagas y enfermedades en lugares en donde las condiciones climáticas anteriormente no permitían su desarrollo, lo cual también tiene un efecto negativo sobre la producción agropecuaria. Adicionalmente, la interacción del cambio en la temperatura y precipitación crea estrés durante el crecimiento de las plantas y en los animales.

Con el cambio climático surgen riesgos paulatinos que afectan las comunidades rurales. Entre ellos se constata un aumento de las pérdidas en los rendimientos de los cultivos y una fuerte oscilación entre estos, tanto en granos como frutales y pastizales. De acuerdo a los resultados del presente estudio realizado, el cambio climático afecta la producción agropecuaria en todo el país. Los efectos se diferencian entre las distintas regiones estudiadas, tanto para el caso la producción agrícola en su conjunto como para cultivos específicos como el maíz, el frijol, el trigo, la naranja y los pastos; estos últimos, a su vez, afectan el desarrollo del sector pecuario. Asimismo, como consecuencia de los efectos del cambio climático en la producción agropecuaria, los ingresos derivados de la actividad agropecuaria también se ven afectados y, por ende, el valor de la tierra agrícola.

En este estudio se analizaron los impactos esperados del cambio climático utilizando dos metodologías complementarias que analizan el ingreso neto agropecuario de las unidades económicas rurales (UER) y la producción agropecuaria a nivel municipal, con el propósito de generar información que contribuya a la toma de decisiones.

A partir de los resultados del modelo de ingreso neto de las UER, analizados bajo el enfoque Ricardiano, se puede concluir lo siguiente:

- Los resultados muestran que existirán predominantemente impactos negativos del cambio climático sobre los ingresos de las UER. En la mayoría de las regiones analizadas, el aumento en la temperatura y los cambios en la precipitación tienen efectos negativos sobre el valor de la tierra al afectar adversamente al ingreso neto obtenido por la unidad de producción en su conjunto de actividades agropecuarias. Es así, que en casi todas las regiones se



- Llegan a registrar en pérdidas totales en el largo plazo, a excepción de las Regiones 4 y 8, donde si bien no se proyectan ingresos netos agropecuarios negativos, sí se presenta una tendencia a la baja, la cual se acompaña de una gran volatilidad.
- Los cambios en la precipitación y la temperatura ocasionarán niveles de rentas menores a las esperadas y un mayor riesgo en la actividad agropecuaria. Esta tendencia a la baja y la mayor inestabilidad en las rentas agropecuarias afectará también al valor de la tierra, perjudicando el patrimonio de los habitantes en el medio rural.
- De igual modo, la mayor volatilidad de los ingresos agropecuarios generarán riesgos relacionados con la disponibilidad del ingreso familiar, en particular en aquellas UER que dependen fuertemente del sector agropecuario para la generación de sus ingresos.
- Se ha observado que algunos factores productivos contribuyen a mitigar el impacto esperado del cambio climático. El empleo de sistemas de riego, la producción en ambientes controlados, el uso de tecnología (instalaciones para adecuación de productos, tractores, semillas mejoradas, etc.) y el acceso al capital financiero (crédito para capital de trabajo) son estrategias que pueden coadyuvar a fortalecer la estrategia de adaptación al cambio climático en el largo plazo.

De otro lado, los análisis realizados a nivel municipal, a través del enfoque de funciones de producción, se tiene:

- El valor de la producción agrícola mostrará fuertes oscilaciones, generando inestabilidad en el sector como fuente de ingresos, con el consecuente impacto en las economías de los municipios. En este estudio se analizaron los diez principales productos agrícolas, y en la mayoría de las regiones se observaron tendencias a la baja y fuertes oscilaciones en la producción. Del análisis de los resultados a nivel de los municipios, las estimaciones indican que hacia el 2050 existirán pérdidas en el valor de la producción en los estados del sur del país, mientras que en algunos estados del norte podrían existir incrementos en la producción asociadas a la presencia de climas más cálidos. En la Península de Yucatán algunos municipios llegarán incluso a registrar pérdidas totales de la producción agrícola.
- De otro lado, se espera en el mediano plazo que el cambio climático impacte en los rendimientos de cultivos básicos, como el maíz y el frijol, generando una tendencia a la baja y fuertes oscilaciones que impactaran de manera negativa sobre la oferta de estos productos. De otro lado, se presentarán impactos negativos por la reducción de precipitaciones en la producción de pastizales, lo cual incidirá de manera negativa en la producción de carne y leche vacuna.
- Del análisis de los rendimientos esperados del maíz y el frijol se observan tendencias a la baja, además de una pronunciada inestabilidad, lo cual tendrá impactos negativos sobre el nivel de producción y, consecuentemente, en el ingreso agrícola. En el caso de estos productos, que además forma parte importante de la dieta alimentaria mexicana, podrían generarse problemas para el abasto en el sur del país donde las pérdidas son extremas.
- En el caso de productos industriales como el trigo, o frutales como la naranja, los impactos del cambio climático resultan también negativos e inestables. En el largo plazo, la reducción en la oferta de los mismos tendrá impactos en la cadena de producción de los derivados del trigo o de los frutales, con el consecuente impacto en el gasto alimentario.

- Los insumos productivos, como la producción de pastizales, introducen efectos negativos hacia el sector pecuario. La reducción en la oferta de alimentación para el ganado puede conducir a una reducción en la oferta de lácteos y de carnes que, si bien no guarda la misma proporción que las pérdidas en los pastizales, sí reducen los rendimientos observados por unidad animal.

En este sentido, si bien la cuantificación de los efectos del cambio climático puede variar a medida que se disponga de mayor información climatológica, las tendencias recientes hacen suponer que es indispensable que se continúen con los trabajos para mitigar los impactos futuros y que permitan una adaptación hacia los escenarios futuros.

Este estudio ha buscado cuantificar los efectos del cambio climático sin considerar estrategias adaptativas, mostrando los costos de la inacción. Es por ello que los esfuerzos por construir políticas públicas que mitiguen los efectos del cambio climático resultan una mejor opción frente a la inacción o el retraso de las medidas de adaptación que aumentarán los riesgos y costos futuros en el sector agropecuario. En la siguiente sección, se generan un conjunto de recomendaciones orientadas hacia la construcción de acciones de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.

## 4.2 Recomendaciones

Los impactos del cambio climático en el sector agropecuario pueden llegar a ser irreversibles en el largo plazo. Es por ello que se requiere de acciones de política pública que conlleven a la mitigación y adaptación al cambio climático en el sector que permitan hacer frente a los cambios en la temperatura y precipitación y, por ende, mantener la producción agropecuaria.

La adaptación es un mecanismo de prevención destinado a reducir la vulnerabilidad que conlleva el cambio climático. En ese sentido, se relaciona con la capacidad de los sistemas a ajustar y adaptarse a los cambios de las condiciones climáticas, con la meta de reducir la vulnerabilidad futura. De igual modo, se refiere también a los ajustes en la gestión de estrategias a las actuales o potenciales condiciones climáticas, con la meta de reducir los riesgos y hacer realidad las oportunidades que el cambio climático también presenta. La adaptación no ofrece soluciones universales, ya que se trata de un proceso flexible e integrado que debe tener en cuenta el particularismo de cada contexto local y sectorial.

La adaptación resulta de un proceso de toma de decisiones que implica transformaciones en tecnología, en la conducta, en las instituciones, en la política pública y en la infraestructura. El proceso de adaptación representa una oportunidad, ya que los sistemas que no tienen la capacidad de adaptarse son más vulnerables, y mientras más alta es la capacidad de adaptación de un sistema, éste tendrá mayor capacidad de sobrevivir.

El concepto de adaptación al impacto del cambio climático no es nuevo para los productores, pues éstos siempre se han apoyado en la incorporación de nuevas tecnologías, que implican el intercambio de conocimiento local sobre mejores cultivos y variedades, y tecnologías de manejo de nutrientes y de recursos hídricos, entre otros. Sin embargo, los cambios sistémicos que ocurrirán a raíz del cambio climático deben incentivar la generación de medidas de adaptación que no sólo involucren cambios en las prácticas productivas, sino también de cambios en las

estructuras sociales e institucionales. En ese sentido, los marcos político y jurídico, como los incentivos y servicios para los productores rurales, desempeñan un rol clave para estimular y guiar procesos de adaptación.

Por lo general se identifican cuatro categorías de medidas de adaptación que ilustran la variedad de opciones existentes para reducir la vulnerabilidad y moderar los efectos del cambio climático, las cuales son i) innovaciones en el sector agropecuario, ii) mecanismos institucionales, iii) modificación de las prácticas agropecuarias y iv) herramientas financieras.

i) Innovaciones en el sector agropecuario

Las innovaciones en el sector agropecuario como una opción de adaptación están relacionadas con la generación de tecnologías de producción y de información para las UER. En este sentido, se recomienda la generación de nuevas tecnologías de producción agropecuaria que contemplen el desarrollo de nuevos cultivos, variedades y razas que sean más resistentes a los cambios de temperatura, de humedad y de otras variaciones climáticas, y sean resistentes a la presencia de plagas y enfermedades. En cuanto a las innovaciones en información, se recomienda el despliegue de estaciones meteorológicas en puntos estratégicos para generar datos sólidos que permitan estimar los modelos para otros cultivos y con mayor precisión, así como de manera más localizada. De igual modo, se sugiere el desarrollo de sistemas de alerta climática temprana y la recolección de datos climáticos para proporcionar previsiones diarias y estacionales.

ii) Mecanismos institucionales

En cuanto a los mecanismos institucionales, se sugiere la revisión y concurrencia de los esfuerzos gubernamentales en temas de cambio climático. Se recomienda el fortalecimiento de las capacidades de adaptación a nivel institucional para la integración del cambio climático en todas las políticas y programas del sector agropecuario, apoyando a mecanismos de decisión intersectorial. Adicionalmente, se sugiere que se construyan marcos institucionales de adaptación a nivel sectorial, que permitan una mejor coordinación de los actores que intervienen en el sector, incluyendo a la sociedad civil, y que se definan líneas estratégicas comunes en materia de adaptación agrícola.

Se sugiere fortalecer las acciones que viene generando la SAGARPA en materia de adaptación, como la gestión y conservación de los recursos hídricos a través del COUSSA, componente del Programa de Sustentabilidad de Recursos Naturales. Este componente, que apoya a los productores para acciones de captación y distribución de agua, tiene áreas de oportunidad para mejorar sus áreas de enfoque. En este sentido se sugiere replantear la atención hacia zonas vulnerables en términos de la disponibilidad de los recursos hídricos y hacia áreas que presenten un potencial para la recarga de acuíferos y protección de laderas, de forma tal que su conservación y mantenimiento favorezca al sector agropecuario.

De igual manera, se sugiere reforzar la condicionalidad ambiental en las acciones de la Secretaría. Por ejemplo, el PROGAN realiza convenios con los productores para la entrega de apoyos a cambio del compromiso de reforestación o conservación, los cuales también presentan áreas de mejora en cuanto al cumplimiento y supervisión de los mismos.

### iii) Modificación de las prácticas agropecuarias

Se sugiere propiciar acciones que permitan la diversificación de los tipos y variedades de cultivos, y en algunos casos la sustitución y cambio de ubicación de éstos. Lo anterior incluye la implementación de prácticas de riego para hacer frente a la deficiencia de humedad y a la creciente frecuencia de sequías, así como modificar el calendario de labores agropecuarias para hacer frente al cambio de duración de las estaciones, a la modificación de las temperaturas y de los niveles de humedad.

Por ello, se sugiere revisar el Componente de Reconversión Productiva el cual puede incorporar acciones de apoyo para el cambio de cultivos que faciliten por ejemplo, el ajuste de la época de siembra, el uso de variedades de semillas más aptas para climas más cálidos, con menores requerimientos de humedad y resistentes a la presencia de plagas y enfermedades.

Por lo que al ganado se refiere, las opciones de adaptación al calentamiento global incluyen la introducción de razas o variedades nuevas de ganado, con resistencia a los efectos del cambio climático ya mencionados.

En lo que concierne al manejo de suelos, se consideran viables las prácticas de conservación de los suelos que tienen como fin aumentar el contenido de materia orgánica con el objeto de incrementar la concentración de elementos nutritivos y la capacidad de retención de agua. Estas acciones podrían reforzarse dentro del ámbito del COUSSA, focalizando hacia aquellas zonas que en el mediano plazo tendría problemas asociados a la pérdida de humedad en los suelos, como en centro norte del país.

### iv) Herramientas financieras.

Por último, se sugiere el desarrollo de herramientas financieras que permitan capitalizar a los productores y desarrollen esquemas de aseguramiento de cultivos para hacer frente a las pérdidas relacionadas con los efectos del cambio climático. En la actualidad los instrumentos de cobertura de los seguros son empleados por grandes productores, generalmente exportadores. Sin embargo como lo muestra el estudio, la vulnerabilidad en los ingresos afectará al sector, en particular a los pequeños productores, fuertemente dependientes del sector agropecuario en la generación de ingresos y su patrimonio. Es por ello que se sugiere el desarrollo de instrumentos adecuados a los pequeños y medianos productores de forma tal que se pueden afrontar los costos del calentamiento global y se anticipen desastres climáticos. Estos instrumentos deben orientarse a contener la alta volatilidad en los ingresos que se prevén en el mediano plazo con los cambios en la temperatura y precipitación derivados del cambio climático.

En este tenor se sugiere reforzar el Programa de Contingencias Climatológicas con miras a incorporar acciones preventivas y adaptativas que complementen los pagos por las pérdidas a consecuencia del cambio climático. Se recomienda, replantear la población objetivo como aquella que se encuentra expuesta a fenómenos y presenta el problema de la vulnerabilidad en la pérdida de sus activos frente a fenómenos climatológicos extremos. De otro lado, deben considerarse también acciones que permitan reorientar la producción hacia zonas que tengan elevados riesgos de acontecimientos climatológicos extremos, lo que podría conducir a cambios en los patrones productivos y a una reorientación hacia zonas productivas menos vulnerables como las áreas costeras o de pendientes. De esta manera, se espera que el Programa se constituya en un

instrumento para el manejo de riesgos más allá de un pago compensatorio recurrente que no necesariamente incide en los cambios del patrón de cultivos.

Por lo antes mencionado, resulta necesario continuar con el desarrollo de medidas concretas de mitigación y adaptación al cambio climático, tanto para productos específicos como para todo el sector agropecuario. En este sentido, además de los Programas de la SAGARPA ya existentes, se estima necesario formular estrategias estatales que incluyan mecanismos transversales para la acción conjunta entre los diferentes actores del medio rural.

Finalmente, se considera importante instrumentar un esquema de acopio de información que permita el monitoreo y seguimiento de los impactos del cambio climático en el país. En este sentido, la provisión de un bien público, como son los sistemas de monitoreo de la atmósfera y los fenómenos climatológicos adversos, contribuyen a anticipar eventos futuros y, por lo tanto, estar en capacidad de mitigar sus impactos, en particular en el sector agropecuario.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altieri M. y Clara I. Nicholls. (2005), "Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas." LEISA – Revista de Arqueología. Marzo
- Angie Dazé, Kaia Ambrose y Charles Ehrhart (2009), Manual para el análisis de capacidad y vulnerabilidad climática (CARE), mayo.
- Aragón, F. (2008), "Estrategias de protección civil y gestión de riesgo hidrometeorológico ante el cambio climático". Instituto Nacional de Ecología en Coordinación con el Programa de Cambio Climático, Distrito Federal, México.
- Arriaga L. y L. Gómez. (2004), "Posibles efectos del cambio climático en algunos componentes de la biodiversidad de México", en *Cambio climático: una visión desde México*. J. Martínez y A. Fernández Bremauntz, copiladores. SEMARNAT-INE.
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2010), Adaptación del maíz y el frijol al cambio climático en Centroamérica y república dominicana: una herramienta para mitigar la pobreza (Rg-T1795), Plan de acción, Washington.
- BM (Banco Mundial) (2010), Economic evaluation of climate change adaptation projects: approaches for the agricultural sector and beyond. *series on development and climate change*. Washington.
- \_\_\_\_\_ (2005), *Generación de ingreso y protección social para los pobres*, Washington.
- Bryan, K. (1969), A numerical method for the study of the circulation of the world ocean, *J. Comput. Phys.*, 4, 347-376.
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (2001) Bitrán, Daniel. "Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-1999", octubre
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2011), *Capítulo VII. Orientaciones diferenciadas para la adaptación agropecuaria en México*, en México, el Desafío del Cambio Climático a la Agricultura: Impactos y Adaptación. SAGARPA, FAO y CEPAL, México.
- Conde, C et al., (2011), *Regional climate change scenarios for México*. *Atmósfera* 24(1), 125-140.
- \_\_\_\_\_ D. Liverman, M. Flores, R. Ferrer, R. Araujo, E. Betancourt, G. Villarreal y C. Gay. (1997), *Vulnerability of rainfed maize crops in Mexico to climate change*. *Climate Research* 9:1-23.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2010), *Informe de pobreza multidimensional en México, 2008*, octubre.

- Dinar, A. et al. (editores) (1998), "Measuring the impact of climate change on Indian agriculture". Documento técnico 402. Banco Mundial, Washington.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) (2010), Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca.
- \_\_\_\_\_ (2009), Perfil para el cambio climático. Roma.
- \_\_\_\_\_ (2009), *La FAO en México: más de 60 años de cooperación, 1945-2009*, México, noviembre.
- \_\_\_\_\_ (1995), Trainer's Manual, Vol. 1, "Sustainability issues in agricultural and rural development policies", <http://www.fao.org/wssd/sard/index-en.htm>.
- Gay, C. (compilador) (2000), *México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México. Resultados de los estudios de vulnerabilidad del país*, coordinados por el INE con el apoyo del US Country Studies Program. México.
- Gobierno del Estado de Veracruz (2008), Programa veracruzano ante el cambio climático, Universidad Veracruzana, INE, Embajada Británica en México, junto con el apoyo del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, versión preliminar, noviembre.
- Gordon, C. et al., (2000), *The simulation of SST, sea ice extents and ocean heat transports in a version of the Hadley Centre coupled model without flux adjustments*. Clim. Dyn., 16, 147-168.
- Halffter, G. (1992), *Diversidad biológica y cambio global*. Ciencia y Desarrollo 18(104): 33-38.
- Hernández Cerda M.E. y G. Valdez Madero (2004), *Sequía meteorológica*. En "Cambio climático: una visión desde México". J. Martínez y A. Fernández Bremauntz, copiladores. SEMARNAT-INE.
- Hijmans, R.J. et al., (2005), Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International journal of climatology* 25: 1965-1978.
- Howden, Mark (2010), *La investigación sobre adaptación al cambio climático en la agricultura australiana, ponencia presentada al seminario regional sobre agricultura y cambio climático*. Innovación, Políticas e Instituciones, Santiago de Chile, noviembre.
- IFPRI (International Food Policy Research Institute) (2005) *Innovations in insuring the poor*, diciembre.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2011), en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/MexicoCifras.aspx?e=0&m=0&sec=M>. Fecha de última consulta: 22 de abril de 2011.
- INE (Instituto Nacional de Ecología) (2011) en: [http://www2.ine.gob.mx/climatico/edo\\_sector/estados/estados.html](http://www2.ine.gob.mx/climatico/edo_sector/estados/estados.html). Fecha de última consulta: 21 de abril de 2011.

- \_\_\_\_\_. SEMARNAT, (2006), *México tercera comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático*. Distrito Federal, México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- \_\_\_\_\_. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), Moreno, S. y Urbina, J. (2008), *Impactos sociales del cambio climático en México*.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007), "Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)], IPCC, Ginebra, Suiza.
- Jáuregui, E. y E. Luyando (1998), "Long-term association between pan evaporation and the urban heat island in Mexico City". *Atmósfera*, 11: 45-60.
- Johns, T.C y otros (2006), *The new Hadley Centre climate model HADGEM1: Evaluation of coupled simulations*. *Journal of Climate*, Vol. 19, No. 7, 1327-1353.
- Knowledge Center on Climate Change (2010), Managing agricultural inputs for climate change: Bangladesh, <http://beta.searca.org/kc3/index.php/feature/132-managing-agricultural-inputs-for-climate-change-adaptation>. Fecha de última consulta: 22 de abril de 2011.
- Lavell, A. (2003), "La gestión local del riesgo". Nociones y precisiones entorno al concepto y la práctica. CEPREDENAC-PNUD.
- Lim, B., E. Spanger-Siegfried (2006), Marcos de políticas de adaptación. Desarrollando estrategias, políticas y medidas. PNUD, GEF, Cambridge University Press, 258 pp.
- Lin, S.J., and R. B. Rood (1996), Multidimensional flux form semi-Lagrangian transport. *Rev.*, 124, 2046-2068.
- Magaña, V. y Neri C. (2007), Proyecto: "Fomento de las capacidades para la Etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba". Caso de estudio: Tlaxcala. SEMARNAT, CCA-UNAM e INE.
- \_\_\_\_\_. (1999), "Los impactos de *El Niño* en México". México: Secretaría de Gobernación.
- Magaña, V. (ed) (1999), *Los impactos de El Niño en México*. México: UNAM/CONACYT. SG/IAI.
- Mano, Y. y Omori F. (2007), "Breeding for flooding tolerant maize using 'teosinte' as a germplasm resource", *Plant Root*.
- \_\_\_\_\_. J.A. Amador y S. Medina (1999), *The midsummer drought over Mexico and Central America*. *Climate* 12: 1577-1588.
- Marsland, S.J. et al., (2003), The Max Planck institute global ocean/sea-ice model with orthogonal curvilinear coordinates, *Modell*, 5, 91-127.



Mendelsohn, Robert., P. Christensen y J. Arellano González (2009), *A ricardian analysis of mexican farms*. Environmental and development economics 15: 153-171.

\_\_\_\_\_ and J. Neumann. (editores), *The economic impact of climate change on the economy of the United States*. Cambridge University Press, El Reino Unido.

\_\_\_\_\_ y James E. Neumann (2004), *The impact of climate change on the United States Economy*, Cambridge University Press, El Reino Unido.

\_\_\_\_\_ A. Dinar (2003), *Climate, water and agriculture*. Land Economics 79: 328-341.

\_\_\_\_\_ A. Dinar, and A. Sanghi (2001), *The effect of development on the climate sensitivity of agriculture*. Environment and development economics 6:85-101

\_\_\_\_\_ Nordhaus, and D. Shaw (1999), *The impact of climate variation on U.S. agriculture*. p. 55-74. In

\_\_\_\_\_ Nordhaus, and D. Shaw (1994), *The impact of global warming on agriculture: a ricardian analysis*. American Economic Review 84: 753-771.

Mendoza V.M., E. E. Villanueva y L.E. Maderey (2006), *Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el Cambio Climático Global*,. en "Cambio Climático: una visión desde México". J. Martínez y A. Fernández Bremauntz (compiladores), SEMARNAT-INE.

Meza, F.J., Silva, D., Vigil, H. (2008), "Climate change impacts on irrigated maize in Mediterranean climates: Evaluation of double cropping as an emerging adaptation alternative", *Agricultural systems*, 98, 21–30.

Migoya, F. (2009), Manual básico para la elaboración de composta para el sector flor de corte. ONUDI-SEMARNAT. Sin Publicar.

Morales, M. (2009), *Estimación del impacto del cambio climático, desde el sistema de cuentas económicas y ecológicas de México 2010-2100*, SEMARNAT.

New, M. G., M. Hulme, and P. D. Jones ( 2000). Representing twentieth century space-time climate variability. Part 1: Development of a 1961-1990 mean monthly terrestrial climatology. *Journal of Climate* 12:829-856.

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) (2010), *Perspectivas OCDE: México políticas clave para un desarrollo sostenible*, octubre.

Ojeda Bustamante, W et al., (2011), "Impacto del cambio climático en el desarrollo y requerimientos hídricos de los cultivos", *Agrociencia* 45: 1-11.

ONU (Organización de las Naciones Unidas) (2007), *Plan de Acción de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático alcanzado en Bali*, diciembre.

\_\_\_\_\_ (2003), *Informe sobre Desarrollo Humano*.

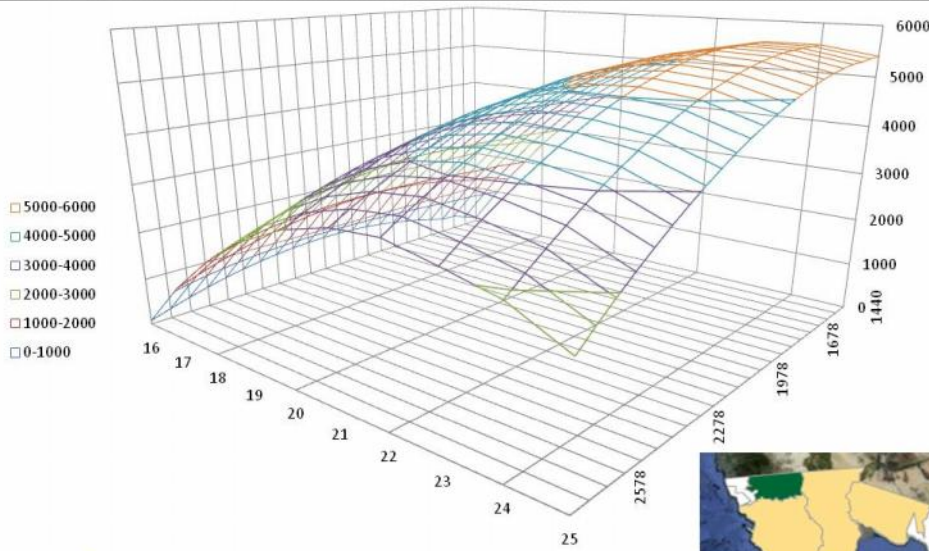
- Pérez-Macías, M. et al., (2009), "Estudios de bioclimatología en la citricultura venezolana", en *Memorias del V Taller Regional de Bioclimatología y Manejo de Producción de Cítricos*, octubre, República Bolivariana de Venezuela.
- Peterson A. T. et al., (2002), *Future projections for mexican faunas under global climate change scenarios*. Nature 416(6881): 626-629.
- Poder Ejecutivo Federal, (2009), Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Programa Especial de Cambio Climático, 2009-2012 (PECC), agosto.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo), (2006), *Informe final de las estrategias de adaptación definidas por cada sector en la región de estudio: Tlaxcala*. México.
- \_\_\_\_ GEF, (2005), *Marco de políticas de adaptación al cambio climático: desarrollo de estrategias, políticas y medidas*, Cambridge University Press. Nueva York.
- PNUMA-SEMARNAT (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2006), *El cambio climático en América Latina y el Caribe*.
- Polanía, J.A. et al., (2009), "Desarrollo y distribución de raíces bajo estrés por sequía en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en un sistema de tubos con suelo". *Agronomía Colombiana*, 27(1), 25-32.
- Pope V.D. et al., (2000), *The impact of new physical parametrizations in the Hadley Centre climate model: HadAM3*. Clim Dyn 16: 123-146.
- Preciado Ortiz, R.E. y Terrón Ibarra, A.D. (2001), "Comportamiento y adaptación de dos nuevos híbrido trilineales H316 y H317 para el Bajío", *Revista Fitotécnica Mexicana*, Vol. 24, (2), 235-239.
- Roeckner, E. et al., (2003), The atmospheric general circulation model ECHAM5. Part I: Model description. Instituto Max Planck de Meteorología, 127 pp. [disponible en MPI for Meteorology, Bundesstr. 53, 20146] Hamburgo, Alemania.
- Romo, (2009), *México, acciones y estrategias en el sector agropecuario para la agricultura sostenible y el desarrollo rural*. SAGARPA.
- Rueda, V. y C. Gay, (2002), "Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos". *Gaceta Ecológica*, Num. 165. Pp. 7-23.
- SAGARPA (2010a). *México y el cambio climático; cumbre ministerial de agricultura en la RFA*.
- \_\_\_\_ (2010b). *México y el cambio climático. Cumbre ministerial de agricultura en la República Federal Alemana*, Berlín, enero 2010.

- \_\_\_\_\_ (2010c), *Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años*, México.
- \_\_\_\_\_ (2010d) Cuarto Informe de Gobierno,
- Salathé, E. P., Jr. (2006). *Influences of a shift in North Pacific storm tracks on western North American precipitation under global warming*, *Geophys. Res. Lett.*, 33.
- Segerson, Kathleen, B.L. Dixon, (1998) "Climate change and agriculture: the role of farmer adaptation. Capítulo 3, *the Economics of Climate Change*, R. Mendelsohn and J. Neumann, (editors), Cambridge University Press, El Reino Unido.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2009a), *Estimaciones del impacto del cambio climático, desde el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México. 2010-2100*. México
- \_\_\_\_\_ (2009b), *Programa especial de cambio climático*. México.
- \_\_\_\_\_ (2009c), *Distribución de los costos del cambio climático entre los sectores de la economía mexicana*. Un enfoque de insumo-producto. México.
- \_\_\_\_\_ Galindo, (2009d), *La economía del cambio climático en México*
- \_\_\_\_\_ (2009e), *El cambio climático en México y el potencial de reducción de emisiones por sectores*. México.
- \_\_\_\_\_ (2009f), *Consecuencias sociales del cambio climático en México. Análisis y propuestas*. México.
- \_\_\_\_\_ (2008a). *Programa especial de cambio climático*. México.
- \_\_\_\_\_ (2008b), *Acciones de México de mitigación y adaptación ante el cambio climático global*, Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, Secretariado Técnico de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, México
- \_\_\_\_\_ (2008c), en: [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_2008/03\\_suelos/cap3\\_2.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/cap3_2.html)  
Fecha de última consulta: 22 de abril de 2011
- \_\_\_\_\_ /CICC (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático) (2007), *Estrategia nacional de cambio climático*, México.
- \_\_\_\_\_ (2003), *Programa estatal de acción ante el cambio climático*, Tlaxcala.
- Seo, S. N., R. Mendelsohn, and M. Munasinghe. (2005), Climate change and agriculture in Sri Lanka: A ricardian valuation. *Environment and Development Economics* 10:581-596.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) en: [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=350](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=350).

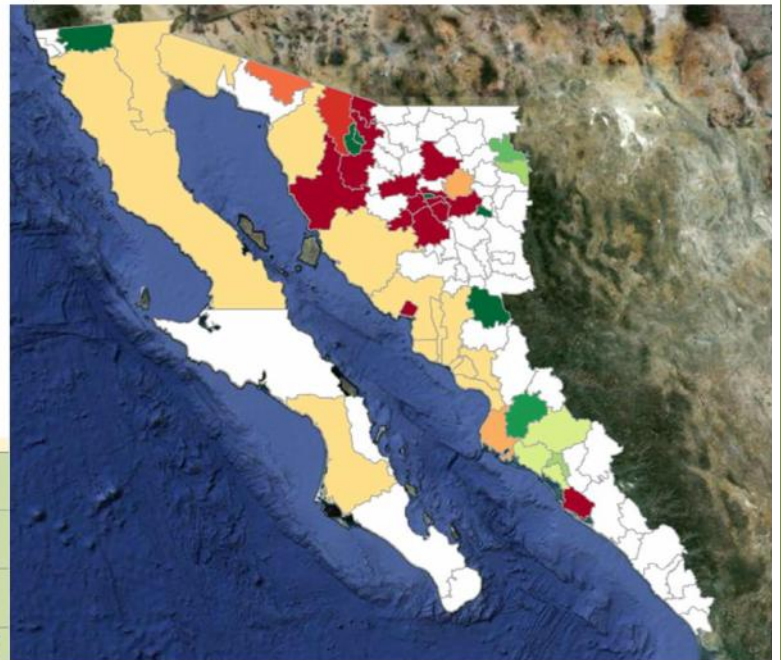
- Stern, Nicholas Herbert y Great Britain, Treasury (2007) *The economics of climate change: the Stern review*, Cambridge University Press, enero.
- Thornton, P.K. et al., (2010), "Adapting to climate change: Agricultural system and household impacts in East Africa", *Agricultural Systems*, 103, 73–82.
- Travasso, M.I. et al., (2006), "Adaptation measures for maize and soybean in southeastern South America", documento de trabajo 28, *Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC)*.
- Trenberth K. (1997), *What is happening to El Niño*. Yearbook of Science and the Future. Chicago: Enciclopedia Británica. Pp. 88-99.
- Tinoco Rueda J.A., A. I. Monterroso Rivas y J.D. Gómez Díaz (2009), *Efectos del cambio climático en la hidrología de la cuenca del Río Nazas, México*. Revista electrónica de la red latinoamericana de cooperación técnica en manejo de cuencas hidrográficas (REDLACH). Número 1, Año 5.
- Torres, Felipe (2010), "La nueva transición del patrón alimentario en México", incluido en "Patrones de consumo alimentario en México: retos y realidades", Aboites, Gilberto, coordinador, Trillas, México.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (2010), Fact sheet: The need for adaptation: [http://unfccc.int/press/fact\\_sheets/items/4985.php](http://unfccc.int/press/fact_sheets/items/4985.php)
- USAID (2007), *Adaptación a la variabilidad y al cambio climático: un manual para la planificación del desarrollo*. USAID, Washington.
- World Bank, (2010), *World development report 2010. development and climate change*. Banco Mundial, Washington.
- \_\_\_\_\_ (2008), *Agriculture for development, world development report*.
- World Development England, *Participatory Learning for Sustainable Agriculture: Agriculture Sustainable*.
- WI, Worldwatch Institute (2009). *Mitigating Climate Change through Food and Land Use*. Worldwatch report 179. Washington D.C. 48 pp.
- WWI, Worldwatch Institute (2011). *State of the Worls 2011, Innovations that nourish the planet*. Washington D.C. 237 pp.



# MÉXICO: EL SECTOR AGROPECUARIO ANTE EL DESAFÍO DEL CAMBIO CLIMÁTICO



VOLUMEN III



AGOSTO DE 2012



## Contenido

ANEXO 1 ANEXO ESTADÍSTICO .....	147
ANEXO 2 MODELOS SOBRE LAS PROYECCIONES DEL CLIMA EN MÉXICO .....	169
ANEXO 3 ESCENARIOS CLIMATOLÓGICOS 2006-2099 .....	183
ANEXO 4 DESCRIPCIÓN DE LAS REGIONES DE ESTUDIO .....	237
ANEXO 5 ESTIMACIONES DEL MODELO RICARDIANO .....	359
ANEXO 6 ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN .....	369
ANEXO 7 LOS PROGRAMAS Y LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO .....	425

# Anexo 1

## Anexo Estadístico

### Porcentaje de superficie de acuerdo al uso del suelo

ENTIDAD FEDERATIVA	SUPERFICIE APROVECHADA POR LAS UER (HA)	DE LABOR	CON PASTOS NO CULTIVADOS, DE AGOSTADERO O ENMONTADA	CON BOSQUE O SELVA	SIN VEGETACIÓN
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>112 349 109.77</b>	<b>27.80%</b>	<b>66.90%</b>	<b>3.50%</b>	<b>1.90%</b>
Aguascalientes	356 191.99	49.00%	46.70%	1.00%	3.40%
Baja California	3 289 430.81	12.20%	79.40%	0.80%	7.60%
Baja California Sur	1 860 658.15	7.50%	89.90%	0.00%	2.60%
Campeche	2 146 428.82	39.30%	52.90%	6.80%	1.00%
Coahuila de Zaragoza	10 264 745.27	9.20%	88.70%	0.90%	1.20%
Colima	426 800.66	49.10%	45.80%	3.90%	1.30%
Chiapas	3 972 673.13	56.70%	35.90%	6.50%	0.90%
Chihuahua	18 360 955.51	10.10%	83.50%	3.70%	2.70%
Distrito Federal	26 571.24	71.40%	22.60%	1.70%	4.30%
Durango	4 107 953.08	24.00%	68.10%	6.40%	1.50%
Guanajuato	2 147 855.03	48.70%	48.70%	1.90%	0.70%
Guerrero	3 395 497.19	48.30%	48.60%	2.70%	0.30%
Hidalgo	1 147 601.24	52.10%	43.90%	3.30%	0.70%
Jalisco	5 320 657.36	33.30%	49.30%	16.70%	0.70%
México	1 273 553.57	56.30%	42.20%	1.10%	0.40%
Michoacán de Ocampo	3 556 426.73	41.50%	52.20%	5.80%	0.50%
Morelos	250 630.68	60.40%	38.40%	0.20%	1.00%
Nayarit	1 276 490.53	48.50%	42.70%	6.90%	1.90%
Nuevo León	4 298 338.04	15.10%	83.40%	0.80%	0.80%
Oaxaca	2 461 050.01	68.30%	28.40%	2.40%	0.90%
Puebla	2 520 413.50	40.60%	57.10%	1.70%	0.60%
Querétaro	672 202.67	35.90%	52.60%	9.90%	1.60%
Quintana Roo	977 662.00	38.70%	50.30%	10.60%	0.40%
San Luis Potosí	2 754 442.90	38.60%	58.10%	2.80%	0.50%
Sinaloa	2 644 859.48	51.30%	43.50%	1.90%	3.30%
Sonora	11 810 930.64	12.80%	79.90%	2.40%	4.90%
Tabasco	1 734 545.15	35.90%	60.70%	1.40%	2.10%
Tamaulipas	5 729 461.10	25.90%	71.20%	1.80%	1.10%
Tlaxcala	265 769.47	77.40%	21.60%	0.80%	0.30%
Veracruz Llave	6 213 302.98	43.90%	53.90%	1.80%	0.40%
Yucatán	2 180 746.43	28.80%	66.90%	2.60%	1.70%
Zacatecas	4 904 264.43	36.00%	62.50%	1.00%	0.50%

Fuente: INEGI. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.

## Superficie agrícola según disponibilidad de agua

ENTIDAD FEDERATIVA	SUPERFICIE AGRÍCOLA (HAS)			PORCENTAJE DE SUPERFICIE AGRÍCOLA	
	Total	Riego	Temporal	Riego	Temporal
<b>Estados Unidos Mexicanos</b>	<b>29 902 091.66</b>	<b>5 310 622.05</b>	<b>24 591 469.97</b>	<b>17.8</b>	<b>82.2</b>
Aguascalientes	170 696.46	50 542.90	120 153.56	29.6	70.4
Baja California	378 513.12	261 295.29	117 217.84	69	31
Baja California Sur	129 337.20	94 233.19	35 104.01	72.9	27.1
Campeche	817 956.50	15 831.66	802 124.84	1.9	98.1
Coahuila de Zaragoza	898 673.15	304 577.78	594 095.36	33.9	66.1
Colima	202 238.20	67 228.31	135 009.90	33.2	66.8
Chiapas	2 200 155.53	45 820.40	2 154 335.15	2.1	97.9
Chihuahua	1 728 117.93	479 375.30	1 248 742.63	27.7	72.3
Distrito Federal	18 813.65	1 142.44	17 671.22	6.1	93.9
Durango	934 822.56	185 596.51	749 226.06	19.9	80.1
Guanajuato	1 030 730.17	341 954.70	688 775.48	33.2	66.8
Guerrero	1 615 257.66	93 651.88	1 521 605.84	5.8	94.2
Hidalgo	587 597.12	97 791.02	489 806.11	16.6	83.4
Jalisco	1 694 487.11	191 966.94	1 502 520.19	11.3	88.7
México	710 421.84	107 642.36	602 779.51	15.2	84.8
Michoacán de Ocampo	1 422 771.48	306 512.45	1 116 259.05	21.5	78.5
Morelos	150 218.70	41 921.95	108 296.76	27.9	72.1
Nayarit	602 406.44	110 894.71	491 511.74	18.4	81.6
Nuevo León	594 937.48	128 264.23	466 673.25	21.6	78.4
Oaxaca	1 653 707.94	73 240.19	1 580 467.79	4.4	95.6
Puebla	1 011 643.03	118 968.07	892 675.00	11.8	88.2
Querétaro	237 031.45	68 259.95	168 771.51	28.8	71.2
Quintana Roo	373 719.07	4 590.96	369 128.11	1.2	98.8
San Luis Potosí	1 039 811.71	102 126.81	937 684.91	9.8	90.2
Sinaloa	1 335 591.96	618 812.87	716 779.10	46.3	53.7
Sonora	1 259 606.00	748 795.19	510 810.82	59.4	40.6
Tabasco	597 933.89	5 518.97	592 414.92	0.9	99.1
Tamaulipas	1 348 456.97	301 386.88	1 047 070.09	22.4	77.6
Tlaxcala	205 149.57	10 738.36	194 411.22	5.2	94.8
Veracruz Llave	2 644 987.85	88 377.11	2 556 610.75	3.3	96.7
Yucatán	568 739.25	45 092.23	523 647.03	7.9	92.1
Zacatecas	1 737 560.66	198 470.46	1 539 090.21	11.4	88.6

Fuente: INEGI. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. 2009.



**Localidades y población residente por tamaño de localidad, según grado de marginación, 2005**

	TOTAL	GRADO DE MARGINACIÓN A NIVEL LOCALIDAD				
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
<b>Total</b>						
Localidades	104,359	27,365	74,239	13,616	10,730	5,409
Población	102,752,844	3,242,342	14,634,891	8,612,284	15,539,599	60,723,728
% Localidades	100	26.2	71.1	13	10.3	5.2
% Población	100	3.2	14.2	8.4	15.1	59.1
<b>1 a 2,499 habitantes</b>						
Localidades	101,172	27,307	46,566	13,008	9,733	4,558
Población	23,783,944	3,019,852	11,440,689	4,264,073	3,742,744	1,316,586
% Localidades	100	27	46	12.9	9.6	4.5
% Población	100	12.	48.1	17.9	15.7	5.5
<b>2,500 a 14,999 habitantes</b>						
Localidades	2,637	58	663	552	853	511
Población	14,112,767	222,490	2,992,633	2,814,495	4,903,544	3,179,605
% Localidades	100	2.2	25.1	20.9	32.3	19.4
% Población	100	1.6	21.2	19.9	34.7	22.5
<b>15,000 o más habitantes</b>						
Localidades	550		10	56	144	340
Población	64,856,133		201,569	1,533,716	6,893,311	56,227,537
% Localidades	100		1.8	10.2	26.2	61.8
% Población	100		0.3	2.4	10.6	86.7

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Censo de Población y Vivienda 2005.

Nota: No se consideran 83,161 localidades de una y dos viviendas con una población de 454,500 habitantes, ni tampoco 418 localidades sin información de viviendas particulares con una población de 56044 personas.

## Porcentaje y número de personas con cada una de las carencias sociales, según entidad federativa, 2008

ÁMBITO GEOGRÁFICO	PORCENTAJES						MILLONES DE PERSONAS					
	Rezago educativo	Acceso a los servicios de salud	Acceso a la seguridad social	Calidad y espacios de la vivienda	Servicios básicos en la vivienda	Acceso a la alimentación	Rezago educativo	Acceso a los servicios de salud	Acceso a la seguridad social	Calidad y espacios de la vivienda	Servicios básicos en la vivienda	Acceso a la alimentación
<b>Nacional</b>	<b>21.7</b>	<b>40.7</b>	<b>64.7</b>	<b>17.5</b>	<b>18.9</b>	<b>21.6</b>			<b>69.0</b>	<b>18.6</b>	<b>20.1</b>	<b>23.1</b>
Aguascalientes	17.8	25.2	55.0	7.8	2.8	20.1	0.2	0.3	0.6	0.1	0.0	0.2
Baja California	17.7	37.0	54.9	7.9	6.3	14.1	0.6	1.1	1.7	0.2	0.2	0.4
Baja California Sur	16.3	28.2	51.0	14.7	10.2	14.8	0.1	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1
Campeche	22.4	25.3	61.0	24.6	24.6	20.1	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2
Coahuila	13.7	25.8	40.6	5.1	5.2	16.9	0.4	0.7	1.1	0.1	0.1	0.4
Colima	19.4	19.4	57.4	11.4	3.1	14.7	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1
Chiapas	37.8	52.1	85.3	38.2	36.3	26.3	1.7	2.3	3.8	1.7	1.6	1.2
Chihuahua	18.5	32.2	55.7	10.9	12.0	17.4	0.6	1.1	1.9	0.4	0.4	0.6
Distrito Federal	10.6	40.1	52.8	6.3	3.8	15.4	0.9	3.5	4.7	0.6	0.3	1.4
Durango	21.6	39.6	59.6	12.1	18.4	22.0	0.3	0.6	0.9	0.2	0.3	0.3
Guanajuato	25.5	37.6	66.1	12.8	14.4	26.8	1.3	1.9	3.3	0.6	0.7	1.4
Guerrero	28.4	57.3	80.9	44.3	45.5	33.8	0.9	1.8	2.5	1.4	1.4	1.1
Hidalgo	23.9	49.0	77.5	21.8	26.1	24.3	0.6	1.2	1.9	0.5	0.6	0.6
Jalisco	21.2	37.2	57.6	9.7	9.5	17.8	1.5	2.6	4.0	0.7	0.7	1.2
México	18.6	45.0	68.0	14.3	16.0	21.4	2.7	6.6	10.0	2.1	2.4	3.1
Michoacán	31.6	56.9	76.7	21.8	21.4	31.3	1.3	2.3	3.1	0.9	0.9	1.2
Morelos	21.3	40.9	71.7	15.3	15.4	24.6	0.4	0.7	1.2	0.3	0.3	0.4
Nayarit	21.7	32.2	66.5	12.9	11.8	18.7	0.2	0.3	0.6	0.1	0.1	0.2
Nuevo León	14.9	28.3	43.9	8.2	8.3	10.6	0.7	1.2	1.9	0.4	0.4	0.5
Oaxaca	30.7	56.2	80.4	38.3	48.5	28.8	1.1	2.0	2.9	1.4	1.7	1.0
Puebla	25.3	57.5	77.4	22.1	32.7	27.2	1.4	3.2	4.3	1.2	1.8	1.5
Querétaro	20.3	29.3	57.4	11.5	12.7	17.9	0.3	0.5	1.0	0.2	0.2	0.3
Quintana Roo	18.9	38.9	59.1	26.2	7.0	14.8	0.2	0.5	0.8	0.3	0.1	0.2
San Luis Potosí	22.9	36.2	64.3	22.5	25.8	23.5	0.6	0.9	1.6	0.6	0.6	0.6
Sinaloa	21.1	31.0	59.1	14.6	16.5	22.8	0.6	0.8	1.6	0.4	0.4	0.6
Sonora	15.7	25.5	48.5	12.8	11.9	20.8	0.4	0.6	1.2	0.3	0.3	0.5
Tabasco	21.7	27.0	78.1	17.4	20.7	34.5	0.4	0.6	1.6	0.4	0.4	0.7
Tamaulipas	17.4	26.9	55.2	12.6	12.8	11.8	0.6	0.9	1.7	0.4	0.4	0.4
Tlaxcala	17.8	46.8	74.9	13.3	9.4	25.2	0.2	0.5	0.8	0.2	0.1	0.3
Veracruz	28.2	44.2	71.5	30.1	35.3	25.4	2.0	3.2	5.2	2.2	2.6	1.8
Yucatán	26.1	29.1	60.8	24.2	28.8	16.1	0.5	0.6	1.2	0.5	0.6	0.3
Zacatecas	24.9	34.4	69.2	9.9	14.9	19.9	0.3	0.5	1.0	0.1	0.2	0.3

Fuente: Estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008.

PIB total y primario<sup>1</sup> por entidad federativa, 2009

ENTIDAD FEDERATIVA	PIB TOTAL	PIB PRIMARIO	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL ESTATAL	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL NACIONAL
<b>Total Nacional</b>	<b>7,977,300</b>	<b>324,551</b>	<b>4.1</b>	<b>100.0</b>
Aguascalientes	91,806	4,155	4.5	1.3
Baja California	232,728	7,861	3.4	2.4
Baja California Sur	53,310	2,767	5.2	0.9
Campeche	281,881	2,641	0.9	0.8
Coahuila de Zaragoza	242,176	8,330	3.4	2.6
Colima	43,371	2,845	6.6	0.9
Chiapas	148,521	14,336	9.7	4.4
Chihuahua	259,676	18,329	7.1	5.6
Distrito Federal	1,444,163	1,163	0.1	0.4
Durango	100,957	12,847	12.7	4.0
Guanajuato	316,420	13,798	4.4	4.3
Guerrero	124,414	9,090	7.3	2.8
Hidalgo	117,583	6,145	5.2	1.9
Jalisco	529,583	36,221	6.8	11.2
México	753,081	12,734	1.7	3.9
Michoacán de Ocampo	198,609	22,461	11.3	6.9
Morelos	96,910	3,914	4.0	1.2
Nayarit	51,694	5,939	11.5	1.8
Nuevo León	606,892	5,822	1.0	1.8
Oaxaca	125,139	12,855	10.3	4.0
Puebla	274,494	13,189	4.8	4.1
Querétaro Arteaga	147,940	4,370	3.0	1.3
Quintana Roo	119,890	1,005	0.8	0.3
San Luis Potosí	147,536	6,991	4.7	2.2
Sinaloa	167,487	21,882	13.1	6.7
Sonora	200,430	18,730	9.3	5.8
Tabasco	223,906	3,853	1.7	1.2
Tamaulipas	266,102	10,801	4.1	3.3
Tlaxcala	43,668	2,043	4.7	0.6
Veracruz de Ignacio de la Llave	381,761	24,371	6.4	7.5
Yucatán	117,647	5,153	4.4	1.6
Zacatecas	67,522	7,913	11.7	2.4

Fuente: INEGI. Sistema de cuentas nacionales.

<sup>1</sup> Las actividades primarias o sector primario incluyen agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca, caza y captura, y servicios relacionados.

## Balanza Comercial Agropecuaria y Agroindustrial de México

AÑO	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DENTRO DEL TOTAL DE LAS EXPORTACIONES			PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DENTRO DEL TOTAL DE LAS IMPORTACIONES			SALDO (MILES DE DÓLARES)		
	Agropecuarias y agroindustriales	Productos agropecuarios	Productos agroindustriales	Agropecuarias y agroindustriales	Productos agropecuarios	Productos agroindustriales	Agropecuarias y agroindustriales	Productos agropecuarios	Productos agroindustriales
1994	7.4	5.0	2.4	9.3	4.4	4.9	-2,881,505	-427,954	-2,453,548
1995	8.2	5.7	2.4	7.3	3.6	3.7	1,197,694	1,940,838	-743,142
1996	6.8	4.3	2.5	8.7	5.1	3.6	-1,324,711	-480,424	-844,290
1997	6.5	4.0	2.4	7.1	3.8	3.4	-689,890	301,887	-991,776
1998	6.2	3.7	2.6	7.0	3.8	3.2	-1,436,274	-408,518	-1,027,758
1999	5.6	3.3	2.3	6.2	3.2	3.0	-1,126,265	-61,478	-1,064,787
2000	5.0	2.9	2.2	5.7	2.8	2.9	-1,583,619	-128,020	-1,455,594
2001	5.2	2.8	2.4	6.7	3.2	3.5	-3,065,792	-880,876	-2,184,915
2002	5.2	2.6	2.6	6.9	3.2	3.7	-3,350,662	-1,188,531	-2,162,132
2003	5.6	3.0	2.6	7.4	3.4	4.0	-3,380,093	-783,122	-2,596,966
2004	5.6	3.0	2.5	7.1	3.2	3.9	-3,557,282	-711,916	-2,845,367
2005	5.5	2.8	2.7	6.7	2.8	3.9	-3,135,244	-259,856	-2,875,389
2006	5.5	2.7	2.8	6.5	2.8	3.7	-2,855,980	-387,229	-2,468,749
2007	5.5	2.7	2.7	7.1	3.2	3.9	-5,178,358	-1,578,814	-3,599,544
2008	5.7	2.7	2.9	7.8	3.8	3.9	-7,449,143	-3,942,882	-3,506,264
2009	7.0	3.4	3.7	8.1	3.7	4.4	-2,775,908	-884,110	-1,891,798
2010	6.1	2.8	3.3	7.1	3.2	3.9	-2,903,809	-1,185,904	-1,717,905
TMCA 1994-2010	8.5	6.0	11.9	6.3	6.1	6.4			
Variación 1994-2009	259.6	154.4	478.9	156.8	148.5	164.2			
Participación promedio	6.1	3.5	2.6	7.3	3.5	3.8			

\*Datos preliminares a noviembre de 2010.

Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

**Participación porcentual de los principales productos importados respecto al total de las importaciones agroindustriales en México**

PRODUCTO	1994	2000	2005	2009	2010	TMCA	VARIACIÓN 1993-2009	PARTICIPACIÓN PROMEDIO
Carne de bovino, fresca o refrigerada	3.7	7.2	5.5	4.3	3.9	6.4	199.5	4.9
Carne de porcino	1.4	2.6	3.4	3.8	4.5	13.3	576.8	2.3
Despojos animales, excepto aves de corral	2	1.8	2	1.7	1.7	4.9	112	1.8
Carnes y despojos de aves de corral	2.7	2.6	3.6	3.7	3.8	8.1	256.9	3.0
Leche concentrada con o sin azúcar	3.7	3	3.4	2.3	2.4	3.4	60.6	3.4
Quesos y requesón	1.3	1.3	1.7	1.4	1.5	7	182.3	1.3
Hortalizas, raíces y tubérculos	1.9	1.8	1.5	2.2	1.9	5.8	198.3	1.8
Frutas y frutos comestibles	4.5	4.7	3.9	3.3	3.3	3.8	84.5	3.7
Trigo y morcajo	2.6	3.4	4.1	3.8	3.9	8.5	284.6	4.1
Maíz	5	5.5	4.8	7.6	7.6	8.5	288.8	6.5
Arroz	1.4	1	1.1	1.8	1.5	6.3	231.9	1.3
Sorgo de grano	5.4	4.7	2.3	2.3	2	0	12	3.6
Productos de la molinería	1.5	1.3	3.4	2.3	1.7	6.6	293.4	2.3
Preparación de carne y animales acuáticos	2.4	1.3	1.5	1.4	1.4	2.5	44.6	1.4
Azúcar y productos de confitería	1.9	1.7	1.7	3.7	4.6	11.5	393.6	2.1
Cacao y sus preparaciones	1.4	1.4	1.7	1.7	1.9	7.9	217.4	1.5
Preparaciones de cereales o leche	3.2	3	4.1	2.2	2.1	3.3	78.2	2.8
Preparación de hortalizas, frutas y plantas	2.6	2.6	2.9	2.5	2.2	5	146.6	2.4
Preparaciones alimenticias diversas	3.7	5.1	6.2	5.1	4.6	7.2	248.3	4.7
Bebidas y vinagre	4.6	2.4	3.2	3.7	3.7	4.6	110.2	3.1
Residuos de industrias alimentarias	4.4	3.2	4.7	5.8	4.8	6.5	239.6	4.1
Otros	38.8	38.2	33.3	33.4	34.8	5.4	130.0	37.9

\*Datos preliminares a noviembre de 2010.

Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

## Participación porcentual de los principales productos exportados respecto al total de las exportaciones agroindustriales en México

AÑO	BOVINOS	CRUSTÁCEOS	CAMARÓN CONGELADO	TOMATE FRESCO O REFRIGERADO	CEBOLLA Y AJO, FRESCOS O REFRIGERADOS	HORTALIZAS FRESCAS O REFRIGERADAS	HORTALIZAS COCIDAS EN AGUA O VAPOR	AGUACATE, GUAYABA, MANGO Y PIÑA	MELÓN, SANDÍA Y PAPAYA, FRESCOS	CAFÉ	AZÚCAR	PREPARACIONES DE HORTALIZAS, FRUTOS Y PLANTAS	BEBIDAS Y VINAGRE	OTROS
1994	8	7.7	7.1	8.8	3.4	7.8	3	3.1	2.1	9.2	0	4.9	9.5	25.3
1995	8.3	7.4	6.8	9	2.9	7.9	2.1	2.2	2	11.9	1.3	4.3	8.2	25.8
1996	2	7.4	6.3	8.3	3.2	6.8	2.3	2.8	2.3	11.5	3.4	4.1	9.9	29.6
1997	2.8	7.3	6.7	7.3	2.5	8	2.3	2.5	2.1	13	2.9	4	11.5	27.1
1998	2.8	5.9	5.6	8	2.6	9.1	2.2	2.5	2	9.5	3.5	5	13.4	27.8
1999	3.8	6	5.6	7	2.5	9.9	2.3	2.5	2.5	8.4	1.4	4.7	14.9	28.5
2000	4.8	5.9	5.5	5.5	2.4	10.5	2.2	2.3	2.2	8	0.6	4.1	18.5	27.6
2001	5	5.3	4.9	6.5	2.4	11.2	2.3	2.6	2.3	3	0.5	3.6	20.3	30.0
2002	4.2	3.8	3.3	7.3	2.3	9.8	2.2	2.5	1.8	2.2	1.4	3.9	23.2	32.2
2003	5.1	3.7	3.2	9.4	2.1	9.3	1.9	3.5	2	2	0.1	3.8	21.3	32.6
2004	5.2	3.6	3.3	8.7	2.2	10.1	2	3.2	2.7	2	0.1	4.1	20.2	32.5
2005	4.4	3.1	2.8	7.5	2.6	9.4	2.1	4	2.5	2	1.1	4.7	20.7	33.3
2006	4.8	2.7	2.4	8.1	1.7	8.4	1.6	3.2	2.5	2.2	2.3	4.2	20.7	35.1
2007	3.2	2.8	2.5	7.2	1.7	8.1	1.7	5	2.3	2.4	0.6	4.5	19.6	38.6
2008	1.9	2.5	2.1	7.3	1.9	7.1	1.9	4.3	2.3	2.1	2.4	4.8	17.7	41.6
2009	2.4	2.6	2.2	7.5	1.8	7.1	1.9	5	2.9	2.3	3.1	4.7	17.3	39.1
2010	2.8	1.5	1.2	8.9	1.5	7.5	1.7	4.4	2.5	2.2	3.7	4.8	17.1	40.4
TMCA	1.5	-1.8	-3	8	2.8	7.7	4.3	10.3	8.9	-0.8	56	7.8	11.7	8.6
Variación 1999-2009	9.5	24	13.5	206.9	89.4	227.6	122.3	491.1	394.4	-11.6	158113.7	242.9	552.7	286.4
Participación promedio	4.6	4.8	4.3	7.9	2.4	8.7	2.1	3.3	2.3	5.6	1.6	4.4	16.3	31.7

\*Datos preliminares a noviembre de 2010.

Fuente: Grupo de Trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior, integrado por el Banco de México, INEGI, Servicio de Administración Tributaria y la Secretaría de Economía.

## Estructura porcentual de la inversión extranjera directa en México según rubro de destino

SUBSECTOR	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Manufactura	47.0	19.0	26.8	34.8	39.9	39.4	40.9	41.9	25.4	31.4
Servicios Financieros y Administrativos	26.6	54.4	28.5	16.8	23.3	7.3	23.7	24.4	19.4	20.4
Comercio	13.6	7.9	7.6	9.0	5.3	12.9	3.4	5.3	7.1	8.6
Servicios (incluyendo hotelería y restaurantes)	12.1	6.3	5.7	10.3	4.6	13.5	15.8	8.1	14.4	24.1
Transporte y Comunicaciones	-10.7	9.8	16.7	13.1	6.9	12.9	3.2	2.7	3.3	0.5
Petróleo y Minería	0.9	0.0	1.1	0.8	1.2	0.8	2.0	5.8	19.0	4.7
Construcción	0.9	0.4	1.5	0.5	1.6	1.3	2.0	6.6	3.6	3.7
Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.	<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco.	8.3	0.9	9.8	12.6	16.2	11	9.4	4.5	6.0	6.8
Captación, potabilización y distribución de agua y electricidad	0.7	1.1	1.9	1.9	0.8	0.9	-0.4	0.4	1.7	0.0
<b>Inversión extranjera directa total (millones de dólares)</b>	<b>18,093</b>	<b>29,822</b>	<b>23,654</b>	<b>16,767</b>	<b>24,344</b>	<b>22,335</b>	<b>20,061</b>	<b>28,707</b>	<b>24,297</b>	<b>13,978</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

### Inversión Extranjera Directa en México por rubro del sector agropecuario

SECTOR AGROPECUARIO	IED ACUMULADA DE 2000-2009	
	Millones de dólares	Porcentaje
Avicultura.	139.2	28.55
Cría de porcinos.	90.5	18.56
Cultivos de ciclo corto, asociados con otra actividad agrícola, ganadera o forestal.	87.4	17.93
Cultivo de agaves alcoholeros.	84.7	17.37
Cultivo de hortalizas y flores.	70.0	14.36
Otros	15.7	3.22
<b>Total</b>	<b>487.5</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.

### IED acumulada de 2000-2009 en agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca

PAÍSES	MILLONES DE DÓLARES	PORCENTUAL
Estados Unidos	375.8	76.80
Japón	87.3	17.80
Holanda	5.9	1.20
Bermudas	3.6	0.70
Francia	3.3	0.70
Otros	13.6	2.80
<b>Total</b>	<b>489.5</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía.



**Superficie sembrada, 2009  
(hectáreas)**

ESTADO	NACIONAL	FRIJOL	MAÍZ GRANO	TRIGO GRANO	FORRAJE	FRUTALES	HORTALIZAS	OTROS
Aguascalientes	145,234	9,752	41,218	n.d	79,344	7,998	5,344	1,578
Baja California	228,136	486	n.d	102,469	72,534	6,222	20,047	26,378
Baja California Sur	37,175	2,021	4,286	3,877	6,491	5,365	5,854	9,283
Campeche	234,165	2,802	156,260	n.d	13,494	12,094	2,412	47,104
Coahuila de Zaragoza	293,708	5,335	28,686	7,951	190,014	27,390	2,748	31,584
Colima	154,723	51	13,370	n.d	67,698	36,771	2,517	34,317
Chiapas	1,404,119	119,973	686,266	142	158,451	67,317	6,269	365,702
Chihuahua	1,051,299	134,874	217,237	53,172	438,723	83,044	32,490	91,760
Distrito Federal	22,682	245	5,881.40	n.d	12,204	281	3,706	363
Durango	708,721	224,879	181,030	18,979	242,179	21,420	6,940	13,295
Guanajuato	1,060,561	92,092	383,254	118,093	349,391	2,518	43,599	71,614
Guerrero	861,417	14,783	483,486	n.d	133,360	52,633	4,810	172,346
Hidalgo	584,332	44,283	252,540	3,852.50	92,983	15,181	12,393	163,100
Jalisco	1,579,623	19,082	606,835	35,784	656,797	33,943	23,834	203,347
México	885,469	14,434	566,437	12,339	180,556	25,257	24,861	61,583
Michoacán de Ocampo	1,088,796	7,662	477,474	36,402	258,802	218,757	28,834	60,865
Morelos	125,237	1,833	27,387	383	48,236	8,124	17,202	22,073
Nayarit	383,243	50,142	49,697	n.d	148,813	45,654	12,420	76,517
Nuevo León	330,963	3,255	14,719	25,508	241,937	38,121	2,517	4,906
Oaxaca	1,383,749	42,829	606,060	16,216	367,324	59,490	4,893	286,938
Puebla	994,399	67,818	597,143	3,924	52,651	50,497	52,631	169,736
Querétaro	168,755	16,855	113,265	833	29,799	2,362	3,344	2,298
Quintana Roo	123,815	3,251	72,151	n.d	1,013	4,674	20,166	22,561
San Luis Potosí	733,022	111,360	199,903	1,625	215,809	53,189	26,965	124,171
Sinaloa	1,305,332	95,663	566,356	30,720	368,716	45,432	50,312	148,132
Sonora	578,439	5,341	19,514	320,476	94,277	38,894	30,191	69,746
Tabasco	240,749	4,139	80,855	n.d	11,155	30,123	939	113,540
Tamaulipas	1,407,772	7,251	137,236	520	1,029,740	46,045	15,775	171,205
Tlaxcala	239,558	7,699	115,831	45,225	17,867	1,267	4,123	47,546
Veracruz de Ignacio de la Llave	1,416,648	35,914	580,541	954	37,120	302,210	13,999	445,911
Yucatán	780,170	341	152,850	n.d	578,622	25,530	2,971	19,856
Zacatecas	1,280,745	530,241	288,345	26,579	296,154	44,265	57,125	38,036
<b>Total</b>	<b>21,832,754</b>	<b>1,676,682</b>	<b>7,726,110</b>	<b>866,023</b>	<b>6,492,254</b>	<b>1,412,068</b>	<b>542,229</b>	<b>3,117,390</b>

Fuente: SIACON.

Nota: n.d significa dato no disponible.

**Superficie cosechada, 2009**  
(hectáreas)

ESTADO	NACIONAL	FRIJOL	MAÍZ	TRIGO	FORRAJE	FRUTALES	HORTALIZAS
Aguascalientes	207,335.5	24.0	n.d	95,377.0	64,229.7	5,478.8	19,840.9
Baja California	34,486.6	1,735.0	3,983.3	3,842.5	6,442.8	4,088.2	5,221.3
Baja California Sur	216,004.5	2,757.0	141,638.0	n.d	13,324.0	11,768.2	2,391.0
Campeche	244,649.0	1,811.0	14,368.5	7,437.3	163,483.8	25,501.2	2,748.0
Coahuila de Zaragoza	149,018.5	50.5	12,608.0	n.d	64,968.7	35,287.8	2,472.0
Colima	1,376,128.8	119,682.6	684,576.3	142.0	158,399.8	63,014.4	6,268.5
Chiapas	1,017,182.9	131,141.1	213,561.3	51,414.1	432,538.0	66,628.1	31,295.0
Chihuahua	22,676.5	245.4	5,881.4	n.d	12,204.2	281.3	3,701.3
Distrito Federal	671,096.7	205,682.9	168,108.5	17,518.3	239,289.9	20,656.9	6,681.3
Durango	701,559.0	32,006.2	179,741.3	111,194.0	274,730.2	2,468.0	42,648.8
Guanajuato	840,869.7	14,692.5	465,170.8	2,380.0	132,947.4	51,635.3	4,809.5
Guerrero	435,486.9	30,463.0	178,794.8	31,688.5	88,217.5	13,867.0	12,296.0
Hidalgo	1,302,857.4	10,209.4	532,687.4	12,289.0	579,574.4	27,346.8	23,085.1
Jalisco	844,619.9	13,901.4	540,204.1	36,357.0	179,393.7	24,546.5	24,746.2
México	900,397.1	7,225.5	355,787.5	383.0	216,533.5	206,611.9	28,038.3
Michoacán de Ocampo	122,330.5	1,832.5	26,978.6	n.d	48,207.4	7,892.5	17,128.1
Morelos	368,755.0	50,141.7	46,452.0	25,308.4	146,733.8	44,343.5	12,420.1
Nayarit	321,433.6	3,156.0	13,248.5	11,860.5	234,643.2	38,091.0	2,095.7
Nuevo León	1,185,739.9	36,814.2	467,614.2	2,362.6	356,400.0	56,309.4	4,892.6
Oaxaca	629,790.4	30,795.8	304,272.3	833.0	44,805.7	50,265.7	50,967.1
Puebla	122,845.0	7,258.8	77,083.2	n.d	29,739.5	2,314.0	3,328.0
Querétaro	119,756.6	3,239.5	69,358.6	425.0	811.0	3,752.1	20,165.4
Quintana Roo	438,249.9	12,961.5	69,824.8	30,720.1	172,172.5	50,125.6	26,800.0
San Luis Potosí	1,157,032.1	93,846.3	536,639.8	320,431.5	277,386.2	38,201.3	49,172.7
Sinaloa	565,296.9	5,070.5	18,356.0	n.d	90,301.0	32,073.8	29,794.9
Sonora	222,831.4	3,928.5	75,752.3	350.0	11,154.5	29,843.5	930.5
Tabasco	1,264,098.2	5,251.9	102,287.5	45,161.0	974,558.0	44,729.8	14,874.8
Tamaulipas	239,376.5	7,688.5	115,831.0	906.0	17,867.0	1,229.0	4,098.0
Tlaxcala	1,344,486.3	33,127.6	530,881.1	n.d	35,661.5	287,784.8	13,374.5
Veracruz de Ignacio de la Llave	701,229.0	341.0	90,996.9	20,027.0	570,722.8	22,617.4	2,861.2
Yucatán	853,942.9	336,748.0	171,283.8	n.d	208,241.3	40,247.0	55,847.0
Zacatecas	18,688,835.0	1,205,310.0	6,223,047.0	828,408.0	5,888,157.0	1,316,998.0	530,338.0
<b>Total</b>	<b>207,335.5</b>	<b>24.0</b>	<b>n.d</b>	<b>95,377.0</b>	<b>64,229.7</b>	<b>5,478.8</b>	<b>19,840.9</b>

Fuente: SIACON.

Nota: n.d significa dato no disponible.

**Valor de la producción agrícola, 2009**  
(millones de pesos)

ESTADO	NACIONAL	FRIJOL	MAÍZ	TRIGO	FORRAJES	FRUTALES	HORTALIZAS
Aguascalientes	1,688	22	147	0	713	401	370
Baja California	9,367	0	0	1,818	1,281	1,432	4,143
Baja California Sur	2,032	24	52	61	166	213	856
Campeche	1,867	9	685	0	97	488	73
Coahuila de Zaragoza	4,825	9	49	95	1,962	1,443	455
Colima	3,725	1	76	0	465	2,476	227
Chiapas	15,620	941	3,707	1	3,376	3,239	547
Chihuahua	15,409	1,145	2,219	748	2,935	4,357	2,366
Distrito Federal	1,208	3	35	0	818	10	118
Durango	5,904	1,378	889	124	2,223	718	318
Guanajuato	13,085	308	2,233	1,616	5,172	166	2,158
Guerrero	8,329	95	3,325	0	1,254	2,123	269
Hidalgo	4,983	264	1,491	26	1,181	257	639
Jalisco	18,558	130	6,630	386	3,798	2,211	1,732
México	13,730	118	4,045	82	2,309	1,042	1,669
Michoacán de Ocampo	29,746	140	3,167	484	1,824	20,479	1,950
Morelos	3,973	22	300	3	762	629	1,014
Nayarit	6,501	956	597	0	1,410	1,372	522
Nuevo León	3,274	14	120	155	1,045	537	315
Oaxaca	10,518	324	2,138	66	2,416	2,398	454
Puebla	10,174	276	2,246	8	819	1,024	1,996
Querétaro	1,658	35	541	9	548	35	410
Quintana Roo	906	20	104	0	6	85	335
San Luis Potosí	6,856	190	325	1	1,784	545	2,183
Sinaloa	29,603	2,386	14,072	331	1,673	708	6,448
Sonora	20,619	105	260	5,543	1,607	5,632	3,579
Tabasco	3,590	33	381	0	90	1,734	60
Tamaulipas	12,088	38	1,009	1	6,157	1,138	1,698
Tlaxcala	2,219	154	814	254	183	14	143
Veracruz de Ignacio de la Llave	20,415	249	3,610	3	363	6,496	1,047
Yucatán	2,024	2	141	0	913	654	245
Zacatecas	10,168	3,147	1,033	93	955	739	3,674
<b>Total</b>	<b>294,662</b>	<b>12,537</b>	<b>56,441</b>	<b>11,905</b>	<b>50,306</b>	<b>64,792</b>	<b>42,012</b>

Fuente: SIACON.

## Rendimientos agrícolas (ton / Ha)

PRODUCTO	1980	1990	2000	2009	TCMA 80-09	VARIACIÓN 80-09
Aguacate	8.1	8.9	9.6	10.1	0.7	25.0
Ajo	7.3	7.5	7.4	9.9	1.0	36.2
Alfalfa Verde	67.1	66.3	71.3	77.1	0.5	14.8
Arroz Palay	3.5	3.7	4.2	4.9	1.1	38.8
Avena Forrajera	6.1	8.4	9.4	13.8	2.8	126.5
Avena Grano	1.6	1.6	1.4	1.8	0.5	15.0
Brócoli	7.5	10.8	11.6	13.7	2.0	82.4
Cacao	0.5	0.6	0.3	0.4	-1.2	-30.3
Café Cereza	2.5	2.8	2.6	1.9	-0.9	-23.8
Calabacita	9.0	10.6	13.4	18.0	2.3	99.4
Caña De Azúcar	65.3	69.9	68.5	70.4	0.3	7.9
Cebada Grano	1.7	1.9	2.5	2.2	0.9	30.8
Cebolla	14.8	16.7	20.6	28.7	2.2	93.7
Chile Verde	8.2	8.7	12.0	14.1	1.8	71.1
Coliflor	11.2	14.8	18.4	19.5	1.9	74.5
Copra	1.3	1.2	1.3	1.6	0.7	24.8
Cártamo	1.2	1.0	1.1	1.2	0.1	2.0
Durazno	7.9	4.6	3.6	4.6	-1.8	-42.2
Ejote	5.5	5.7	8.7	8.5	1.5	54.9
Elote	9.6	9.2	11.2	9.8	0.1	2.2
Espinaca	9.5	11.3	10.2	10.7	0.4	12.5
Fresa	12.7	20.8	21.7	34.9	3.4	174.0
Frijol	0.6	0.6	0.6	0.9	1.2	43.3
Garbanzo Grano	1.2	1.3	1.7	1.7	1.0	36.4
Guayaba	14.7	13.7	13.1	13.1	-0.4	-10.7
Lechuga	18.0	20.0	20.5	20.1	0.4	11.7
Limón	9.9	9.5	13.5	14.0	1.2	42.1
Mango	10.0	9.9	10.1	8.9	-0.4	-11.3
Manzana	5.5	7.9	6.2	9.9	1.9	78.3
Maíz Forrajero	22.9	26.0	27.2	27.2	0.6	18.8
Maíz Grano	1.8	2.0	2.5	3.2	1.9	77.0
Melón	11.8	12.9	21.5	26.3	2.7	122.1
Naranja	10.8	12.6	11.8	12.6	0.5	16.8
Nopalitos	23.4	33.5	47.2	63.4	3.4	170.5
Papa	13.3	15.8	23.9	27.7	2.5	108.8
Papaya	22.8	25.4	39.2	45.4	2.3	98.8
Pastos	40.8	23.9	16.5	19.1	-2.5	-53.2
Pepino	19.0	19.2	26.3	29.7	1.5	56.1
Piña	42.2	52.0	43.4	44.1	0.1	4.4
Plátano	19.6	26.6	25.9	29.4	1.4	50.2
Sandía	15.2	13.6	22.7	24.9	1.7	63.4
Sorgo Forrajero Verde	29.5	23.8	21.8	22.7	-0.9	-22.9
Sorgo Grano	3.0	3.3	3.1	3.6	0.6	18.9
Soya	2.1	2.0	1.5	1.9	-0.4	-10.7
Tabaco	2.2	1.6	2.0	1.8	-0.7	-18.7
Tomate Rojo (jitomate)	19.0	23.1	28.0	39.0	2.4	105.2
Tomate Verde	8.5	11.6	11.6	14.2	1.7	66.8
Trigo Forrajero Verde	8.1	9.9	9.7	32.6	4.7	300.9
Trigo Grano	3.8	4.2	4.9	5.0	0.9	29.1
Uva	9.6	9.1	9.5	10.7	0.4	11.3

Fuente: SIACON.

**Volumen de producción, 2009**  
(toneladas)

ESTADO	FRIJOL	MAÍZ	TRIGO	FORRAJES	FRUTALES	HORTALIZAS
Aguascalientes	1,902	45,404	n.d	1,831,037	112,892	120,514
Baja California	28	n.d	592,628	2,977,010	129,484	542,631
Baja California Sur	2,233	20,716	20,521	487,010	48,442	139,807
Campeche	1,525	278,698	n.d	34,286	179,511	13,099
Coahuila de Zaragoza	991	16,507	23,469	5,071,345	246,693	90,241
Colima	57	28,733	n.d	1,435,312	778,616	62,677
Chiapas	69,943	1,218,456	147	5,719,480	1,179,554	73,502
Chihuahua	117,329	974,936	262,965	10,207,217	572,413	692,944
Distrito Federal	175	7,964	n.d	444,899	1,391	30,995
Durango	138,801	334,089	41,935	6,427,405	128,708	60,292
Guanajuato	28,236	844,470	655,089	5,486,394	33,428	635,826
Guerrero	10,255	1,135,837	n.d	2,577,566	747,104	65,362
Hidalgo	24,583	513,060	8,640	6,386,579	98,175	133,419
Jalisco	10,242	2,543,056	145,022	13,229,403	470,138	471,283
México	9,851	1,316,202	32,673	5,694,052	225,318	324,366
Michoacán de Ocampo	10,901	1,182,458	183,544	2,268,209	2,422,938	670,334
Morelos	1,704	85,315	1,149	510,893	87,011	301,717
Nayarit	75,754	214,440	n.d	2,333,893	464,620	217,741
Nuevo León	1,476	35,932	54,653	2,641,971	363,998	60,580
Oaxaca	24,203	594,932	18,664	8,791,509	856,027	56,628
Puebla	18,325	658,118	3,623	1,547,741	513,651	670,973
Querétaro	5,005	214,761	3,351	1,457,384	7,360	80,046
Quintana Roo	2,312	33,770	n.d	2,063	60,019	80,688
San Luis Potosí	13,993	114,075	370	3,386,535	491,108	438,833
Sinaloa	162,595	5,236,720	98,316	2,197,054	247,929	1,502,720
Sonora	8,384	103,488	1,825,578	3,202,251	610,945	476,465
Tabasco	2,167	117,534	n.d	33,644	804,464	4,471
Tamaulipas	3,493	428,198	478	4,120,865	751,242	379,820
Tlaxcala	9,954	274,416	107,147	571,445	2,433	48,566
Veracruz de Ignacio de la Llave	20,161	1,138,875	712	384,435	4,419,200	270,840
Yucatán	107	44,221	n.d	4,655,951	308,725	45,213
Zacatecas	264,662	387,437	35,487	2,498,231	211,289	773,705
<b>Total</b>	<b>1,041,350</b>	<b>20,142,816</b>	<b>4,116,161</b>	<b>108,613,068</b>	<b>17,574,824</b>	<b>9,536,300</b>

Fuente: SIACON.

Nota: n.d significa dato no disponible.

Volumen de producción pecuaria, 2009  
(toneladas)

ESTADO	ABEJAS		AVE		BOVINO			CAPRINO			OVINO		PORCINO	
	Miel	Carne en canal	Ganado en pie	Huevo	Carne en canal	Ganado en pie	Leche (miles de litros)	Carne en canal	Ganado en pie	Leche (miles de litros)	Carne en canal	Ganado en pie	Carne en canal	Ganado en pie
Aguascalientes	396	206,758	274,028	8,440	18,152	32,177	367,171	167	328	n.d	494	985	10,314	14,655
Baja California	143	1,148	1,459	17,921	76,055	125,379	179,795	237	474	464	273	542	1,198	1,548
Baja California Sur	271	355	470	437	5,781	11,647	46,104	434	875	2,231	132	267	867	1,209
Campeche	7,006	10,588	13,904	3,745	22,691	42,833	36,271	28	57	n.d	834	1,674	5,291	7,060
Coahuila	245	86,662	113,957	52,498	61,067	118,289	1,282,618	5,306	10,228	58,188	706	1,385	9,508	12,812
Colima	363	10,492	12,689	1,401	9,318	18,799	32,349	65	130	3	145	289	5,461	6,993
Chiapas	4,270	128,133	156,725	4,282	107,505	209,179	366,393	n.d	n.d	n.d	1,250	2,511	23,240	30,475
Chihuahua	581	5,445	7,218	4,253	91,644	177,348	923,053	1,314	2,625	9,758	2,307	4,597	7,497	10,206
Distrito Federal	91	60	83	137	670	1,271	13,652	n.d	n.d	n.d	137	272	1,552	1,949
Durango	895	246,496	328,728	79,577	63,412	113,364	959,716	1,584	3,127	36,764	516	1,023	4,369	5,705
Guanajuato	552	167,834	209,680	76,587	36,824	75,186	761,759	2,098	4,238	24,837	1,558	3,045	109,490	143,877
Guerrero	3,752	13,194	16,532	10,681	37,604	72,614	84,157	3,407	6,501	n.d	588	1,129	22,587	29,216
Hidalgo	839	69,971	94,509	4,150	34,693	65,907	439,361	1,354	2,785	38	6,860	13,739	15,832	21,870
Jalisco	5,259	287,685	352,603	1,173,395	180,773	351,636	1,900,343	2,151	4,250	6,476	3,528	6,900	211,665	274,391
México	1,195	98,193	124,549	13,394	42,146	79,666	464,704	490	987	n.d	7,913	15,769	19,812	26,535
Michoacán	1,693	49,740	64,155	21,017	77,456	145,221	331,909	2,522	5,034	3,811	1,411	2,813	42,329	56,925
Morelos	1,010	49,327	61,500	n.d	5,867	11,748	20,901	507	1,028	n.d	524	1,053	4,625	6,550
Nayarit	435	15,271	18,548	14,365	23,496	44,115	60,130	441	881	n.d	200	405	4,362	5,794
Nuevo León	504	129,436	166,859	115,939	38,156	74,280	40,586	1,634	3,214	5,265	444	887	15,543	20,656
Oaxaca	3,512	9,014	12,053	7,624	45,054	79,008	146,406	4,485	8,672	n.d	1,656	3,217	28,600	38,172
Puebla	3,190	157,257	202,537	484,113	38,424	70,692	395,211	3,697	7,349	1,684	3,576	6,949	109,736	146,460
Querétaro	91	206,010	253,550	22,395	28,243	51,764	192,435	126	248	529	798	1,555	15,751	20,165
Quintana Roo	2,170	5,775	7,510	820	4,852	9,413	5,829	29	59	n.d	307	587	6,181	7,900
San Luis Potosí	907	77,684	95,450	2,712	44,616	78,165	132,285	2,818	5,409	3,461	1,805	3,440	7,994	10,552
Sinaloa	520	142,548	180,345	39,107	80,033	148,306	95,943	1,688	3,289	n.d	2,140	4,182	20,588	26,308
Sonora	340	26,514	33,235	111,638	74,270	143,510	126,496	196	392	755	593	1,173	221,863	285,279
Tabasco	157	23,129	28,079	1,397	63,655	121,904	111,533	n.d	n.d	n.d	291	599	13,340	17,091
Tamaulipas	653	685	858	358	58,180	110,932	32,326	1,883	3,768	43	2,398	4,757	32,802	42,048
Tlaxcala	1,100	802	1,006	1,500	12,383	25,055	120,356	592	1,141	3,075	1,614	3,168	15,564	20,309
Veracruz	3,985	289,887	347,384	15,685	251,238	465,483	708,230	673	1,335	2,206	4,988	9,917	68,990	88,857
Yucatán	8,373	117,378	145,596	68,245	27,016	51,230	4,366	n.d	n.d	n.d	853	1,719	98,444	128,979
Zacatecas	1,572	3,016	3,795	2,489	43,714	86,386	166,655	3,316	6,571	5,169	2,898	5,776	7,003	8,863
<b>TOTAL</b>	<b>56,071</b>	<b>2,636,485</b>	<b>3,329,594</b>	<b>2,360,301</b>	<b>1,704,985</b>	<b>3,212,508</b>	<b>10,549,038</b>	<b>43,242</b>	<b>84,993</b>	<b>164,756</b>	<b>53,740</b>	<b>106,323</b>	<b>1,162,398</b>	<b>1,519,411</b>

Fuente: SIACON.

Nota: n.d significa dato no disponible.

**Valor de producción pecuaria, 2009**  
(millones de pesos)

ESTADO	ABEJA		AVE		BOVINO			CAPRINO			OVINO		PORCINO	
	Miel	Carne en canal	Ganado en pie	Huevo	Carne en canal	Ganado en pie	Leche	Carne en canal	Ganado en pie	Leche	Carne en canal	Ganado en pie	Carne en canal	Ganado en pie
Aguascalientes	15.1	4339.5	4332.2	122.2	642.6	613.2	1859.3	6.0	5.3	0.0	20.9	19.6	374.2	265.8
Baja California	5.2	29.9	24.6	217.9	2812.9	2793.1	873.3	8.1	8.2	1.6	9.3	8.9	23.6	20.1
Baja California Sur	9.1	9.7	7.2	7.6	206.3	230.5	390.7	14.6	13.0	8.6	5.0	5.0	18.7	15.2
Campeche	177.7	267.1	251.5	60.3	714.8	622.1	224.3	0.8	0.8	0.0	34.3	30.8	180.3	130.2
Coahuila	9.0	1864.8	1912.3	703.6	1730.8	1800.4	6157.2	174.5	157.9	236.8	22.9	22.5	284.3	201.5
Colima	10.7	273.4	213.1	21.2	331.6	337.2	228.6	3.2	3.1	0.0	5.9	5.9	180.6	118.6
Chiapas	118.2	3511.5	2689.0	75.6	3435.9	2979.7	1369.6	0.0	0.0	0.0	48.5	43.8	741.0	500.6
Chihuahua	19.2	126.5	112.7	49.9	2719.8	2897.2	4544.0	48.5	36.1	39.6	90.3	88.1	177.7	120.6
Distrito Federal	3.5	1.7	1.7	2.1	22.1	28.7	121.5	0.0	0.0	0.0	6.1	8.2	42.7	30.7
Durango	29.0	4672.1	3603.1	876.2	2064.3	1968.1	5432.1	54.7	45.4	147.1	20.0	18.6	147.7	117.6
Guanajuato	15.4	3483.2	3395.1	863.1	1135.0	1377.7	2978.4	87.9	105.6	121.2	60.2	59.1	3051.8	2715.0
Guerrero	84.7	339.1	309.3	115.4	1194.2	1162.3	515.1	150.1	132.7	0.0	23.6	25.1	585.2	463.4
Hidalgo	26.4	1879.0	1740.9	69.3	1149.1	1344.7	1977.3	58.8	60.1	0.2	386.0	373.1	474.4	418.6
Jalisco	163.9	6803.7	4980.6	15587.2	5570.5	5934.2	8066.5	81.3	88.8	27.5	144.7	145.2	6702.5	4456.2
México	47.2	2364.9	2213.9	221.7	1533.9	1534.3	2815.8	22.5	21.3	0.0	419.5	395.6	574.1	490.4
Michoacán	63.2	1249.8	1171.8	291.5	2458.6	2626.3	1573.7	113.1	127.8	15.6	63.6	66.4	1300.6	979.0
Morelos	41.8	1201.0	860.8	0.0	199.4	163.8	104.4	22.8	18.2	0.0	23.7	18.6	132.7	93.8
Nayarit	13.2	279.5	248.5	151.1	707.7	696.6	252.3	15.8	15.7	0.0	7.4	7.1	124.3	88.2
Nuevo León	13.2	3012.6	2868.8	1473.0	1256.8	1320.8	167.9	78.7	87.8	23.0	16.0	14.5	437.1	342.7
Oaxaca	95.0	240.3	205.0	101.2	1570.9	1325.3	834.8	194.6	199.8	0.0	81.0	77.1	784.9	721.1
Puebla	104.0	3870.0	3449.7	5791.3	1258.9	1402.3	2079.0	162.1	176.4	7.7	162.1	177.7	3190.8	2700.8
Querétaro	3.4	4429.7	3957.9	212.4	945.5	1089.2	849.8	4.9	4.9	2.5	37.4	40.1	409.0	348.9
Quintana Roo	51.7	160.2	140.4	15.7	167.9	139.2	23.9	1.2	1.1	0.0	11.6	11.3	209.1	152.3
San Luis Potosí	24.4	1391.6	1140.8	33.5	1395.1	1393.6	619.3	97.9	89.7	18.4	69.7	65.8	219.4	157.2
Sinaloa	15.6	3260.4	2842.6	512.5	2786.6	2711.0	433.0	62.7	54.2	0.0	82.8	71.0	563.6	401.4
Sonora	10.1	409.4	323.9	1661.4	2534.5	2355.1	642.0	6.6	6.2	2.9	23.1	23.2	5822.0	4591.9
Tabasco	5.0	586.8	553.9	26.4	1814.7	2076.2	381.5	0.0	0.0	0.0	11.5	14.5	334.0	339.4
Tamaulipas	22.1	16.2	13.3	5.7	1830.5	1947.6	190.5	69.9	72.1	0.2	91.0	98.2	902.5	630.4
Tlaxcala	37.1	16.5	14.7	23.1	445.9	598.0	449.3	21.6	25.4	10.7	75.8	81.2	392.9	357.2
Veracruz	135.0	7057.1	6317.8	216.1	8007.2	8657.7	3072.1	26.1	27.9	10.7	200.0	211.1	2013.1	1674.5
Yucatán	228.8	3086.0	2665.4	1198.9	827.6	871.3	33.4	0.0	0.0	0.0	36.1	38.3	2962.4	2587.5
Zacatecas	50.6	61.3	55.3	33.1	1522.5	1477.9	743.6	129.0	114.9	19.4	122.6	111.9	225.8	151.5
<b>TOTAL</b>	<b>1648.4</b>	<b>60294.4</b>	<b>52617.9</b>	<b>30740.2</b>	<b>54994.2</b>	<b>56475.2</b>	<b>50004.3</b>	<b>1717.9</b>	<b>1700.4</b>	<b>693.8</b>	<b>2412.6</b>	<b>2377.4</b>	<b>33583.1</b>	<b>26382.3</b>

Fuente: SIACON.

## Variación porcentual en existencias (cabezas) 1990-2008

ESTADO	ABEJA	AVE HUEVO	AVE CARNE	BOVINO CARNE	BOVINO LECHE*	CAPRINO	OVINO	PORCINO
Aguascalientes	23.7	27.3	901.8	-77.8	20.1	-21.4	97.0	100.7
Baja California	41.3	-36.9	-59.4	5.5	22.7	-42.2	378.5	-71.0
Baja California Sur	138.1	-95.7	-89.2	-5.6	387.6	-27.5	23.9	-22.5
Campeche	-12.4	276.8	25.2	17.9	590.0	1.1	895.9	-7.0
Coahuila	710.7	-1.5	258.1	-54.0	46.0	-44.6	-7.7	-45.7
Colima	-60.2	-63.6	101.4	-35.2	-68.0	-63.6	24.2	-16.5
Chiapas	20.4	-77.1	559.2	8.1	10.9	-100.0	-15.7	-38.2
Chihuahua	150.3	7.5	-29.2	-16.7	80.9	-44.0	147.7	-19.7
Distrito Federal	-27.3	-97.0	-97.9	-84.6	321.8	-100.0	1.0	-44.2
Durango	-18.9	43.9	391.2	-6.0	56.4	-29.3	-33.4	-26.1
Guanajuato	-48.1	50.6	48.8	-32.3	28.5	21.0	44.7	15.8
Guerrero	14.8	-1.8	-54.4	12.3	40.4	12.0	22.7	4.4
Hidalgo	-69.5	64.0	97.0	-20.6	16.4	-32.0	138.2	9.3
Jalisco	27.9	350.8	119.1	-7.2	222.0	-19.0	254.4	5.3
México	-14.9	-58.0	106.1	-39.0	105.8	-29.6	36.9	-38.8
Michoacán	-12.3	-22.8	215.5	2.8	23,164.3	3.9	14.6	-43.6
Morelos	-24.8	-100.0	50.7	-16.7	-60.7	-60.4	9.9	22.4
Nayarit	-58.9	-33.2	-5.6	23.2	117.2	271.8	367.2	-64.9
Nuevo León	-0.8	4.1	99.9	-28.9	332.2	-50.7	-33.1	11.3
Oaxaca	26.1	73.7	66.8	17.3	20.3	-4.0	5.7	-0.1
Puebla	5.4	38.2	100.9	-23.5	-4.0	103.6	11.5	123.4
Querétaro	-75.5	55.4	479.7	-23.0	184.8	-46.4	86.7	35.0
Quintana Roo	-34.6	-42.4	-12.8	39.6	-77.6	81.8	304.9	7.1
San Luis Potosí	53.0	56.5	221.0	-3.8	-67.5	-49.6	-38.7	4.7
Sinaloa	-25.4	-52.2	228.1	3.4	51.3	15.8	115.4	12.4
Sonora	-77.4	-3.6	-93.8	-5.3	86.1	-77.3	66.2	20.4
Tabasco	-69.5	-38.9	23.6	-15.8	1,275.1	-100.0	90.2	-28.3
Tamaulipas	-41.9	-80.2	-91.6	36.4	-98.1	-7.4	62.4	90.7
Tlaxcala	397.5	174.2	-74.8	-54.1	320.4	168.3	5.6	-12.0
Veracruz	-20.3	-20.9	367.1	-10.6	-62.9	-26.4	20.0	-14.7
Yucatán	-32.0	68.5	196.7	-37.1	29,344.0	-100.0	168.4	205.9
Zacatecas	-31.2	136.2	-19.8	-17.5	529.0	-15.3	-11.9	-37.4
TOTAL	-14.8	60.3	162.5	-8.2	43.4	-14.2	32.7	0.2

Fuente: SIACON.

\* Variación del inventario 1993-2008.



## Productividad de la actividad pesquera en México

AÑO	NACIONAL			SARDINAS Y SIMILARES			TÚNIDOS			CAMARÓN		
	Producción Nacional (toneladas) 1/	Embarcaciones pesqueras 2/	Productividad (ton/embarcación)	Producción (toneladas) 1/	Embarcaciones 2/	Productividad (ton/embarcación)	Producción (toneladas) 1/	Embarcaciones de Túnidos 2/	Productividad (ton/embarcación)	Producción (toneladas) 1/	Embarcaciones 2/	Productividad (ton/embarcación)
1990	1,288,510	74,572	17.3	364,477	101	3,608.7	134,425.0	85	1,581.5	46,585	2,285	20.4
1991	1,281,623	74,686	17.2	378,261	101	3,745.2	129,905.0	81	1,603.8	48,115	2,291	21
1992	1,133,657	73,603	15.4	225,107	97	2,320.7	131,913.0	77	1,713.2	49,986	2,289	21.8
1993	1,086,768	73,732	14.7	177,934	98	1,815.7	120,661.0	86	1,403.0	57,579	2,319	24.8
1994	1,143,467	74,336	15.4	228,401	94	2,429.8	128,293.0	92	1,394.5	59,482	2,386	24.9
1995	1,264,557	74,903	16.9	319,543	81	3,945.0	148,726.0	96	1,549.2	67,482	2,235	30.2
1996	1,346,957	76,974	17.5	358,112	77	4,650.8	147,773.0	103	1,434.7	61,235	2,260	27.1
1997	1,391,282	105,786	13.2	380,480	69	5,514.2	168,157.0	100	1,681.6	70,144	1,971	35.6
1998	1,113,349	105,795	10.5	302,963	69	4,390.8	137,888.0	109	1,265.0	71,609	1,971	36.3
1999	1,144,263	105,795	10.8	321,867	69	4,664.7	146,890.0	109	1,347.6	78,234	1,971	39.7
2000	1,239,039	106,373	11.6	418,102	87	4,805.8	120,364.0	123	978.6	79,974	2,383	33.6
2001	1,325,785	106,425	12.5	495,026	89	5,562.1	142,400.0	132	1,078.8	90,287	2,407	37.5
2002	1,354,897	106,434	12.7	514,944	91	5,658.7	161,953.0	132	1,226.9	86,772	2,412	36
2003	1,377,902	106,441	12.9	459,786	96	4,789.4	188,821.0	131	1,441.4	109,685	2,409	45.5
2004	1,325,135	106,449	12.4	408,120	94	4,341.7	141,384.0	134	1,055.1	113,214	2,411	47
2005	1,301,403	106,301	12.2	463,438	94	4,930.2	155,804.0	134	1,162.7	142,480	2,263	63
2006	1,366,513	106,240	12.9	566,173	104	5,444.0	110,049.0	137	803.3	160,100	2,157	74.2
2007	1,445,762	106,205	13.6	594,568	104	5,717.0	138,777.0	137	1,013.0	166,318	2,122	78.4
2008	1,572,768	106,205	14.8	704,485	104	6,773.9	127,653.0	137	931.8	179,952	2,122	84.8
2009	1,593,758	106,107	15	757,081	104	7,279.6	120,010.0	137	876.0	180,953	2,025	89.4

Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.

1/ Volumen de la producción pesquera en peso desembarcado.

2/ Embarcaciones registradas.

### Volumen y valor de la producción pesquera nacional en peso desembarcado, 2009

PRODUCTO Y DESTINO	VOLUMEN		VALOR <sup>1/</sup>	
	Toneladas	%	Miles de pesos	%
Consumo Humano	<b>1,026,771</b>	<b>64.4</b>	<b>16,587,121</b>	<b>97.0</b>
Almeja	15,184	1.5	220,118	1.3
Anchoveta	2,672	0.3	3,517	0.0
Atún	105,430	10.3	1,166,168	7.0
Bagre	5,039	0.5	75,179	0.5
Bandera	5,712	0.6	50,822	0.3
Barrilete	14,417	1.4	113,279	0.7
Berrugata	4,904	0.5	31,755	0.2
Bonito	9,163	0.9	75,662	0.5
Cabrilla	5,503	0.5	37,945	0.2
Calamar	45,358	4.4	198,097	1.2
Camarón	180,953	17.6	8,005,070	48.3
Caracol	2,519	0.2	47,549	0.3
Carpa	26,473	2.6	213,004	1.3
Cazón	5,308	0.5	89,956	0.5
Charal	2,383	0.2	17,557	0.1
Cintilla	2,285	0.2	17,106	0.1
Corvina	9,287	0.9	118,695	0.7
Erizo	2,676	0.3	114,673	0.7
Guachinango	6,542	0.6	250,626	1.5
Jaiba	20,577	2.0	238,939	1.4
Jurel	15,681	1.5	106,409	0.6
Langosta	2,237	0.2	290,379	1.8
Langostino	2,212	0.2	120,122	0.7
Lebrancha	3,292	0.3	27,020	0.2
Lenguado	2,827	0.3	41,644	0.3
Lisa	8,931	0.9	65,477	0.4
Mero y similares	11,679	1.1	288,912	1.7
Mojarra	73,777	7.2	1,008,597	6.1
Ostión	41,748	4.1	165,980	1.0
Pargo	4,678	0.5	123,449	0.7
Peto	4,206	0.4	79,078	0.5
Pulpo	23,848	2.3	607,635	3.7
Raya y similares	6,122	0.6	58,077	0.4
Robalo	7,826	0.8	323,620	2.0
Ronco	2,440	0.2	20,650	0.1
Rubio	2,189	0.2	27,885	0.2
Sardina	199,873	19.5	225,203	1.4
Sierra	13,737	1.3	187,410	1.1
Tiburón	18,522	1.8	244,977	1.5
Trucha	7,968	0.8	321,904	1.9
Otras	55081	5.4	786625	4.7
Otras sin registro oficial	45,512	4.4	380,351	2.3
Consumo Indirecto	<b>564,422</b>	<b>35.4</b>	<b>466,044</b>	<b>2.7</b>
Anchoveta Industrial	2,374	0.4	1,423	0.3
Fauna de acompañamiento	4,840	0.9	28,097	6.0
Sardina industrial	557,208	98.7	436,524	93.7
Uso industrial	<b>2,562</b>	<b>0.2</b>	<b>51,015</b>	<b>0.3</b>
Algas marinas	1,070	41.8	7,177	14.1
Sargazo de mar	434	16.9	1,842	3.6
Otras	1,058	41.3	41,996	82.3
<b>Total</b>	<b>1,593,755</b>	<b>100.0</b>	<b>17,104,180</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CONAPESCA. Anuario estadístico 2009.

1/ A precios de playa o primera mano.

### Volumen y valor de la producción acuícola en peso vivo según especie, 2009

ESPECIE	TONELADAS	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA ACUACULTURA EN EL VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA NACIONAL	MILES DE PESOS	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA ACUACULTURA EN EL VOLUMEN DE LA PRODUCCIÓN PESQUERA NACIONAL
Camarón	133282	67.84	5,346,161	66.78
Atún	2762	2.61	199,286	17.09
Mojarra	73373	95.28	959,710	95.15
Ostión	38974	92.25	288,141	89.51
Carpa	22620	84.85	192,063	90.17
Trucha	6065	76.11	139,946	84.32
Bagre	3145	60.64	2,923	2.43
Charal	1876	77.73	51,931	69.08
Langostino	21	0.96	32,778	97.55
Lobina	1379	96.57	13,763	78.39
Otras	1522	0.12	67,660	1.13
<b>Total</b>	<b>285019</b>	<b>16.12</b>	<b>7,294,362</b>	<b>42.65</b>

Fuente: CONAPESCA. Anuario estadístico 2009.

**Producción Forestal Maderable  
(metros cúbicos de madera en rollo)**

ESTADO	1990	2000	2009	TMCA 90-09	VARIACIÓN 90-09
Aguascalientes	3,221	8,328	4,734	1.9	47.0
Baja California	7,026	0	75	-20.3	-98.9
Baja California Sur	9,825	18,907	2,554	-6.5	-74.0
Campeche	76,400	92,420	77,679	0.1	1.7
Coahuila	17,185	8,548	0	-100.0	-100.0
Colima	5,254	10,784	2,878	-3.0	-45.2
Chiapas	74,546	101,455	120,607	2.4	61.8
Chihuahua	1,589,460	2,091,048	1,033,181	-2.1	-35.0
Distrito Federal	10,428	9,468	2,430	-7.0	-76.7
Durango	2,464,730	2,371,859	1,649,960	-2.0	-33.1
Guanajuato	22,416	48,317	31,200	1.7	39.2
Guerrero	143,229	300,156	123,540	-0.7	-13.7
Hidalgo	127,680	124,724	148,507	0.8	16.3
Jalisco	660,783	407,119	280,141	-4.2	-57.6
México	243,562	604,789	145,510	-2.5	-40.3
Michoacán	1,330,592	1,394,762	619,422	-3.8	-53.4
Morelos	4,353	1,080	3,760	-0.7	-13.6
Nayarit	29,599	31,788	25,905	-0.7	-12.5
Nuevo León	59,567	42,939	26,780	-3.9	-55.0
Oaxaca	432,159	578,659	415,049	-0.2	-4.0
Puebla	231,984	352,860	223,089	-0.2	-3.8
Querétaro	6,219	8,154	9,601	2.2	54.4
Quintana Roo	59,913	46,337	32,127	-3.1	-46.4
San Luis Potosí	27,856	12,739	2,968	-10.6	-89.3
Sinaloa	39,270	78,441	44,429	0.6	13.1
Sonora	151,100	187,162	162,646	0.4	7.6
Tabasco	9,944	3,241	17,006	2.7	71.0
Tamaulipas	171,350	100,000	142,240	-0.9	-17.0
Tlaxcala	11,290	50,940	19,824	2.9	75.6
Veracruz	110,078	229,526	264,845	4.5	140.6
Yucatán	7,260	31,442	2,195	-5.8	-69.8
Zacatecas	18,925	81,808	41,063	3.9	117.0
<b>Nacional</b>	<b>8,157,204</b>	<b>9,429,800</b>	<b>5,675,945</b>	<b>-1.8</b>	<b>-30.4</b>

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, Semarnat, México, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Anuario Estadístico de la Producción Forestal 1997, 1998, 1999, Semarnap, México, 1998-2000.

## Anexo 2

# Modelos sobre las proyecciones del clima en México

El clima en las regiones del planeta se puede entender como la condición promedio del tiempo atmosférico que es observada durante un cierto lapso de tiempo. En general, se utiliza un periodo de 30 años en la elaboración de la climatología de una región, la cual incluye los valores mensuales promedio de las variables atmosféricas. En realidad, sería deseable utilizar un periodo más largo en la elaboración de cualquier climatología ya que, si las series con las observaciones son estacionarias, se reduce la incertidumbre de las estimaciones de las medias. Aquí es necesario mencionar que el periodo mínimo de 30 años usado en el cálculo de las normales climatológicas por recomendación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) es sujeto de intenso debate en la comunidad científica internacional. La razón de ello es simple: el clima está cambiando y por lo tanto no se cumple que las series de las diversas variables atmosféricas sean estacionarias.

En estudios de cambio climático se acostumbra usar el periodo de 1961 a 1990 como el periodo base y calcular la anomalía climática para cada variable con respecto a ese periodo (vea por ejemplo New et al., 2000). Por anomalía se entiende a la diferencia entre la climatología futura y la climatología del periodo base. Si bien este periodo base (1961-1990) es el oficial para la OMM, en realidad no existe una justificación para usar ese periodo; bien podría ser 1950-2000, por ejemplo Salathé (2006), o algún otro.

Algunos centros de investigación actualizan sus climatologías cada vez que tienen una década más de información disponible. De hecho existen una gran cantidad de trabajos que usan periodos diferentes, muchas veces en función de los datos disponibles. Recientemente se hizo pública una climatología de muy alta resolución (aproximadamente 1 km x 1 km) obtenida usando observaciones globales para el periodo 1950-2000 (Hijmans et al. 2005), misma que se usó en el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM para la generación de escenarios de cambio climático en México y Centro América (Conde et al., 2011).

Por su importancia, las climatologías de la temperatura superficial y la precipitación son muy utilizadas. Por ejemplo, en estudios tendientes a evaluar los impactos del cambio climático, esta información es de gran utilidad debido a que nos proporciona una base sobre la cual podemos cuantificar las variaciones, tanto de precipitación como de temperatura, asociadas al cambio climático que se experimentan bajo diversos escenarios de emisiones.

En este anexo se presentan las climatologías de temperatura superficial mensual media, temperatura máxima mensual media, temperatura mínima mensual media, precipitación mensual media y contenido de agua del suelo. Las climatologías se elaboraron a nivel municipal para los diferentes municipios de México. Los datos utilizados y el procedimiento, las fuentes de los mismos y algunos ejemplos se presentan en la siguiente sección.

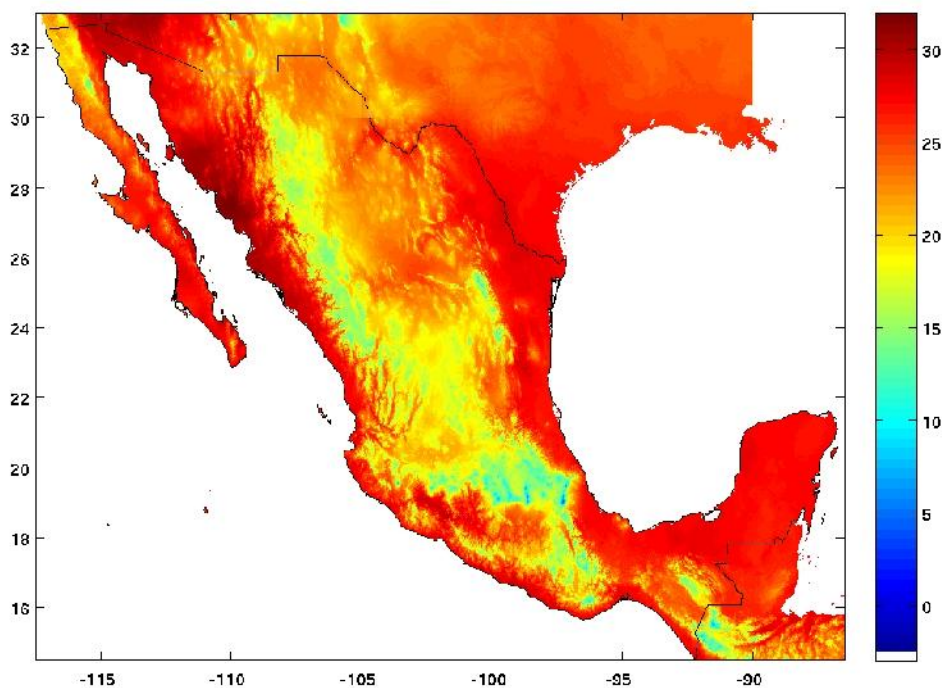
## 1. DESCRIPCIÓN DE LOS DATOS

### 1.1. Temperatura y precipitación

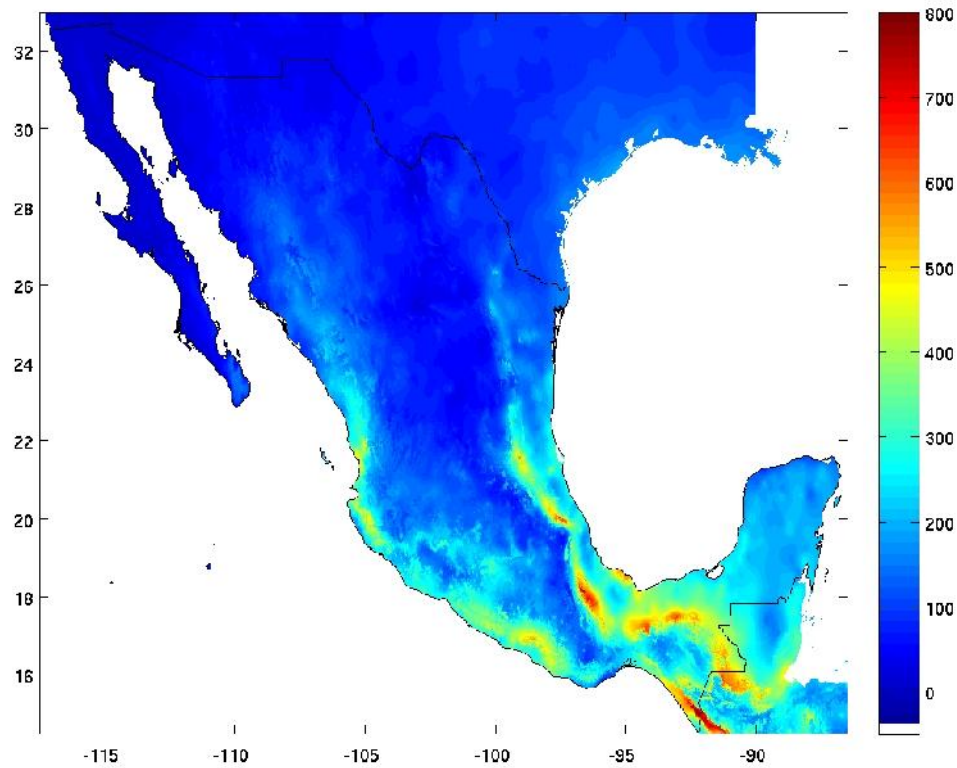
En la actualidad se encuentran disponibles varias climatologías interpoladas en mallas con diversas resoluciones espaciales. Por ejemplo, Hijmans et al. (2005) generaron una base de datos climáticos provenientes de un gran número de estaciones meteorológicas diseminadas irregularmente sobre nuestro planeta abarcando primordialmente el periodo 1950-2000. Estos autores interpolaron estos datos utilizando un algoritmo de “splines” implementado en el paquete ANUSPLIN (Hutchinson, 2004), el cual usa latitud, longitud y elevación como variables independientes, y crearon superficies climáticas globales (cubriendo las porciones terrestres de la Tierra, pero excluyendo la Antártida) para algunas variables de interés, entre las que se encuentran los valores mensuales de precipitación y temperaturas mínimas, máximas y medias. Estas superficies climáticas tienen una resolución espacial máxima de 30 segundos de arco, lo cual es equivalente a aproximadamente 0.86 km<sup>2</sup> en el ecuador. Estos datos son referidos como la base “WorldClim” y están disponibles en <http://www.worldclim.org>. Además de las superficies climáticas de 30” X 30”, se encuentran también disponibles resoluciones espaciales de 2.5, 5 y 10 minutos de arco. A partir de las superficies climáticas con una resolución de 30 segundos de arco se generó la climatología para la región de México (dominio considerado: 117.5°W a 86.5°W, y 14.5°N a 33°N).

Para ejemplificar, las siguientes figuras muestran respectivamente los valores climatológicos de temperatura y precipitación, con la máxima resolución espacial disponible, para el mes de septiembre. Este mapa se generó a partir de la base de datos Worldclim usando la mayor resolución espacial disponible (30 segundos de arco). Las unidades son °C.

Temperatura media para el mes de septiembre.



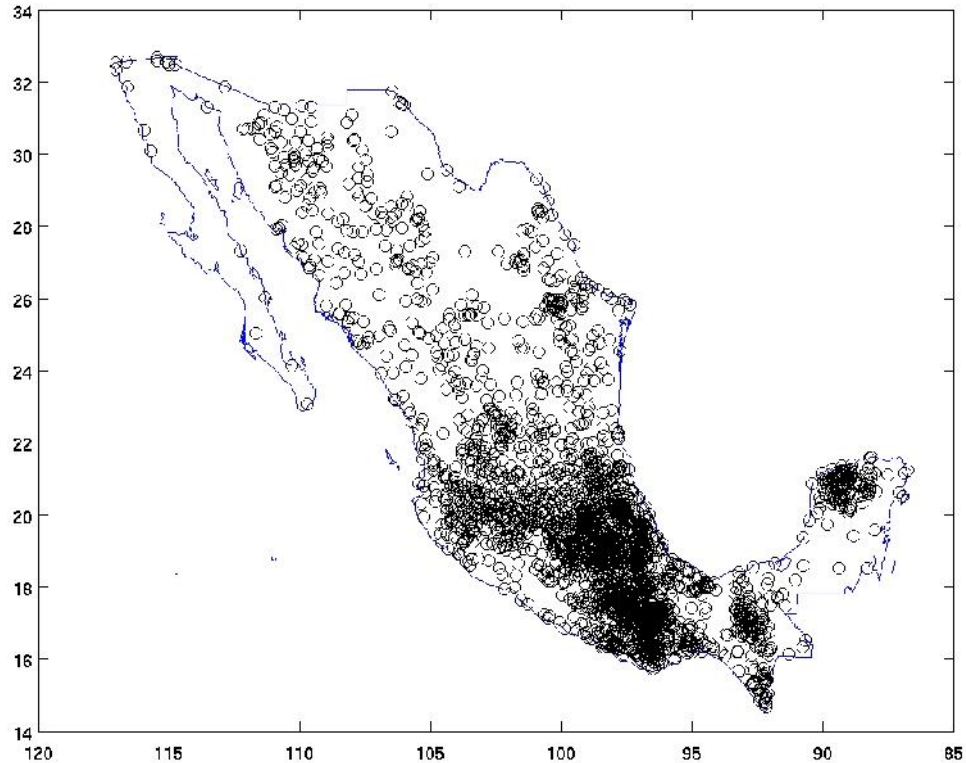
Precipitación media para el mes de septiembre (mm/mes).



Además de las climatologías de temperatura y precipitación media, se elaboraron también las climatologías de temperaturas máximas y mínimas mensuales usando la base Worldclim (no se muestran).

Una vez generadas las climatologías se procedió a obtener el pixel más cercano a las coordenadas de los municipios de México. Una vez localizado ese pixel, se calculó la media del cuadrado de 3 X 3 pixeles centrado en ese pixel. El valor así obtenido se tomó como representativo del municipio en cuestión. Cabe aclarar que esta metodología es válida en municipios con una extensión territorial pequeña (aproximadamente 10 km<sup>2</sup>). Para aquellos municipios con una extensión territorial más grande se debería de considerar toda el área del mismo para estimar el promedio representativo del municipio. Esto es aconsejable sobre todo en aquellos municipios cuyo territorio es muy extenso y contiene cambios topográficos muy marcados.

Puntos correspondientes a las coordenadas del estudio



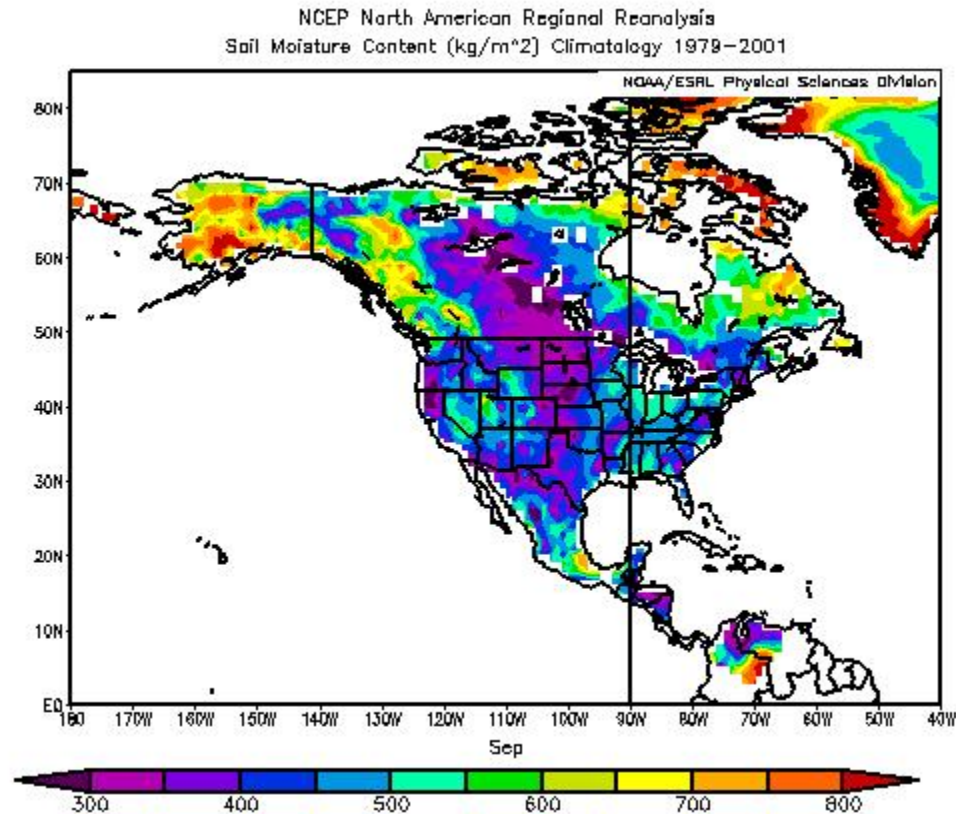
Debido a que la base Worldclim no cuenta con estimaciones del contenido de agua en el suelo, la respectiva climatología se generó a partir de un re-análisis de alta resolución.

**1.2. Contenido de agua del suelo (Soil Moisture Content)**

La climatología del contenido de agua del suelo fue obtenida del North American Regional Reanalysis (NARR) (<http://www.emc.ncep.noaa.gov/mmb/rrean/>). El proyecto NARR es una extensión del NCEP Global Reanalysis, pero enfocado a la región de Norteamérica. En la figura 94 se muestra el contenido total de agua en el suelo (integrado en una columna de suelo de 2 m de profundidad y un área de 1 m<sup>2</sup> donde se muestra el valor climático para el mes de septiembre. Este mapa se generó directamente en la página del NARR. Las unidades son kg/m<sup>2</sup>.

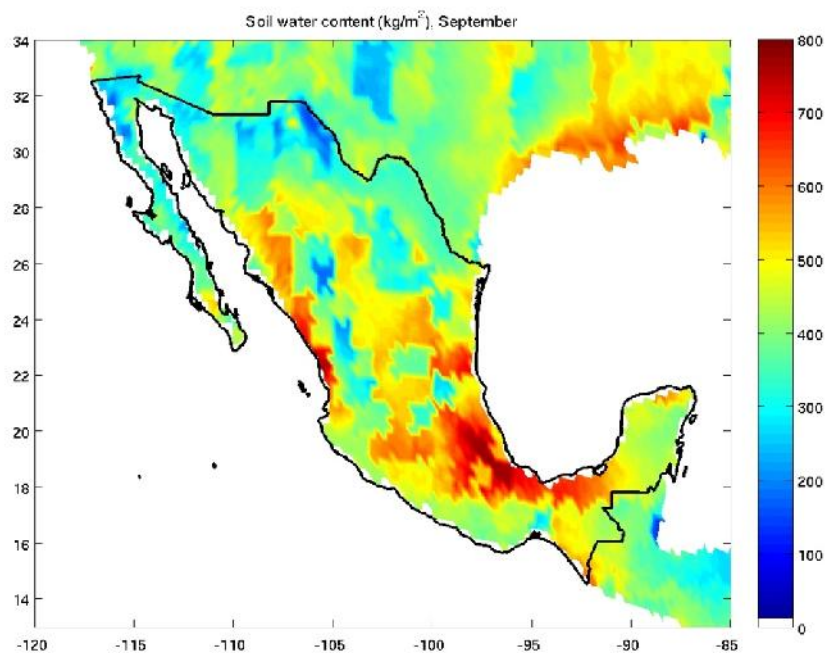
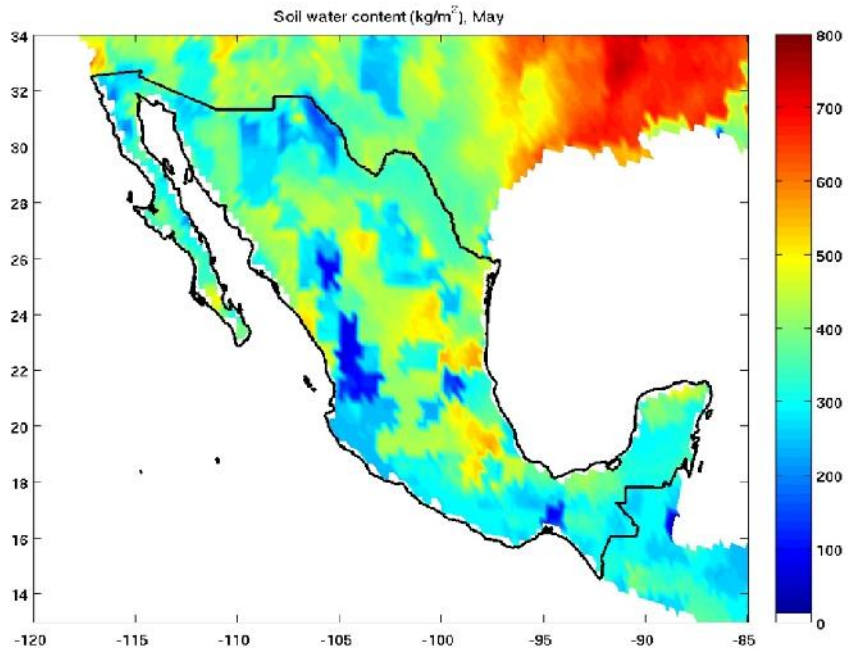
Valor climático para el mes de septiembre (kg/m<sup>2</sup>).





El NARR utiliza el modelo de muy alta resolución NCEP Eta (32 km de resolución espacial/45 capas en la vertical) junto con el Regional Data Assimilation System (RDAS) para asimilar tanto precipitación como otras variables. El esquema de asimilación y la alta resolución del modelo han mejorado substancialmente la exactitud de los campos de temperatura, vientos y precipitación comparados con los del NCEP-DOE Global Reanalysis 2. El NARR utiliza cuatro capas de suelo (con grosores década capa (en centímetros) de 0-10, 10-40, 40-100, 100-200). Esto da una profundidad de suelo de 2 m. En la Figura 95 se muestra el contenido total de agua en el suelo (integrado en una columna de suelo de 2 m de profundidad y un área de 1 m<sup>2</sup>). Se muestra el valor climático para los meses de mayo y septiembre, con un mapa generado a partir de los datos del NARR. Las unidades son kg/m<sup>2</sup>. Note que si bien la resolución espacial es alta (32 km), ésta es aún insuficiente en algunas regiones costeras.

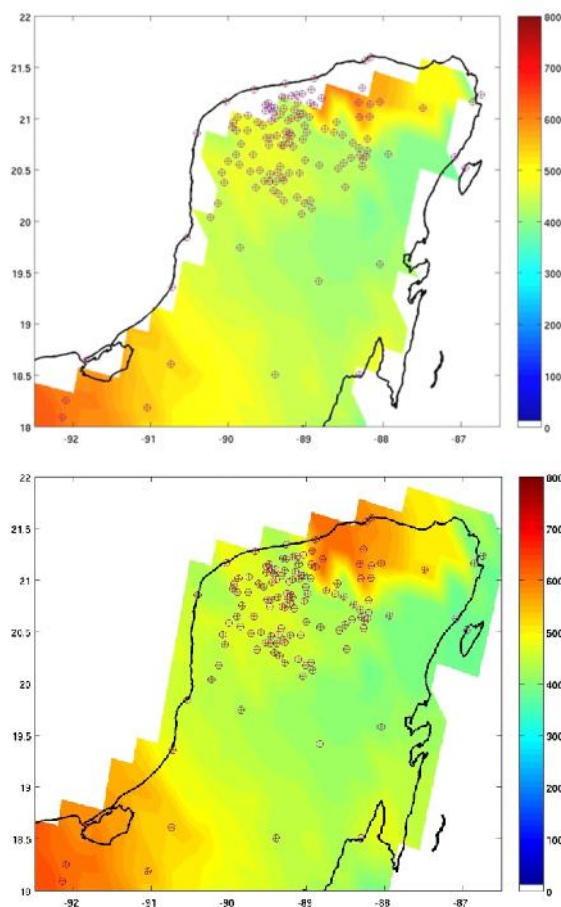
**Contenido total de agua en el suelo (kg/m<sup>2</sup>) para los meses de mayo a setiembre.**



En las regiones costeras existen porciones de territorio que no son resueltas por el NARR. Este problema, asociado a la resolución espacial de los datos, se hizo evidente al calcular los valores para cada municipio. En el panel superior de la Fig. 6 se muestra un acercamiento en la zona de la

Península de Yucatán con las localidades correspondientes a los municipios superpuestas. La resolución espacial de 32 km, si bien alta, es claramente insuficiente para resolver la geometría de la línea de costa. Como resultado de ello existe un buen número de municipios costeros para los que la base del NARR no tiene información disponible.

### Contenido de agua en la zona de la Península de Yucatán



Una manera práctica de resolver el problema es simplemente utilizando la información de los píxeles cercanos a los municipios carentes de información. Para ello, se buscan aquellas localidades contenidas en la base del NARR que estén en el agua pero que algún punto de su periferia sí contenga información. Note que al menos un punto cercano debe de tener información. Si sólo un punto contiene información, se copia este valor al punto analizado; si son dos o más las localidades con información, se hace un promedio de ellas y ese valor es copiado al punto en cuestión. En el panel inferior de la Fig. 6 se muestra el resultado del procedimiento descrito. Después de realizarlo una vez, todas las localidades suministradas correspondientes a los municipios de México contaron con información.

Finalmente, al igual que con las variables de temperatura y precipitación, se agregó la climatología de contenido total de agua a una base de datos en EXCEL conteniendo las coordenadas de los municipios.

## 2. CLIMATOLOGÍA DERIVADA A PARTIR DE ALGUNOS MODELOS

Habiendo seleccionado la región a analizar y con el escenario base construido, el siguiente paso en la elaboración de escenarios de cambio climático es elegir los modelos a utilizar.

Tomando en cuenta el criterio de representatividad sugerido por el TGICA-IPCC, Conde (2009) seleccionó algunos modelos que representan el rango de incertidumbre, es decir incluyen el rango aproximado de los posibles aumentos de temperatura y, más importante, contienen tanto incrementos como reducciones en precipitación. De esta manera, y tomando en cuenta todos los criterios del IPCC-TGICA, Conde et al. (2010) recomiendan el uso de los modelos ECHAM5, HADGEM1, GFDL CM2.0 y MIROC 3.2-HIRES. Estos modelos fueron utilizados para construir los escenarios de cambio climático en Centroamérica. Para México, se utilizaron los modelos ECHAM5, HADGEM1, MIROC 3.2-HIRES y MIDRES (resolución alta e intermedia). Aquí el criterio adicional fue que se requiere el contenido total de agua. Note que el modelo MIROC 3.2-HIRES es el más avanzado en la modelación de los procesos terrestres y su módulo para simular estos procesos tiene el doble de la resolución espacial de la parte atmosférica.

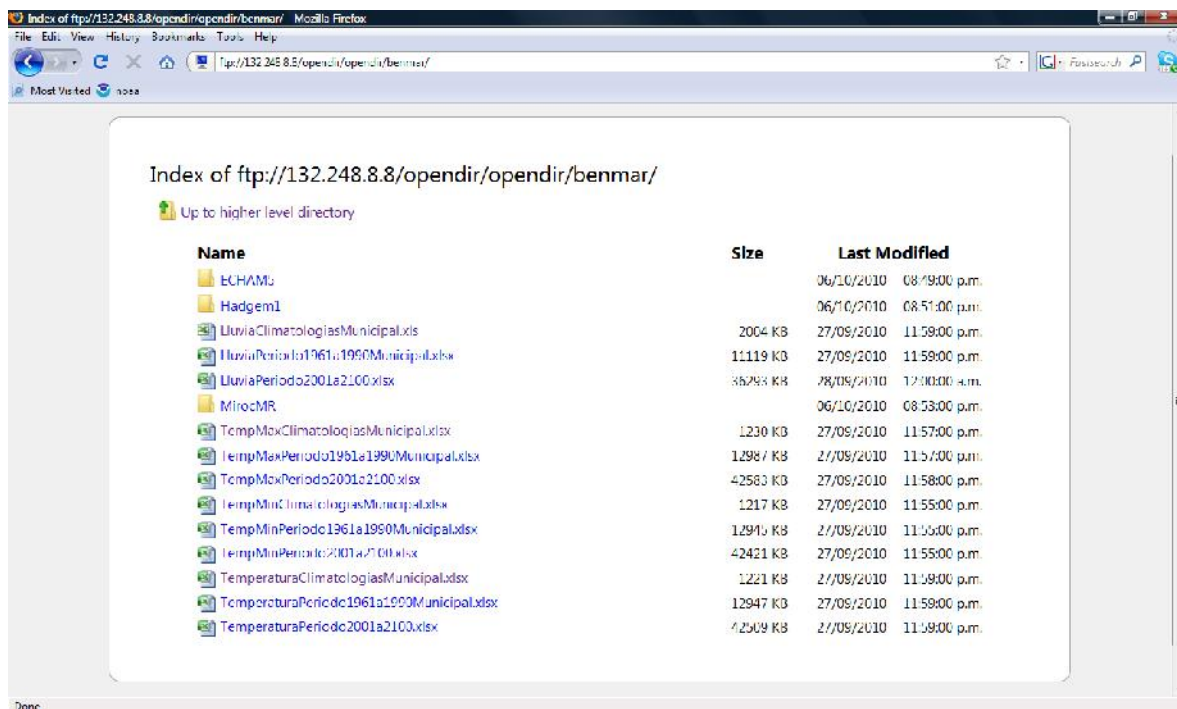
En la página <http://cera-www.dkrz.de>, se encuentran los datos de todas las simulaciones reportadas en el AR4 del IPCC. La información también está disponible en la página <http://climexp.knmi.nl>. Para mayor información, revise la página oficial de distribución de datos del IPCC: <http://www.ipcc-data.org>.

### 2.1 Proyecciones de las climatologías de temperatura y precipitación

En primer lugar, se realizaron las climatologías para la simulación del siglo XX utilizando el modelo MIROC 3.2-HIRES. Se utilizó el periodo 1961-1990 y se generaron las climatologías de temperatura media, máxima y mínima, así como precipitación a nivel municipal.

Las series mensuales y la climatología se colocaron en la página electrónica <ftp://132.248.8.8/opendir/opendir/benmar/>. Los nombres de los archivos describen cuál variable está contenida (precipitación, temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima) y si se trata de la climatología o las series mensuales usadas para construirla (periodo 1961-1990). Todos los archivos mostrados corresponden a los resultados del modelo MIROC 3.2-HIRES bajo el escenario de emisiones A1B.

**Vista de la página electrónica en la que se almacenó la información sobre climatología**



En los archivos para las climatologías, las primeras doce columnas corresponden a la climatología del periodo 1961-1990, luego viene una columna con ceros. Posteriormente se dan las climatologías para los periodos 2016-2025, 2026-2035, 2046-2055, 2066-2075 y 2091-2100 (cada bloque de doce números separados por una columna con ceros). En los archivos cuyos nombres incluyen el periodo 2001-2100 se dan las series mensuales utilizadas para calcular las climatologías en los diversos horizontes. Note que las proyecciones del modelo MIROC 3.2-HIRES se realizaron utilizando la única corrida disponible, la cual utilizó el escenario de emisiones A1B.

Para el modelo MIROC 3.2-MIDRES se realizó un procedimiento similar y los resultados fueron almacenados en el directorio **MirocMR** de la página web. En este caso, además del escenario A1B se utilizó el escenario A2 y se incluyó “MirocMR” en el nombre de los archivos.

Para el modelo ECHAM5 se realizó un procedimiento similar al ya indicado, aunque para este modelo no se realizó lo correspondiente a las temperaturas máximas y mínimas puesto que esa información no está disponible. Se utilizaron los escenarios de emisiones A2 y A1B. Los resultados se almacenaron en el directorio **ECHAM5** de la página web.

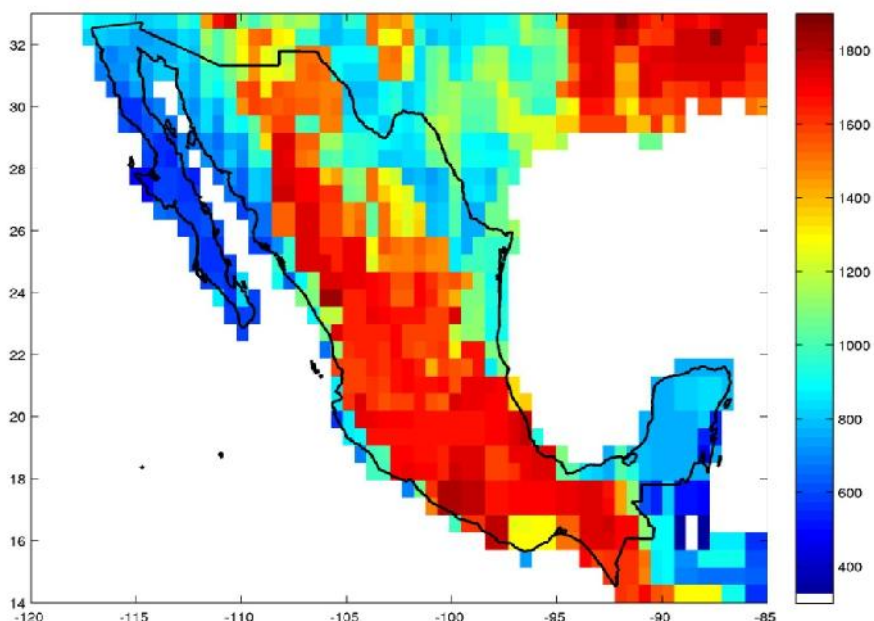
Finalmente, los resultados correspondientes al modelo HADGEM1 se almacenaron en el directorio **Hadgem1**. Aquí el único cambio con respecto a los otros modelos es la longitud de las series mensuales utilizadas para calcular las proyecciones de las climatologías. El periodo cubre desde el año 2000 hasta el año 2099. Por error, los archivos quedaron con el periodo “2000a2199” indicado en los nombres. Note que en los otros experimentos el periodo está desfasado un año. Al igual que para el modelo ECHAM5, no se cuenta con información para calcular las temperaturas máximas y mínimas.

## 2.2 Proyecciones de las climatologías del contenido de agua en el suelo

Para el cálculo las climatologías del contenido de agua del suelo y sus proyecciones surgió un problema. En la climatología de referencia (NARR), la integral va de la superficie hasta los 2 m. En los modelos, sin embargo, la integral abarca hasta los 4 m. Existe, sin embargo, la posibilidad de calcular la integral en los resultados de algunos modelos sólo hasta los 2 m. La información necesaria para hacer eso fue solicitada a Japón y se calculó el contenido de agua desde la superficie hasta los 2 m y desde la superficie hasta los 4 m, tanto para el modelo MIROC 3.2-HIRES y -MIDRES. Para los modelos ECHAM5 y HADGEM1 no se contó con esa información, así que se utilizó el contenido total de agua integrado en una columna de 4 m.

Note que si bien el módulo del modelo MIROC32-HIRES que simula los procesos terrestres tiene el doble de resolución que su parte atmosférica, su resolución es aún menor que la de la climatología usado. Los valores mostrados corresponden al mes de enero de 1961. Las unidades son  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Note que la resolución espacial usada en el módulo que calcula los procesos terrestres es el doble de la usada en el módulo atmosférico.

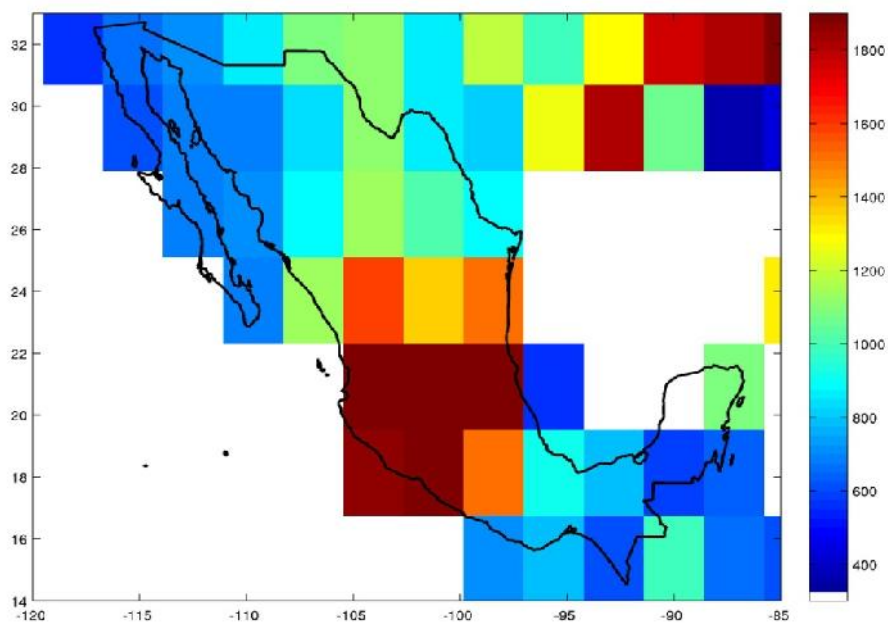
**Contenido total de agua del suelo obtenido del modelo MIROC32-HIRES, integrado desde la superficie hasta una profundidad de 4 metros**



MIROC 3.2-MIDRES tanto la parte atmosférica como la parte terrestre tienen resoluciones similares se agrava el problema de localidades cercanas a la costa que carecen de información. Este problema se presenta también en los modelos ECHAM5 y HADGEM1. Para solucionarlo se

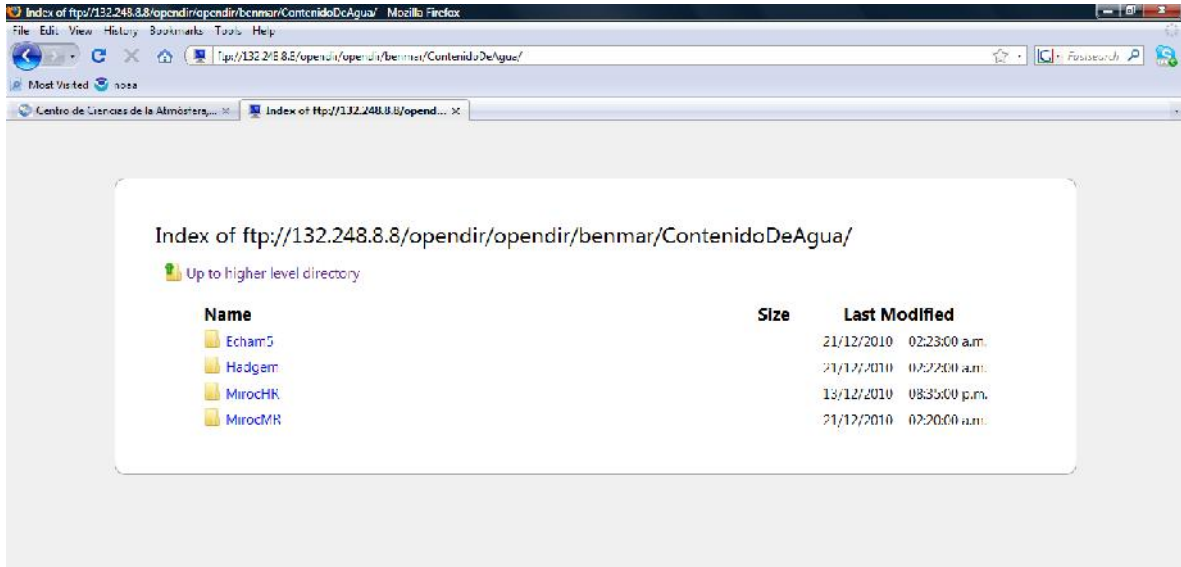
aplicó la extrapolación explicada en la sub-sección 2.2. Mientras no se disponga de resultados de modelos con una resolución espacial mayor, esta solución es la única disponible y se debe de tener en cuenta a la hora de analizar los resultados. Por ejemplo, si en una zona en particular existen diferencias muy grandes en el contenido de agua del suelo debido a la orografía particular de esa región, el procedimiento usado no es capaz de detectar esas diferencias pues se usa sólo la información de los modelos globales de circulación general usados en el cuarto reporte de evaluación del IPCC. En estas localidades se deben de usar resultados de regionalización dinámica los cuales resuelven características topográficas del orden de 10 km.

**Contenido total de agua del suelo obtenido del modelo MIROC32-MIDRES,  
integrado desde la superficie hasta una profundidad de 4 metros**



Los resultados para cada modelo utilizado están disponibles en la página electrónica <ftp://132.248.8.8/opendir/opendir/benmar/ContenidoDeAgua/>. En cada uno de los directorios mostrados se ubican los datos de contenido de agua.

**Página electrónica que contiene los resultados a nivel municipal del contenido total de agua en la vertical.**



Por ejemplo, en el directorio **MirocHR**, se localizan los archivos:

- AguaH2ClimatologiasMirocHRSresA1B.xlsx,
- AguaH2MirocHR20c3mPeriodo1961a1990.xlsx,
- AguaH2MirocHRSresA1Bperiodo2001a2100.xlsx,
- AguaH4ClimatologiasMirocHRSresA1B.xlsx,
- AguaH4MirocHR20c3mPeriodo1961a1990.xlsx,
- AguaH4MirocHRSresA1Bperiodo2001a2100.xlsx

e Información, los cuales corresponden a la simulación usando el modelo MIROC 3.2-HIRES, bajo el escenario de emisiones A1B. En el archivo “Información”, únicamente disponible en este directorio, se encuentra una descripción del contenido de cada archivo, la cual se aplica a cada uno de los otros directorios (Echam5, Hadgem y MirocMR). Note que el contenido de agua integrado hasta los 2 y hasta los cuatro metros sólo se encuentra disponible para las corridas del modelo MIROC 3.2-HIRES y –MIDRES. Para los modelos ECHAM5 y HADGEM1 sólo está disponible integrado hasta los cuatro metros.

### 3. ESCENARIOS DE EMISIONES

Según el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), los “escenarios” son descripciones coherentes y consistentes de cómo el sistema climático de nuestro planeta puede cambiar en el futuro.

Las emisiones futuras de gases de efecto invernadero (GEI) son el resultado de sistemas dinámicos muy complejos. Los niveles de emisiones de GEI se determinan por fuerzas tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico o el cambio tecnológico. Debido a lo anterior, su evolución futura es muy incierta. Los escenarios se pueden entender como imágenes alternativas de lo que podría acontecer en el futuro. Los escenarios son de utilidad para el análisis del cambio climático, para la evaluación de los impactos y para las iniciativas de adaptación y de mitigación.

En el año 2000, el IPCC finalizó su Reporte Especial de Escenarios de Emisiones (REEE). Estos escenarios examinan el período de 1990 al 2100 e incluyen diversos supuestos socioeconómicos



como la población mundial y el producto bruto interno. Los escenarios REEE se han utilizado como base de las proyecciones climáticas de modelos de circulación general de la atmósfera (MCGA) y modelos acoplados océano-atmósfera.

Para describir de una manera coherente las relaciones entre las fuerzas determinantes de las emisiones y su evolución, y para añadir un contexto a la cuantificación de los escenarios, se desarrollaron cuatro líneas evolutivas diferentes. Cada una de ellas representa un cambio (o tendencia) demográfico, social, económico, tecnológico y medioambiental, que algunos pueden valorar positivamente, y otros, negativamente. Los escenarios abarcan un gran número de las principales fuerzas determinantes demográficas, económicas y tecnológicas de las emisiones de GEI y de dióxido de azufre, y son representativos de los trabajos publicados. Cada escenario representa una interpretación cuantitativa específica de una de las cuatro líneas evolutivas. El conjunto de escenarios basados en una misma línea evolutiva constituye una “familia” de escenarios.

**A1.** La familia de escenarios y línea evolutiva A1 describe un mundo futuro de crecimiento económico muy rápido; la población mundial alcanza su nivel más alto a mediados de siglo y disminuye posteriormente, produciéndose una rápida introducción de tecnologías nuevas y muy eficientes. Las cuestiones más importantes son la interacción cultural y social entre las regiones y la capacitación, con una importante reducción de las diferencias regionales en los ingresos per cápita. La familia de los escenarios A1 se divide en tres grupos que describen las direcciones alternativas del cambio tecnológico en el sistema de energía. Los tres grupos A1 se distinguen por su orientación tecnológica: utilización intensiva de combustibles de origen fósil (A1F1), de origen no fósil (A1T) o un equilibrio entre todas las fuentes (A1B).

**A2.** La familia de escenarios y línea evolutiva A2 describe un mundo muy heterogéneo. Sus características más distintivas son la autosuficiencia y la preservación de las identidades locales. Los perfiles de fertilidad en las distintas regiones tienden a converger muy lentamente, lo cual lleva a una población mundial en continuo crecimiento. El desarrollo económico tiene una orientación principalmente regional y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico están fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutivas.

**B1.** La familia de escenarios y línea evolutiva B1 describe un mundo convergente con una misma población mundial que alcanza su nivel más alto a mediados del siglo para disminuir posteriormente, como línea evolutiva A1, pero con cambios rápidos en las estructuras económicas hacia una economía de la información y de los servicios, con reducciones en el consumo de materiales e introducción de tecnologías limpias y de recursos eficaces. En esta línea evolutiva se hace hincapié en las soluciones mundiales a la sostenibilidad económica social y ambiental, lo que comprende una mejora de la equidad.

**B2.** La familia de escenarios y línea evolutiva B2 describe un mundo en el que se hace hincapié en las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y ambiental. Se trata de un mundo cuya población mundial crece continuamente, a un ritmo menor al de la línea evolutiva A2, con niveles medios de desarrollo económico y cambios tecnológicos menos rápidos y más variados que en las líneas evolutivas B1 y A1. Aunque este escenario está también orientado hacia la protección ambiental y a la equidad social, se centra principalmente en los niveles local y regional.

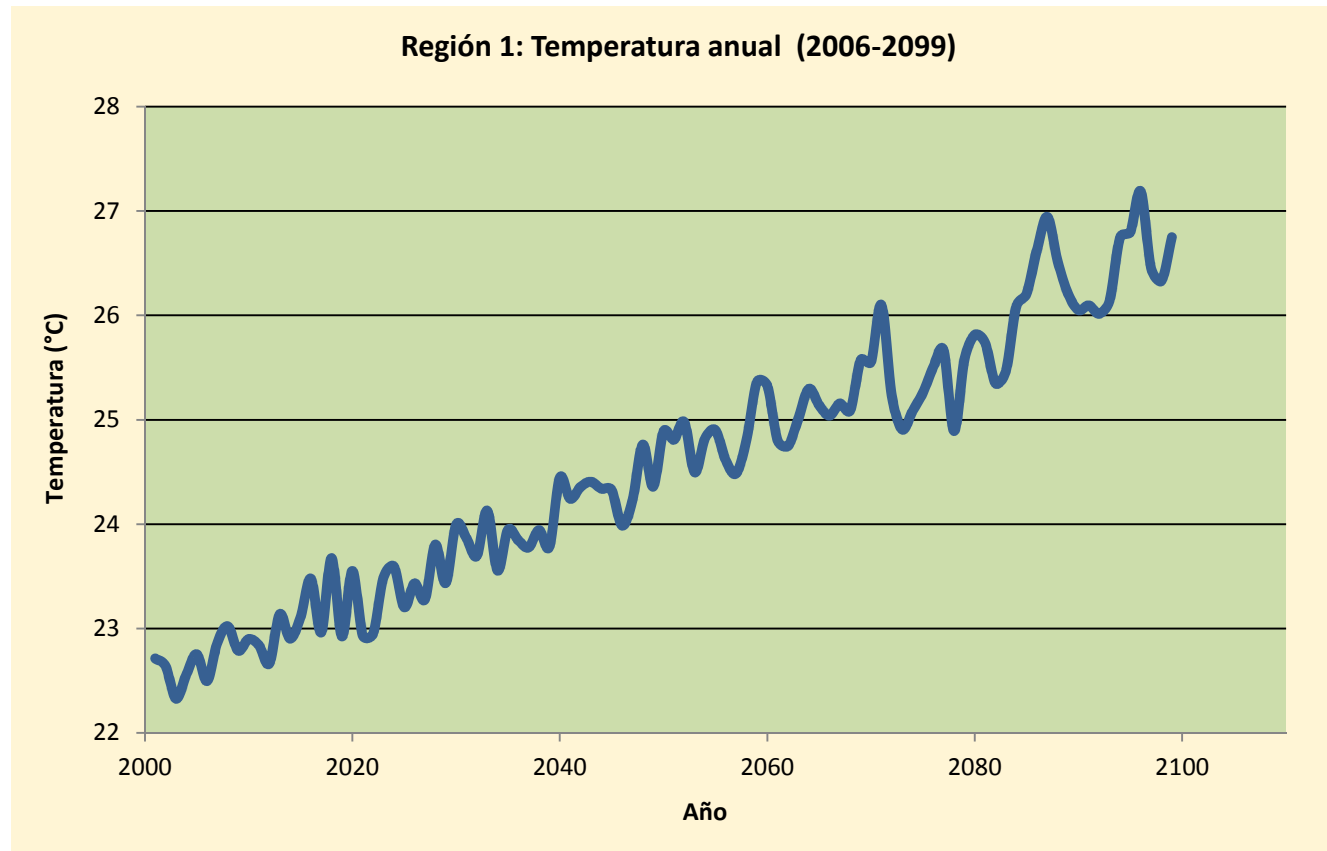
REFERENCIAS SOBRE LA METODOLOGÍA DE CLIMATOLOGÍA

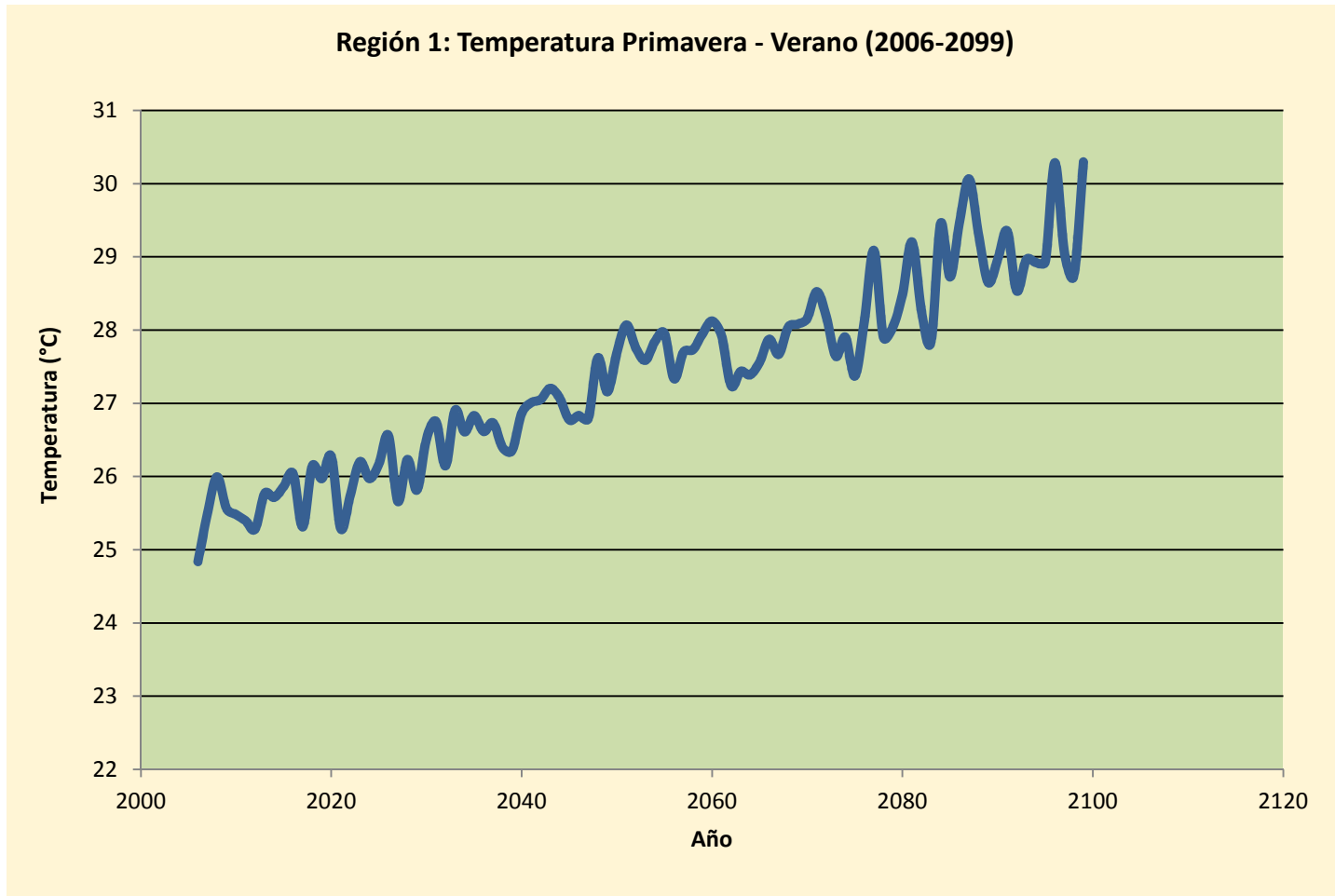
- Conde, C., F. Estrada, B. Martínez, O. Sánchez y C. Gay (2011). Regional climate change scenarios for México. *Atmósfera* 24(1), 125-140.
- Hijmans, R.J., S.E. Cameron, J.L. Parra, P.G. Jones and A. Jarvis, (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.
- Hutchinson M.F., (2004). *Anusplin Version 4.3. Centre for Resource and Environmental Studies*. The Australian National University: Canberra, Australia.
- New, M. G., M. Hulme, and P. D. Jones ( 2000). Representing twentieth century space-time climate variability. Part 1: Development of a 1961-1990 mean monthly terrestrial climatology. *Journal of Climate* 12:829-856.
- Salathé, E. P., Jr. (2006). Influences of a shift in North Pacific storm tracks on western North American precipitation under global warming, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L19820, doi:10.1029/2006GL026882.

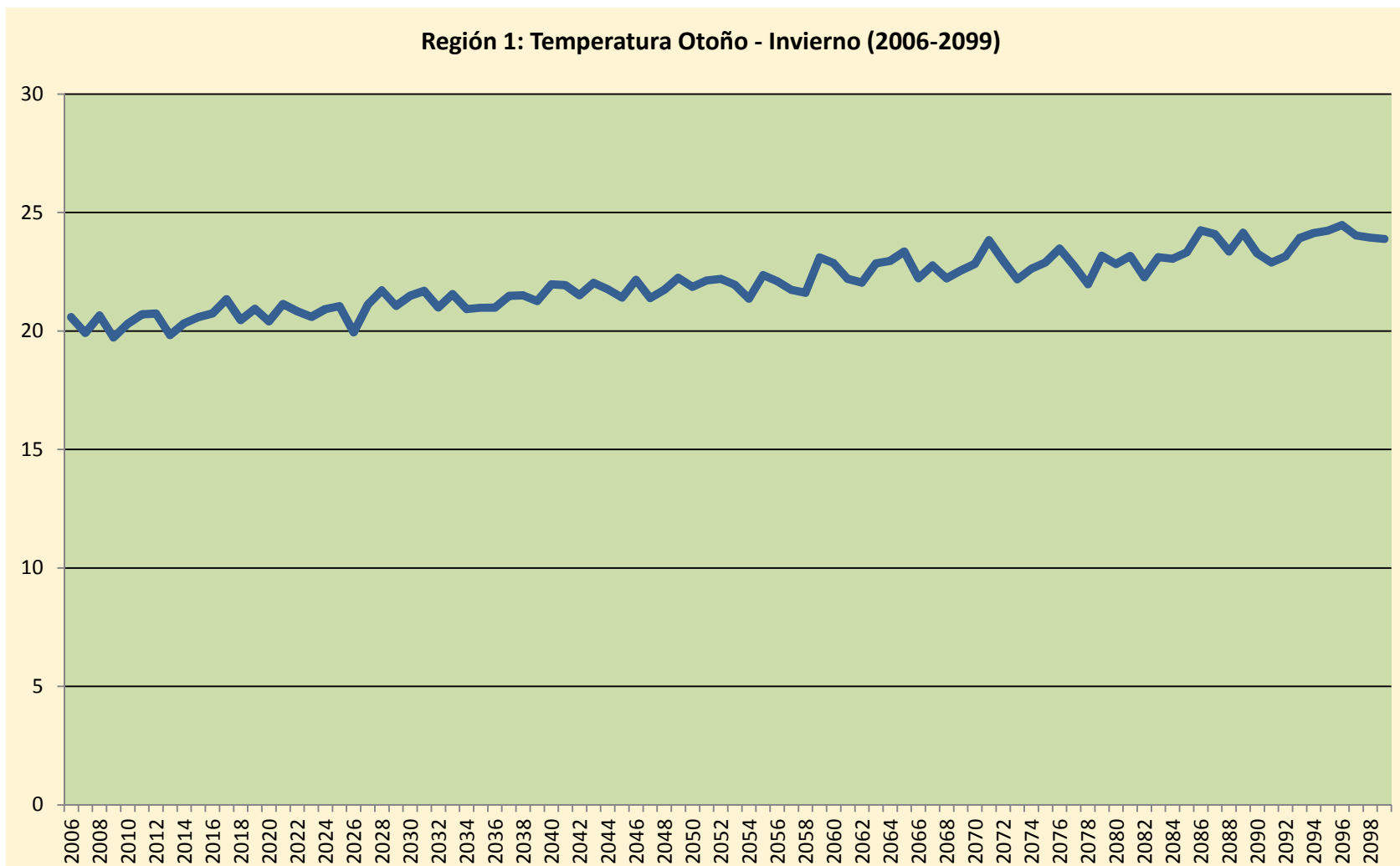
## Anexo 3

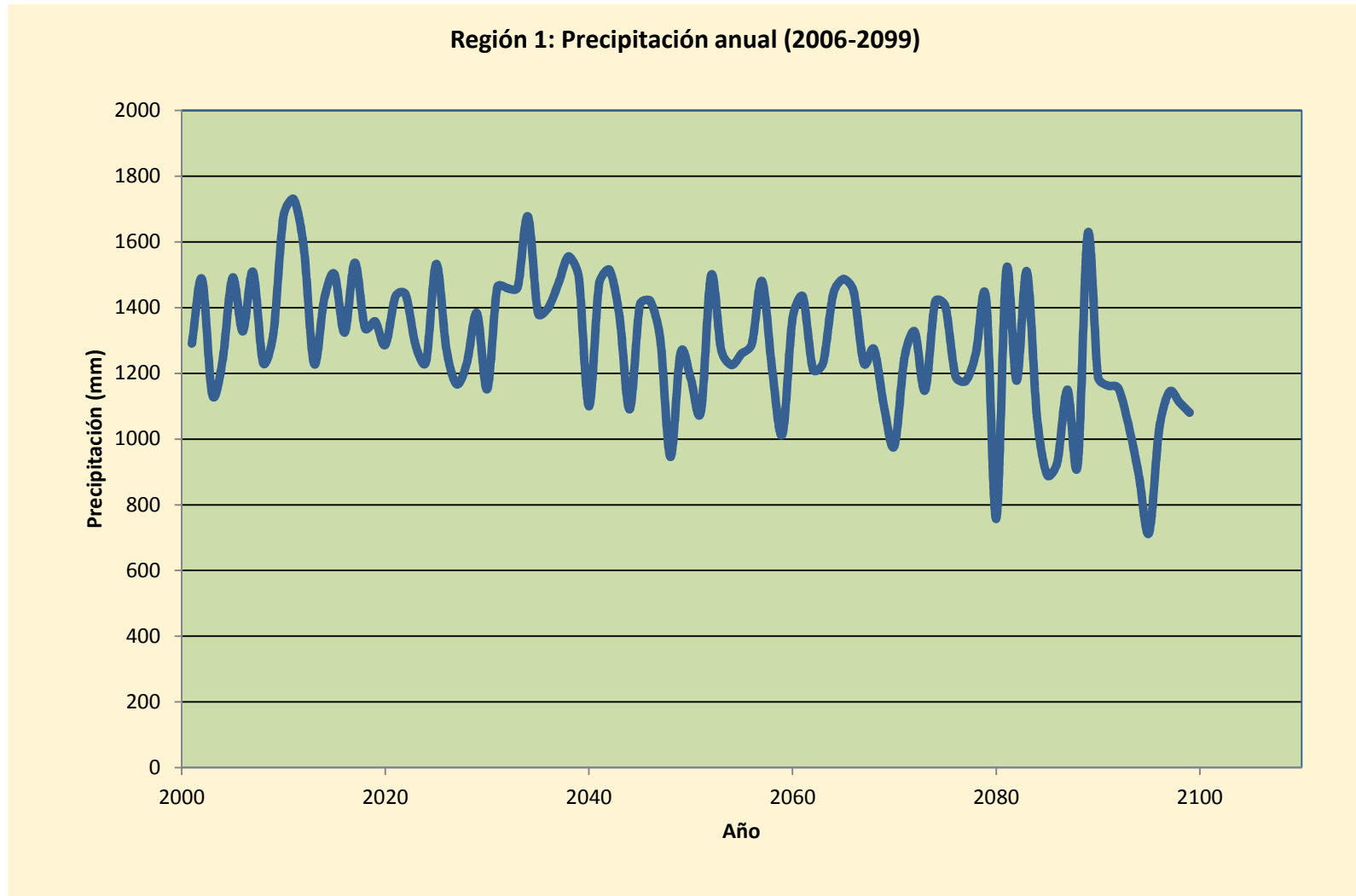
### Escenarios climatológicos 2006-2099

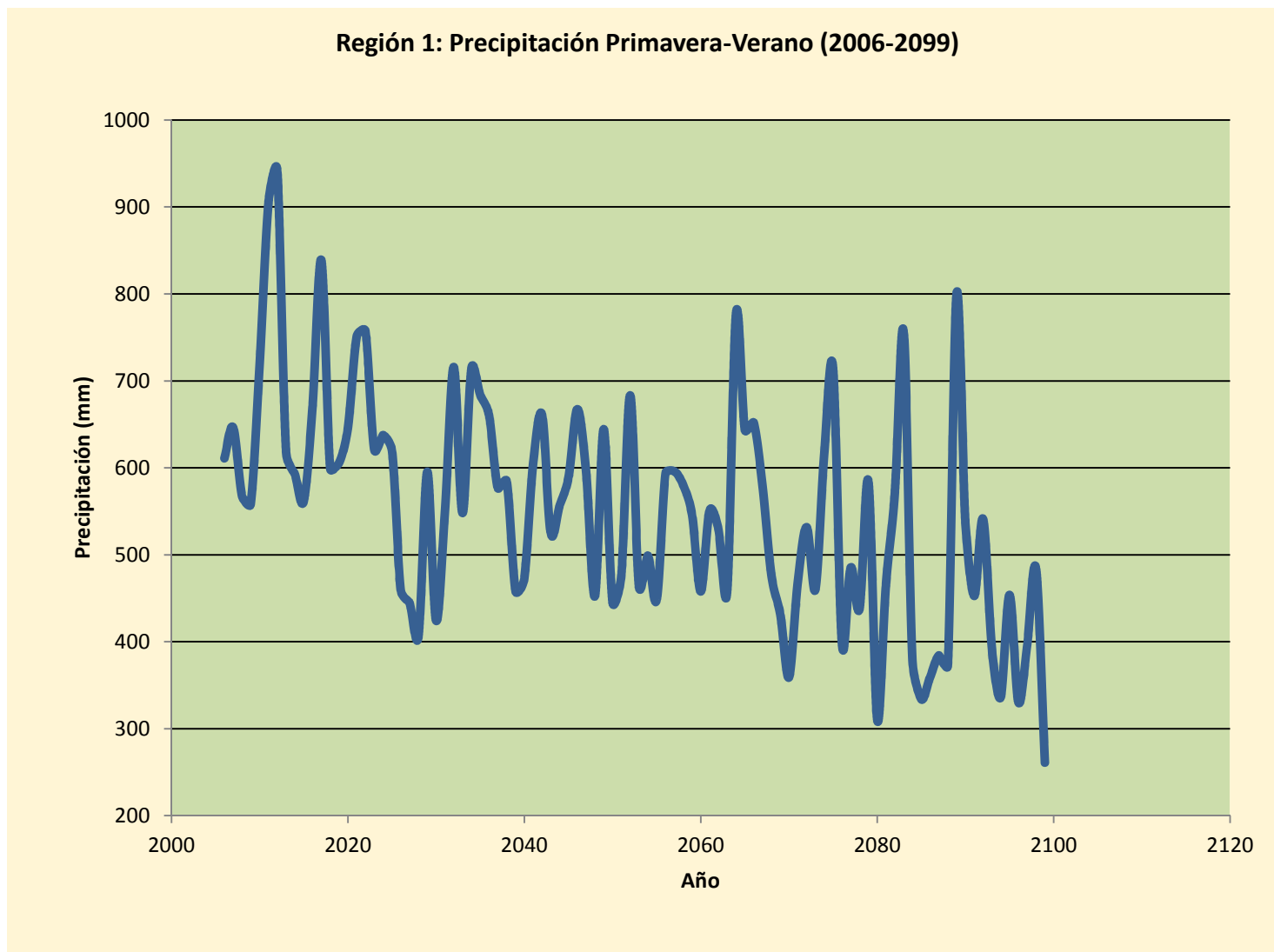
a. Región 1

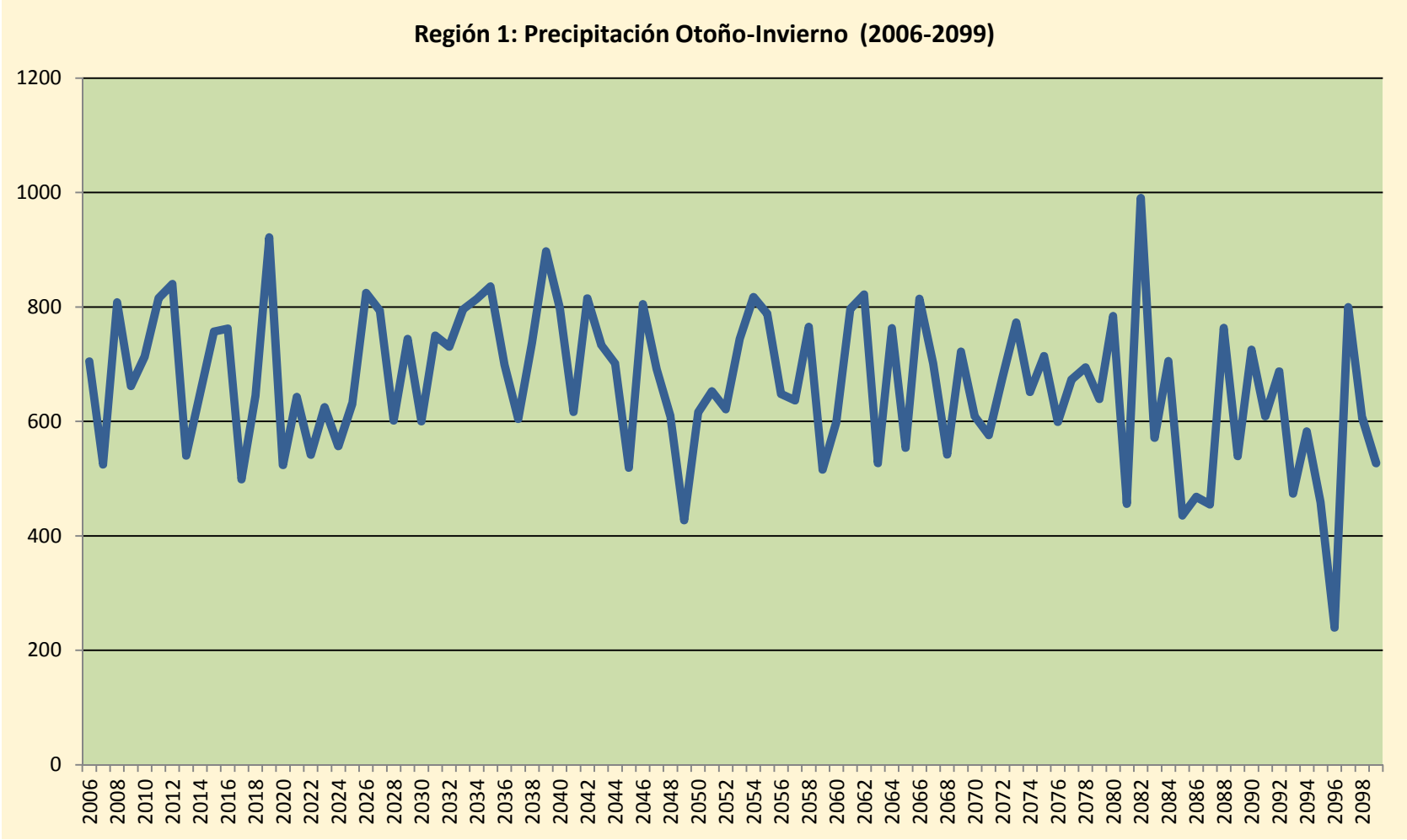






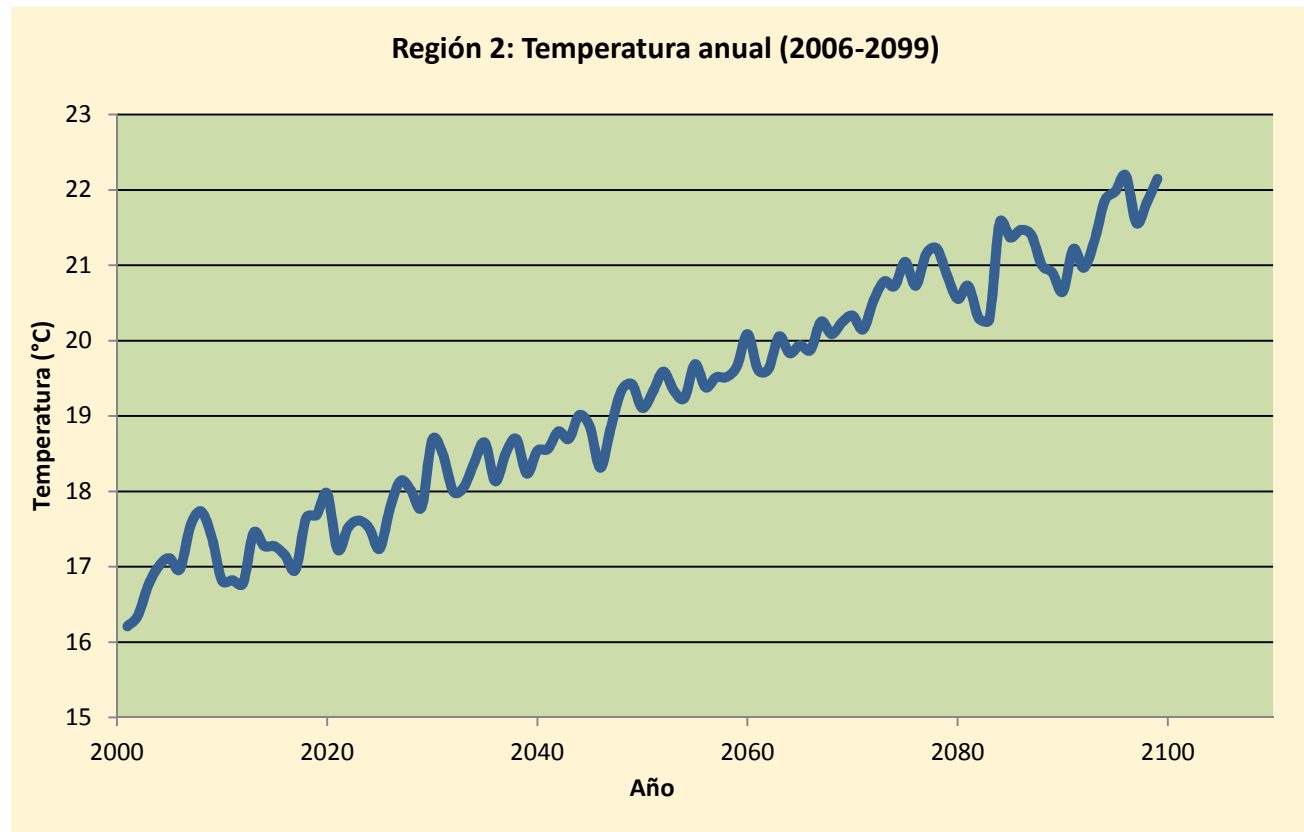


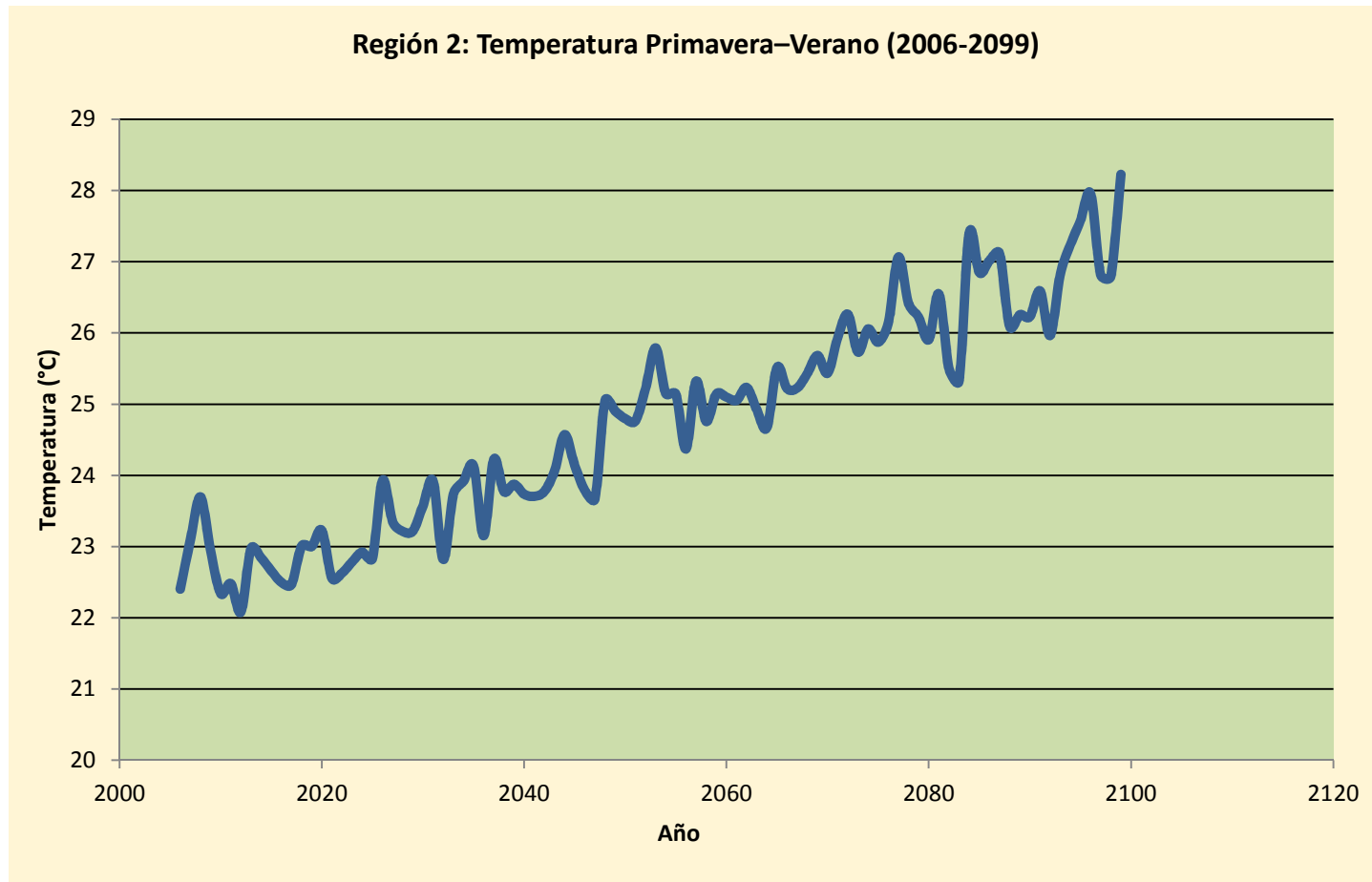


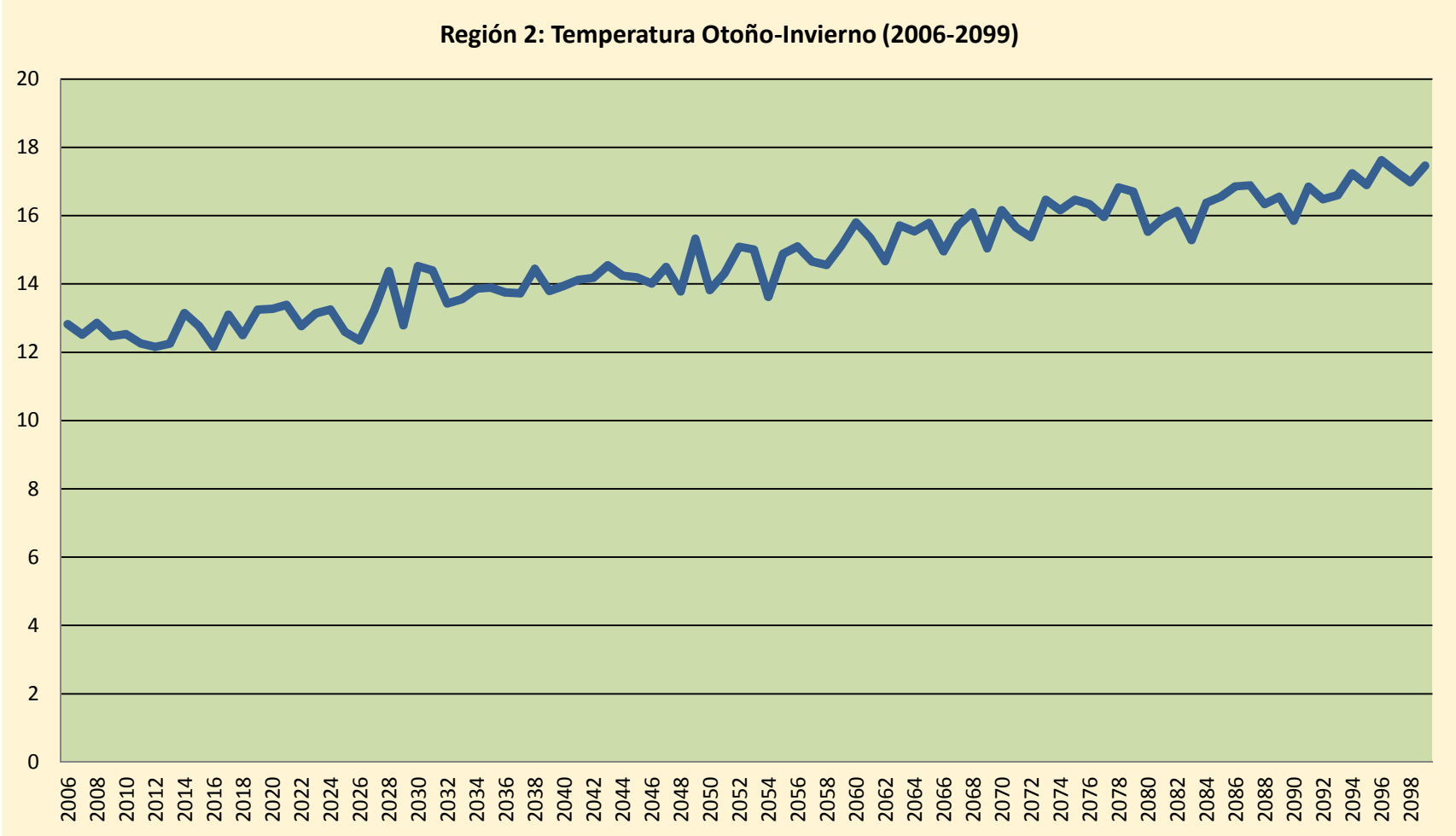


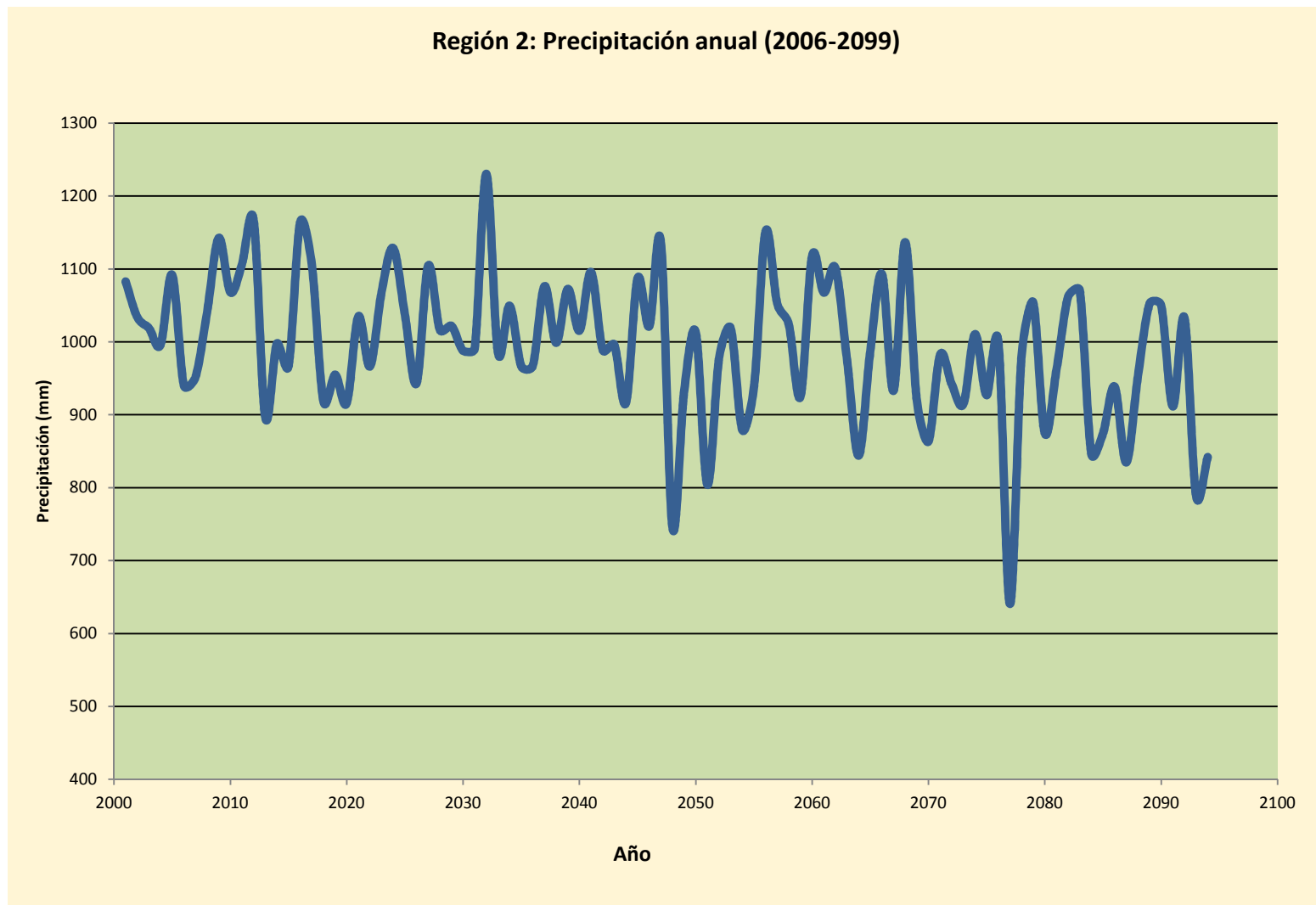


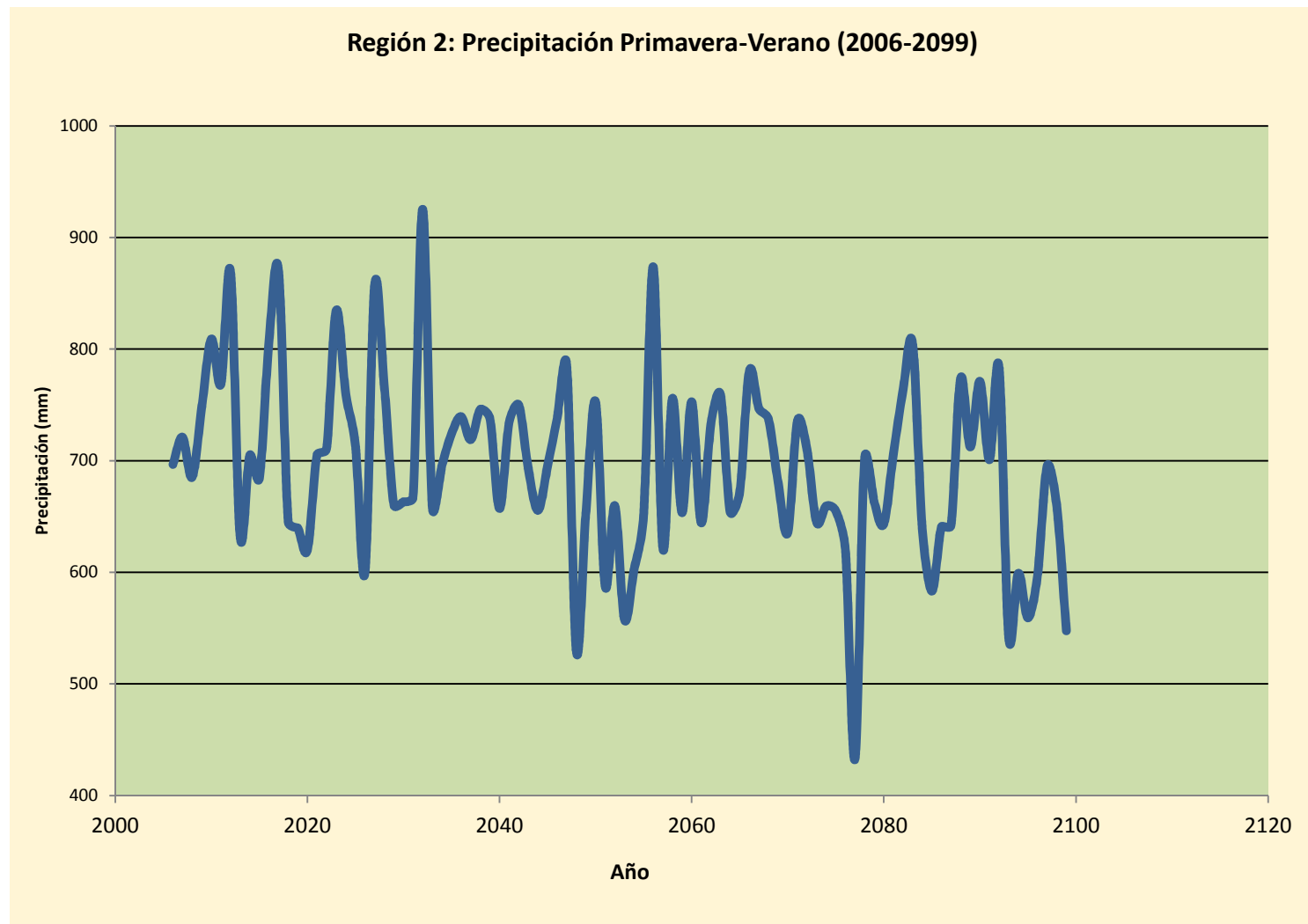
b. Región 2

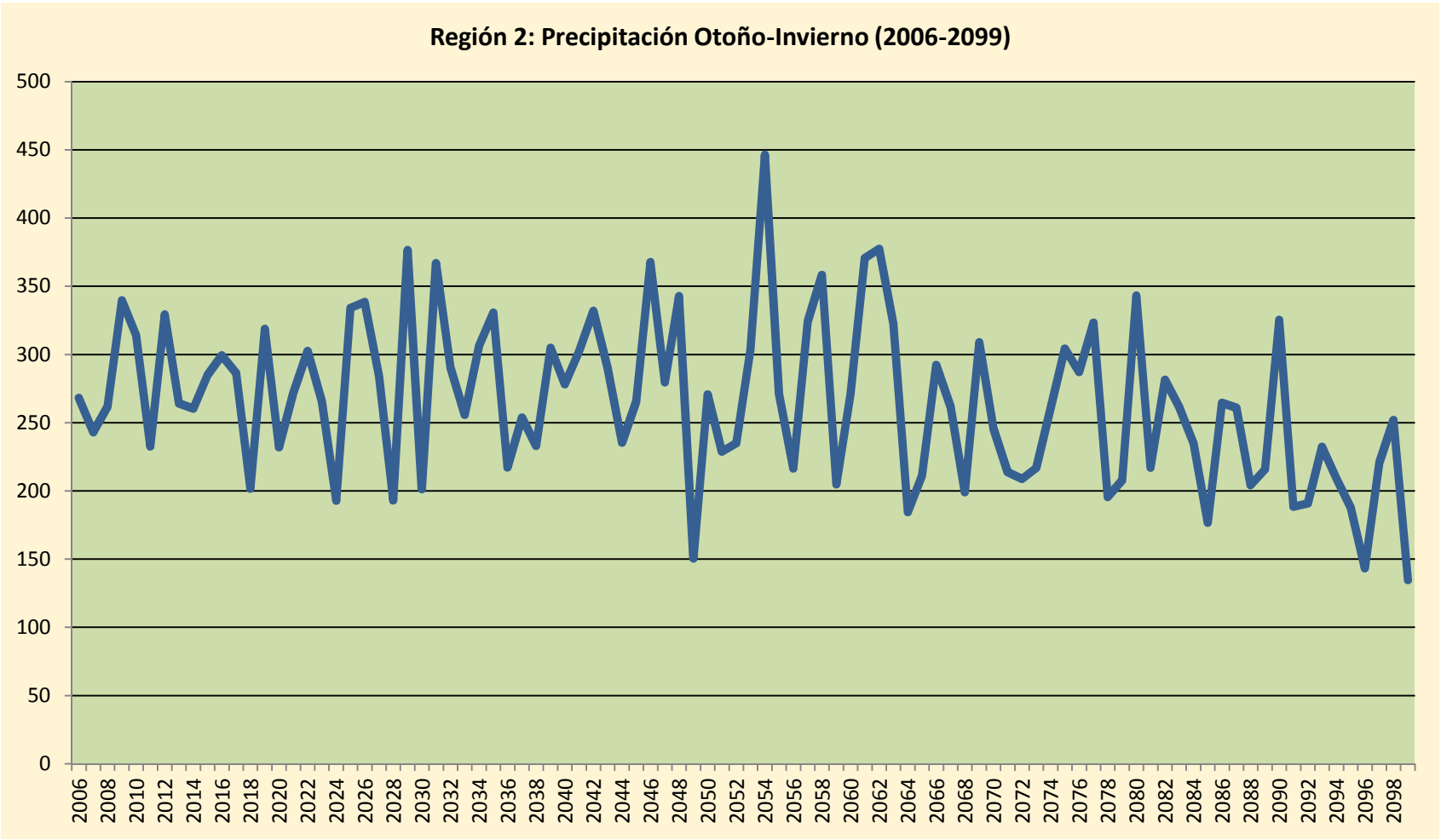




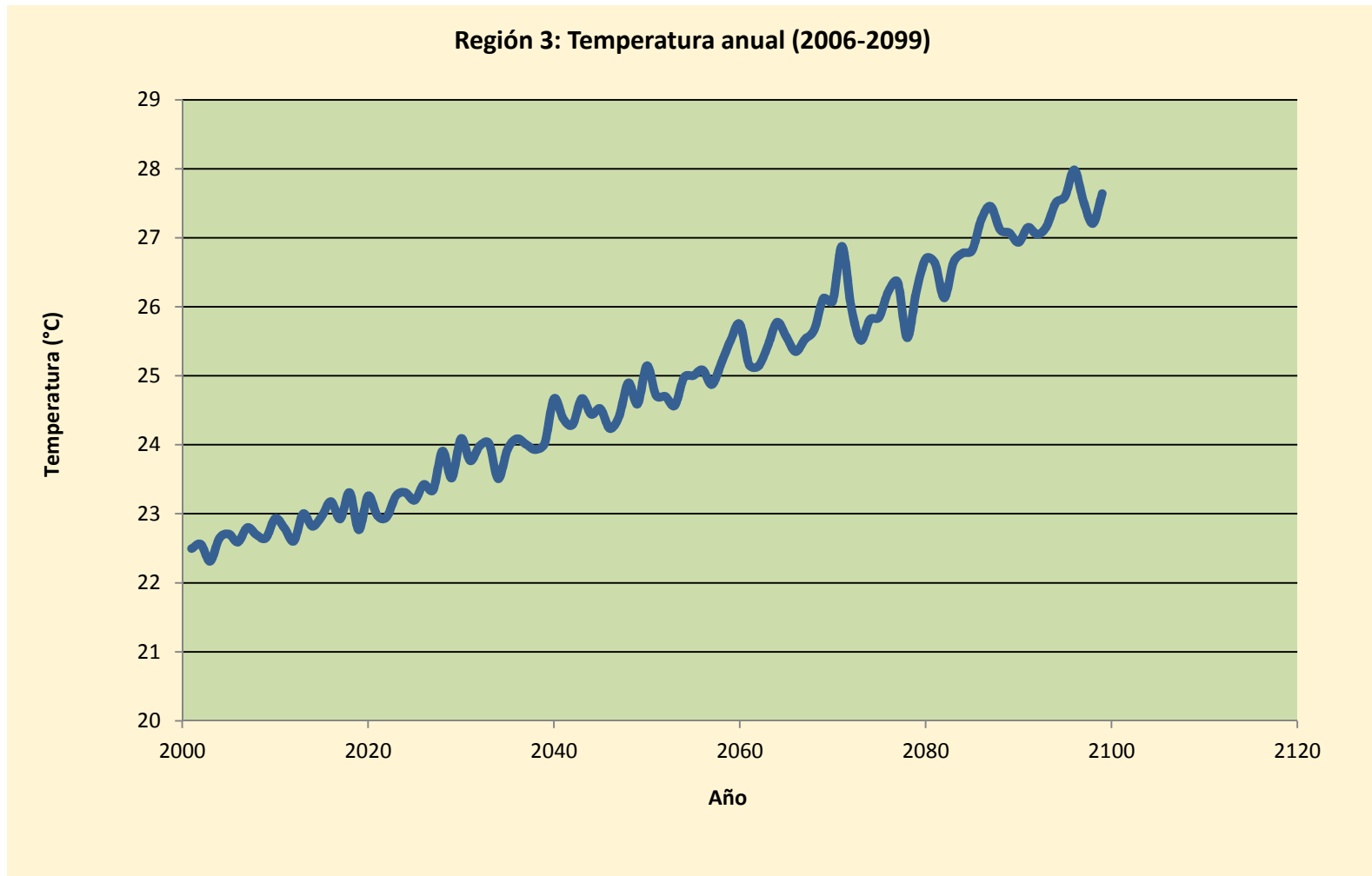


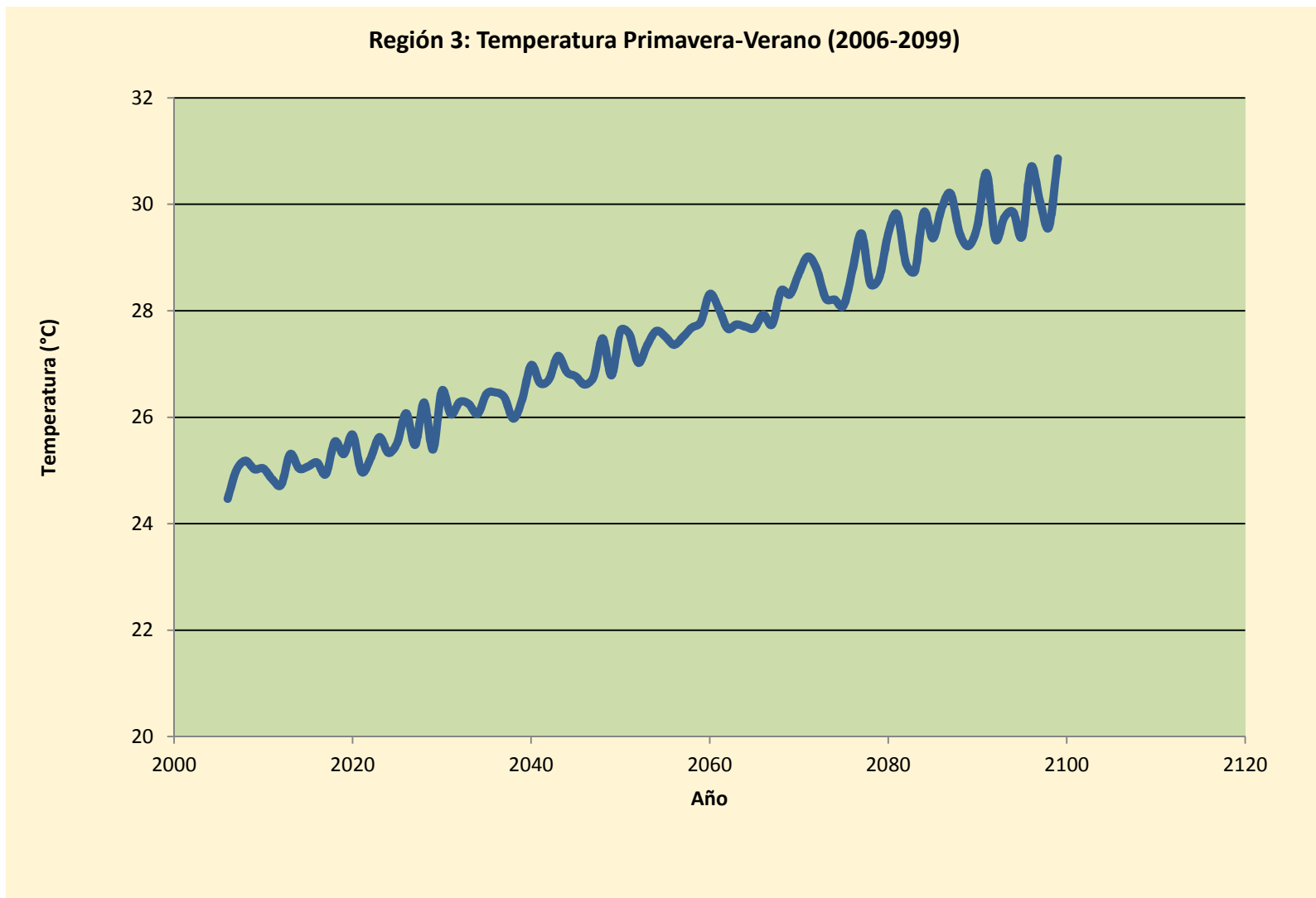




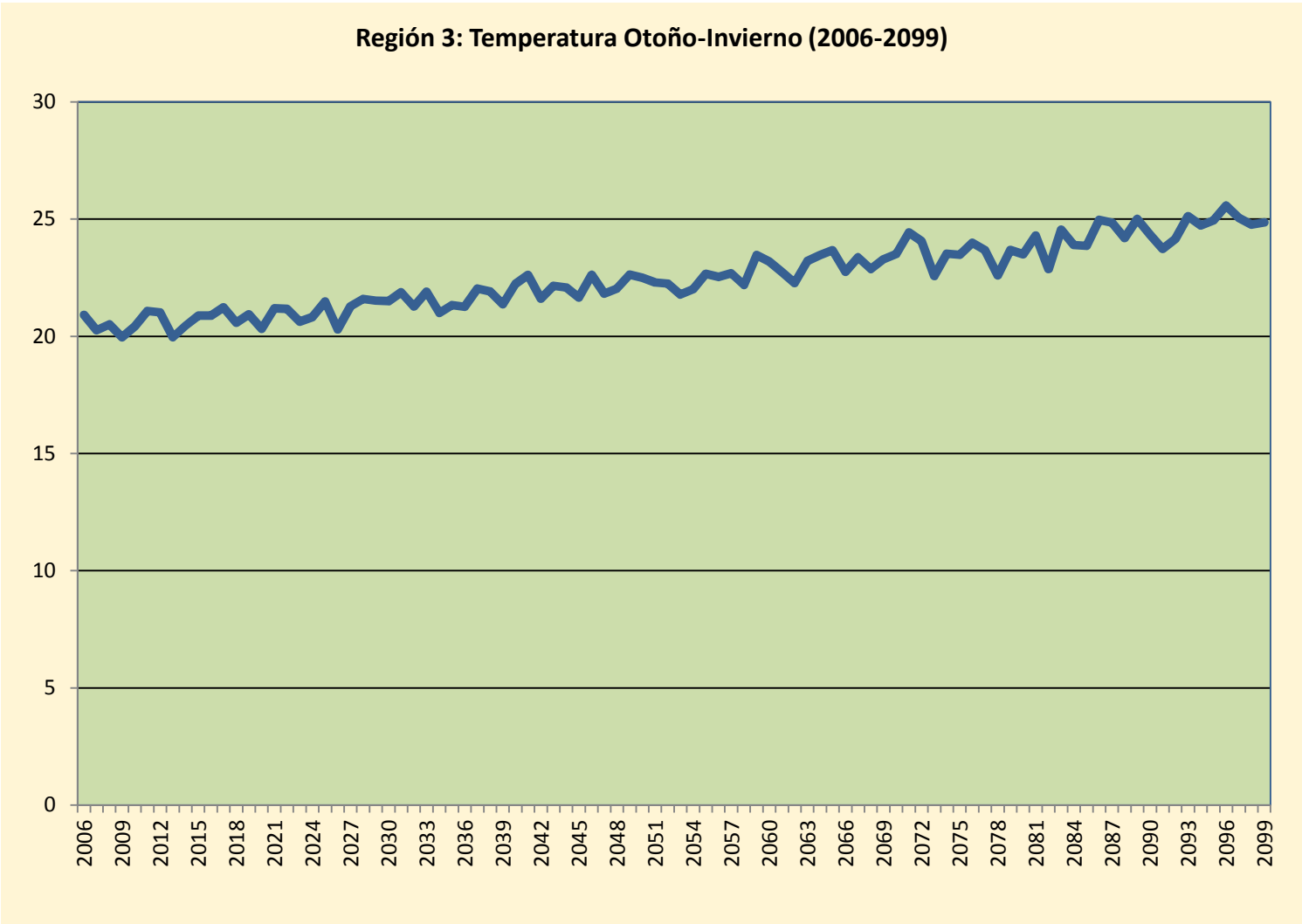


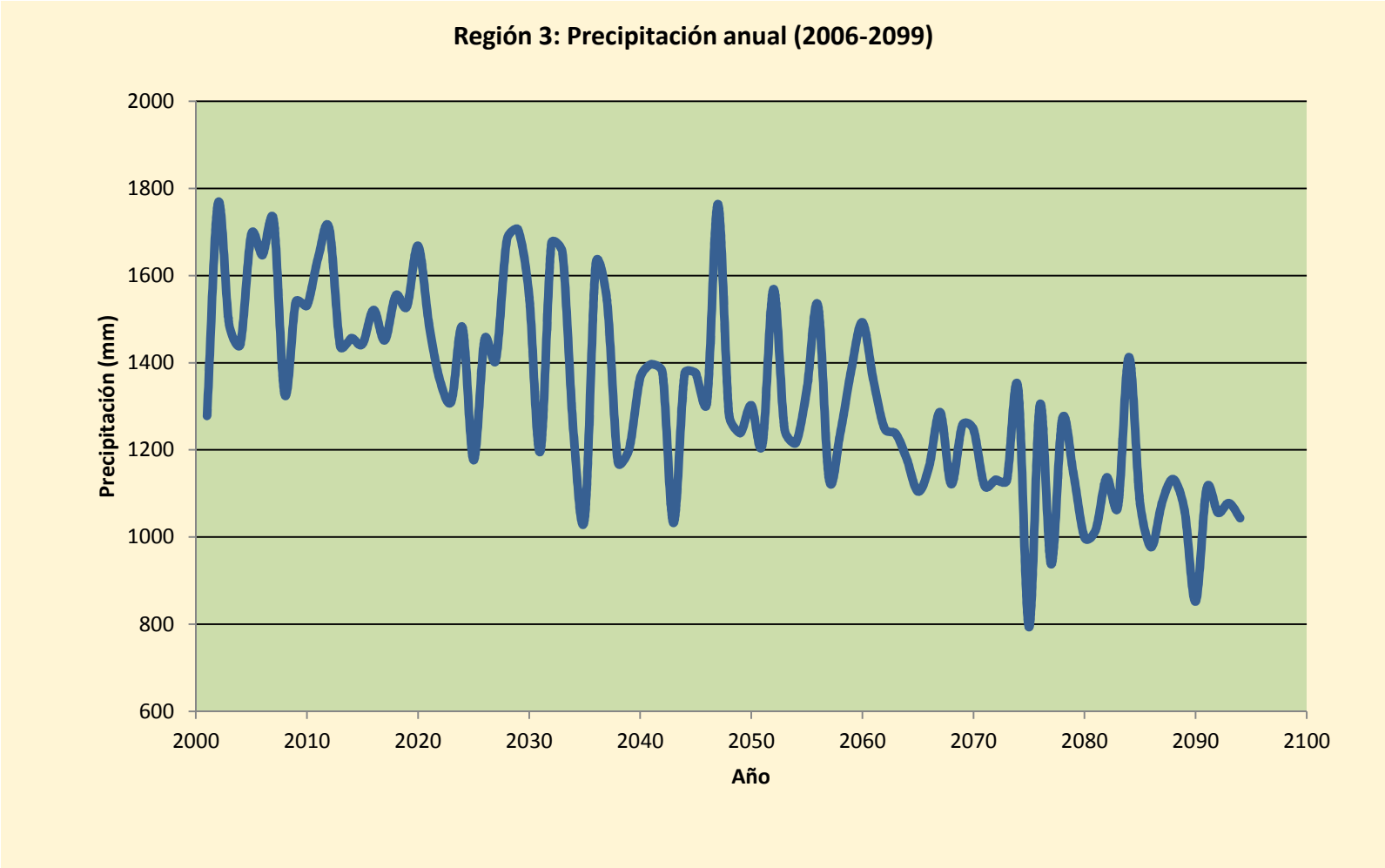
c. Región 3

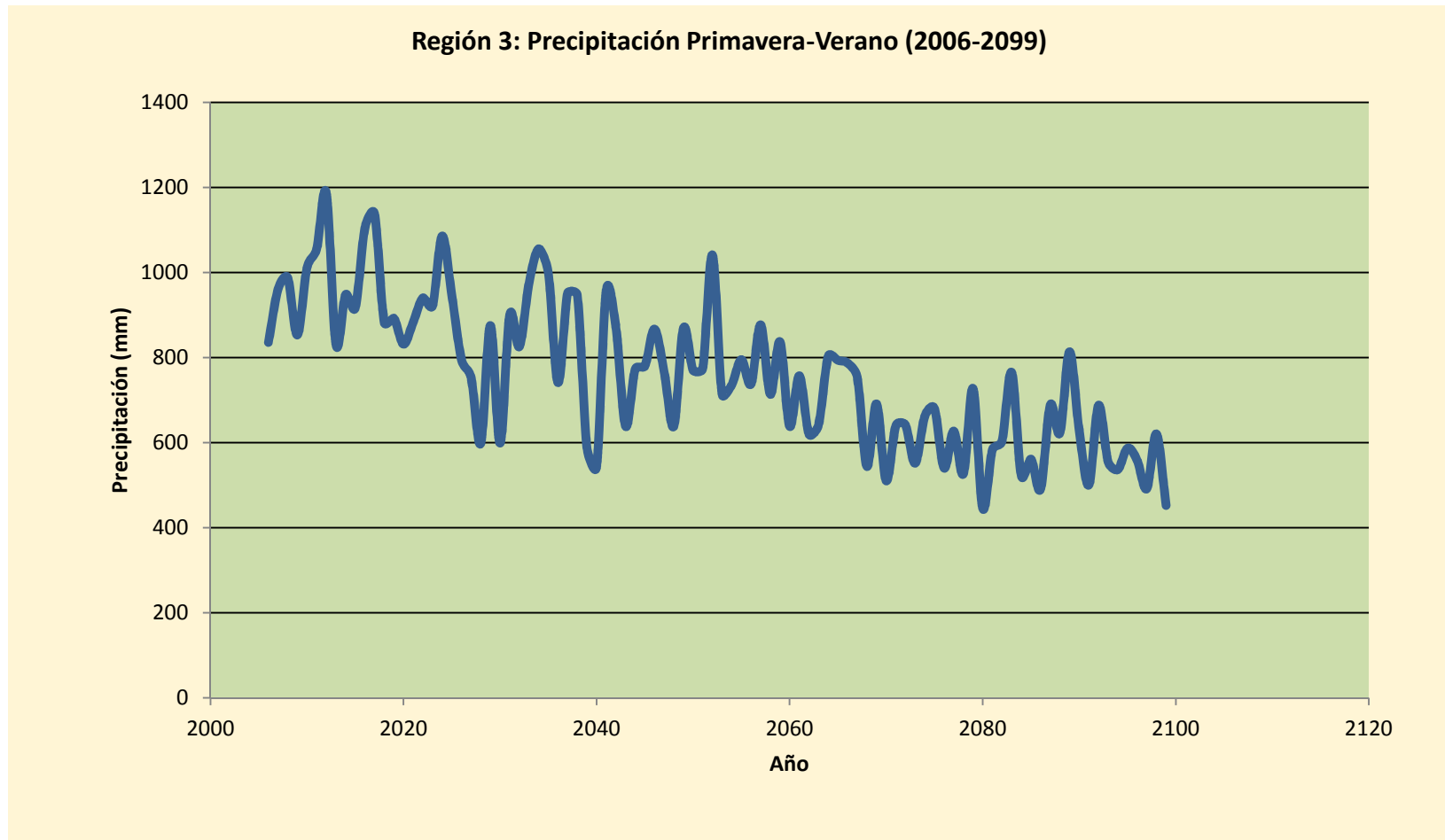


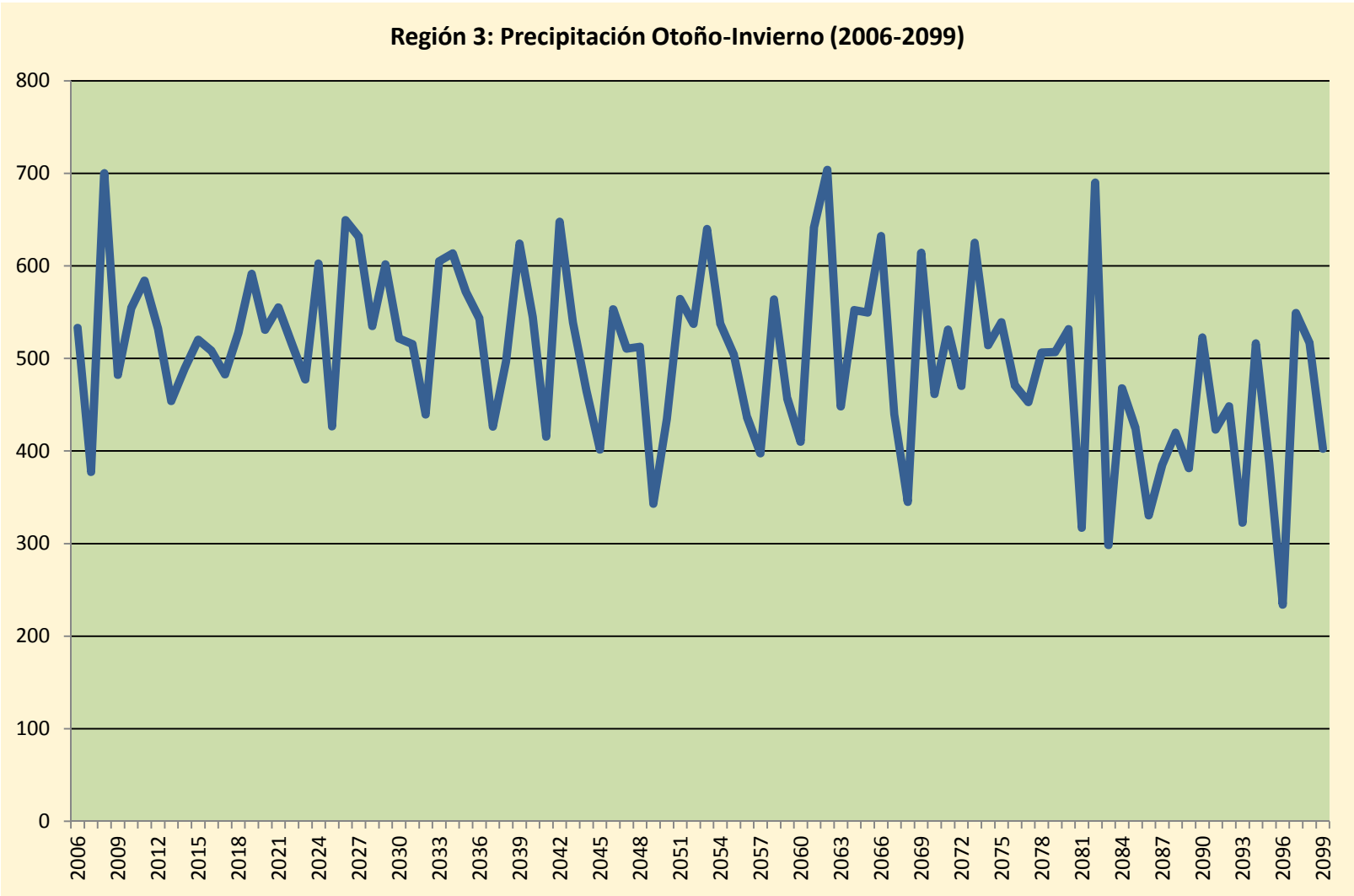




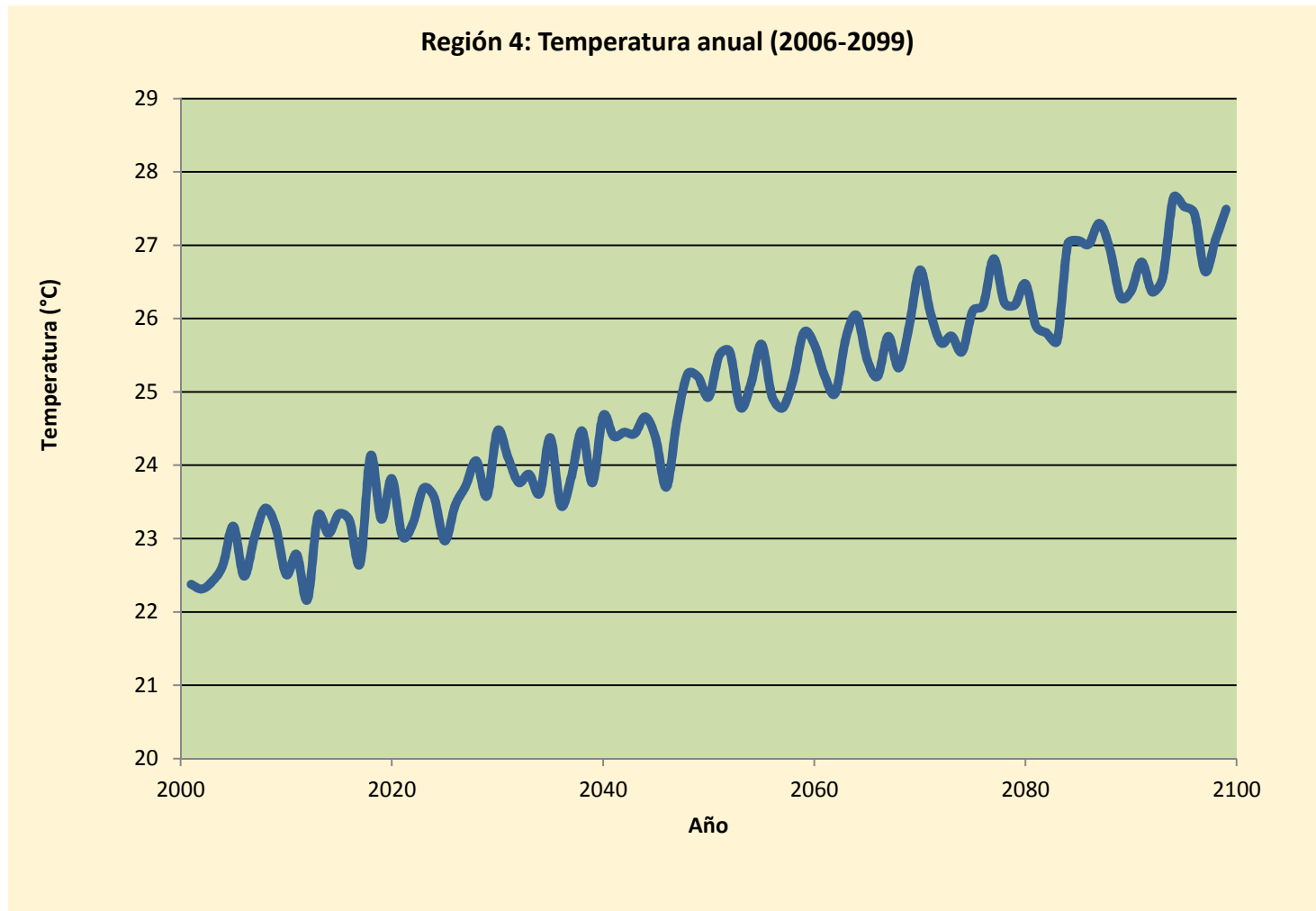


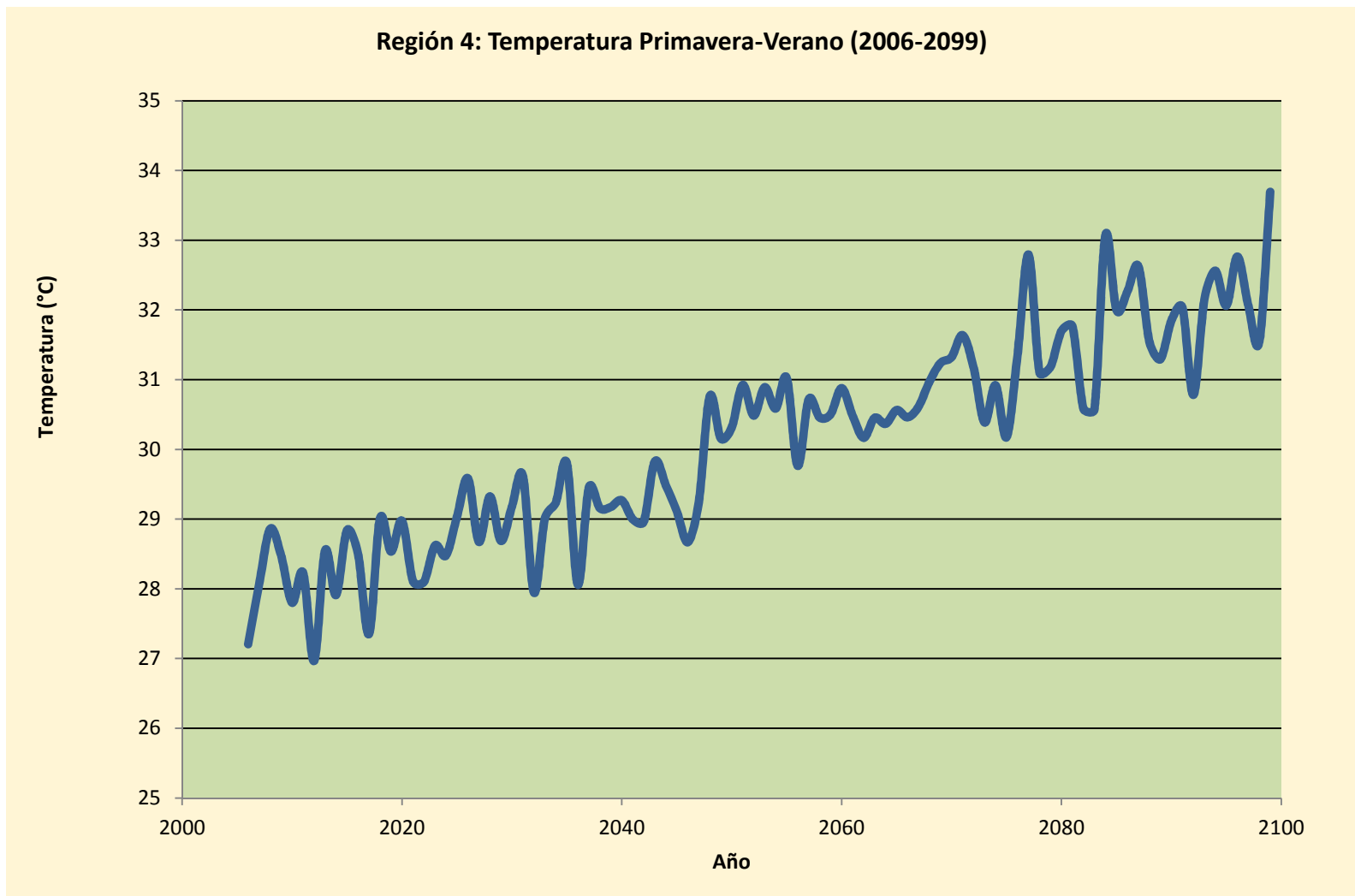


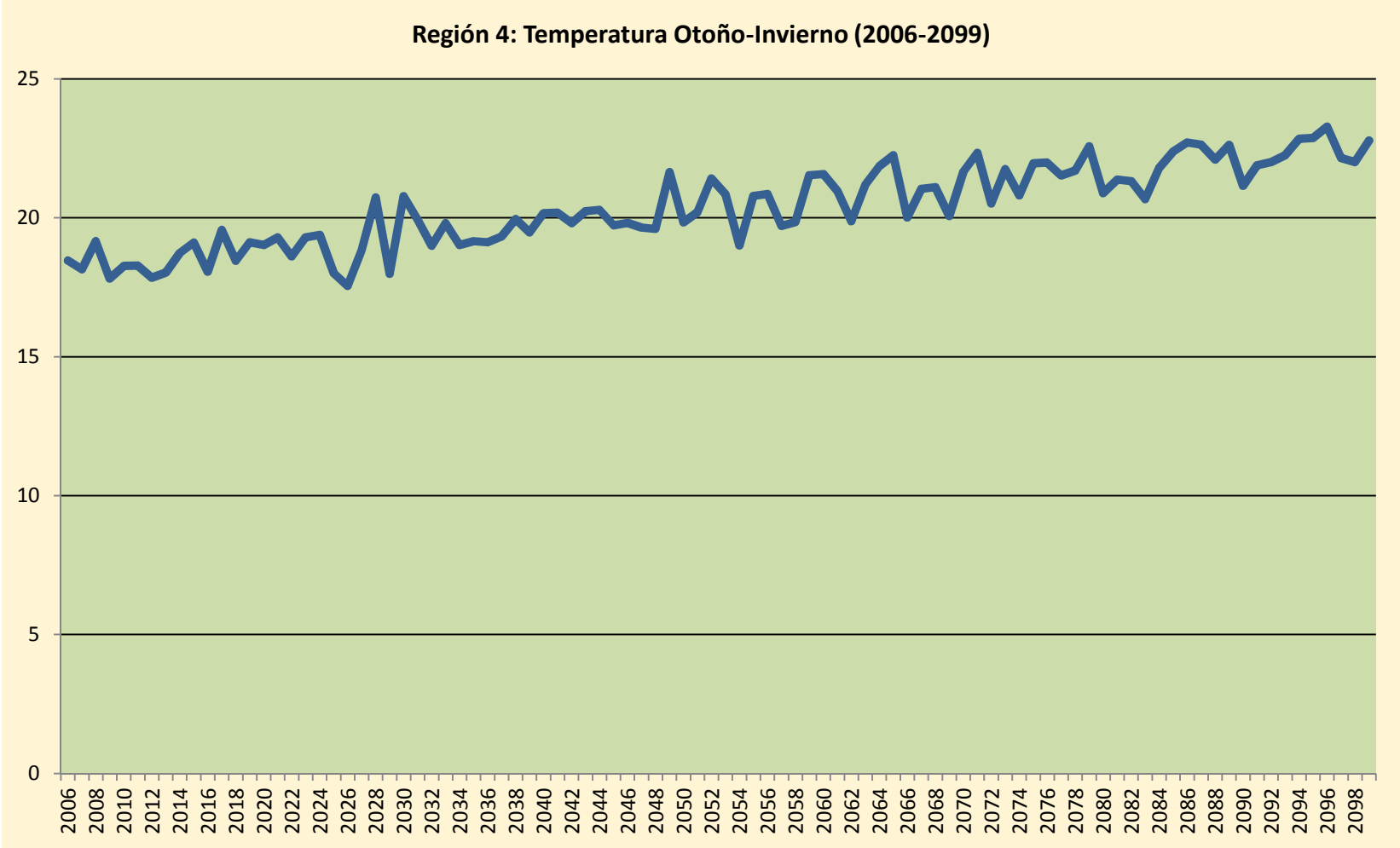




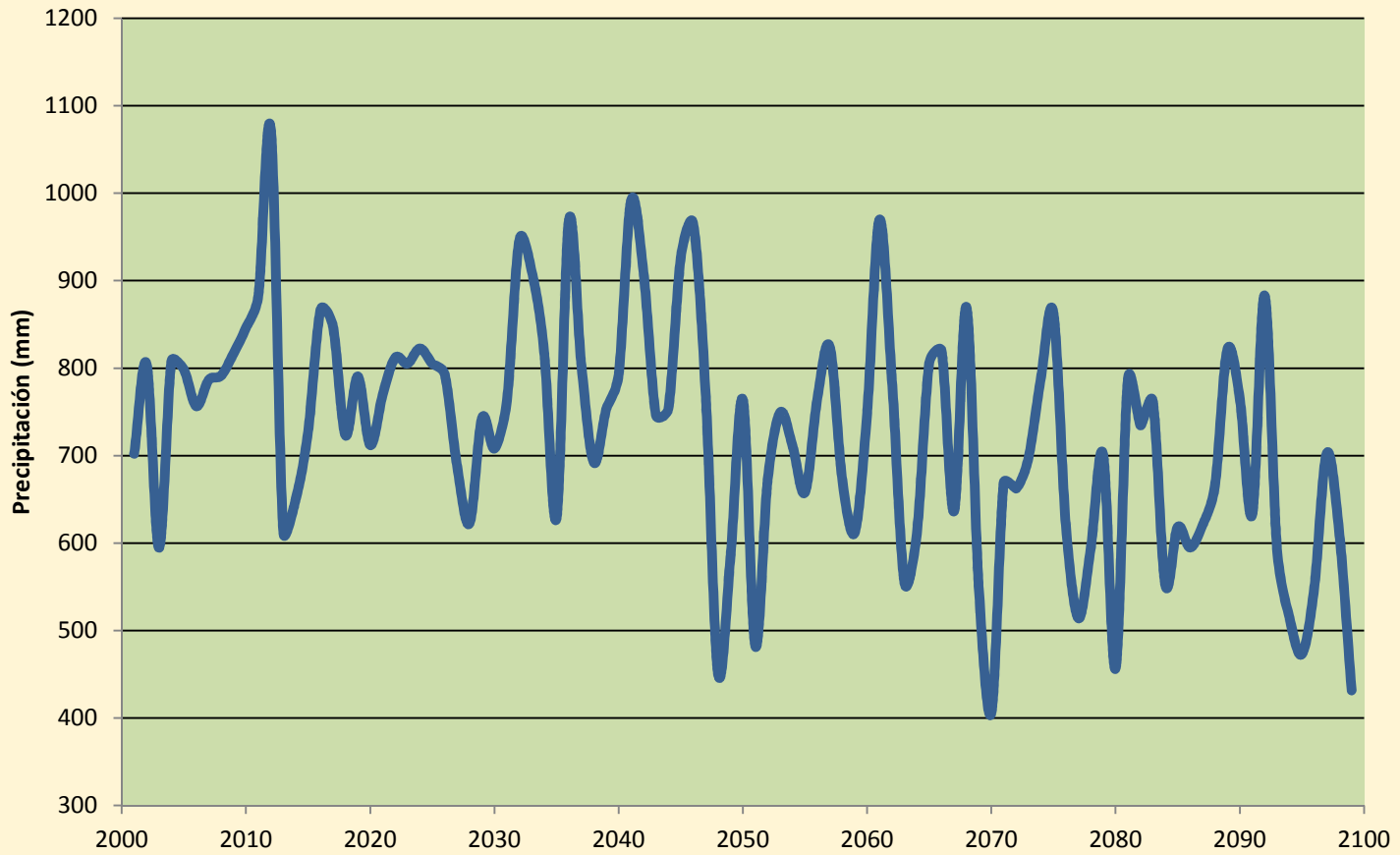
d. Región 4





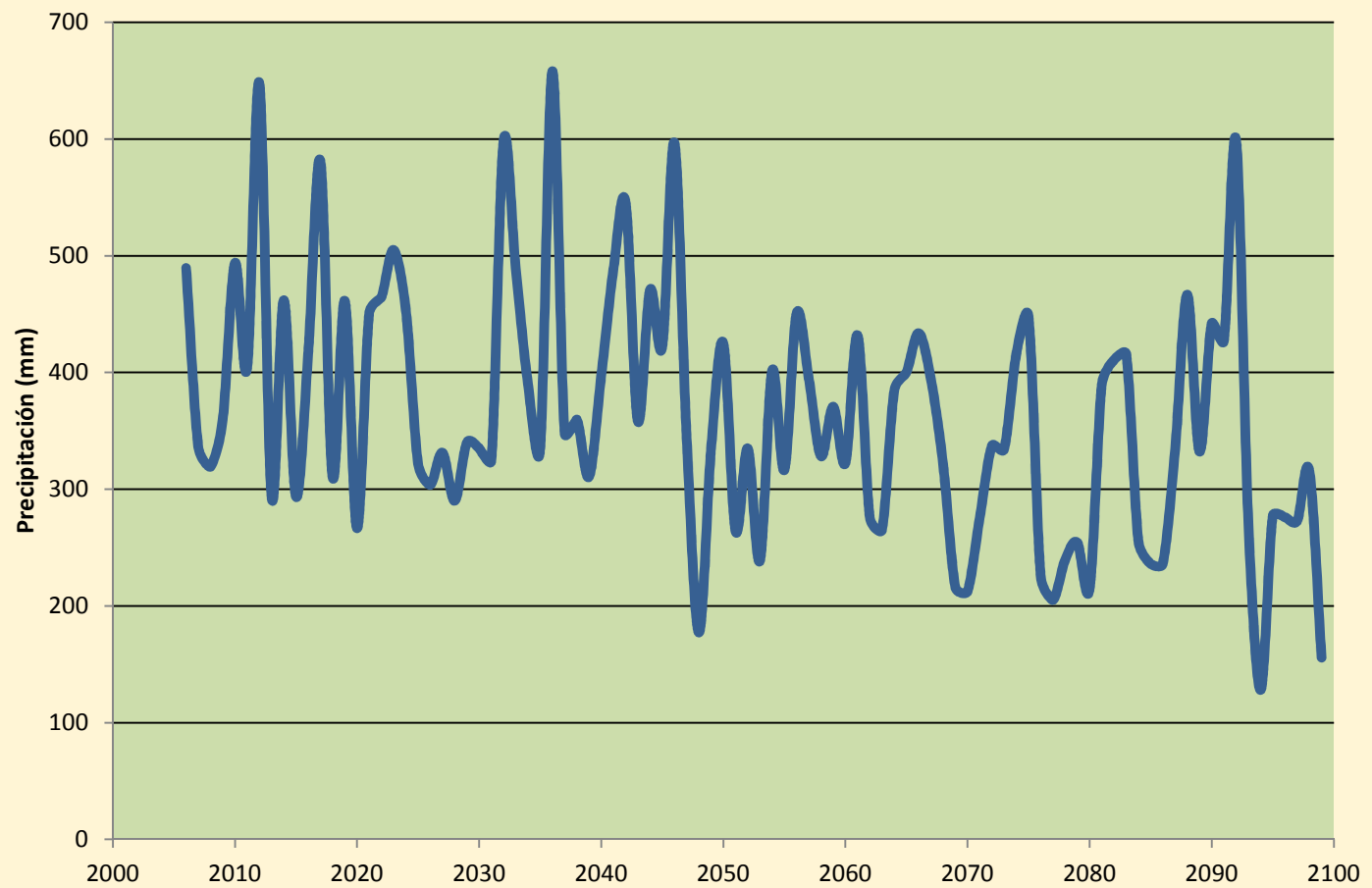


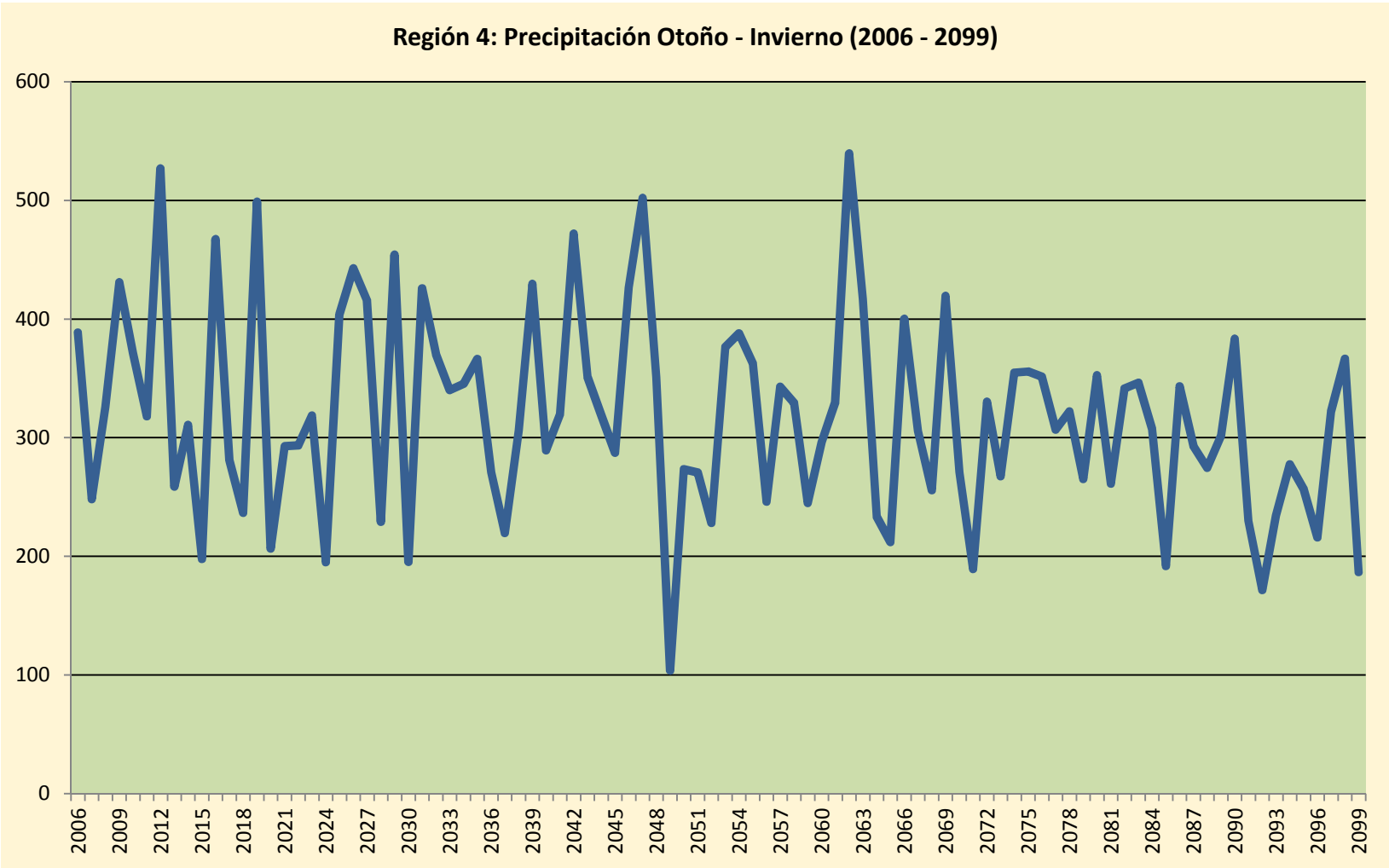
Región 4: Precipitación anual (2006-2009)



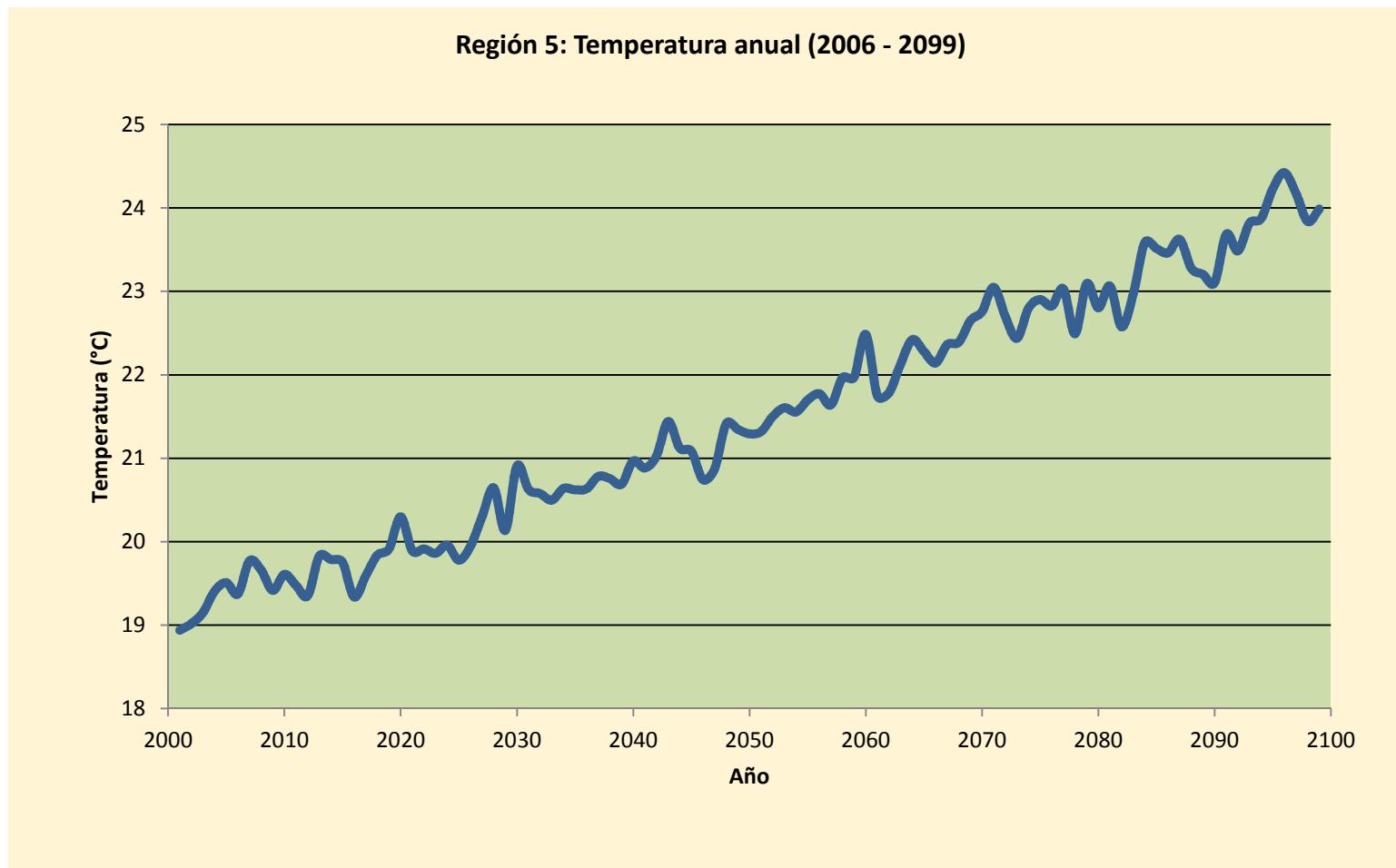


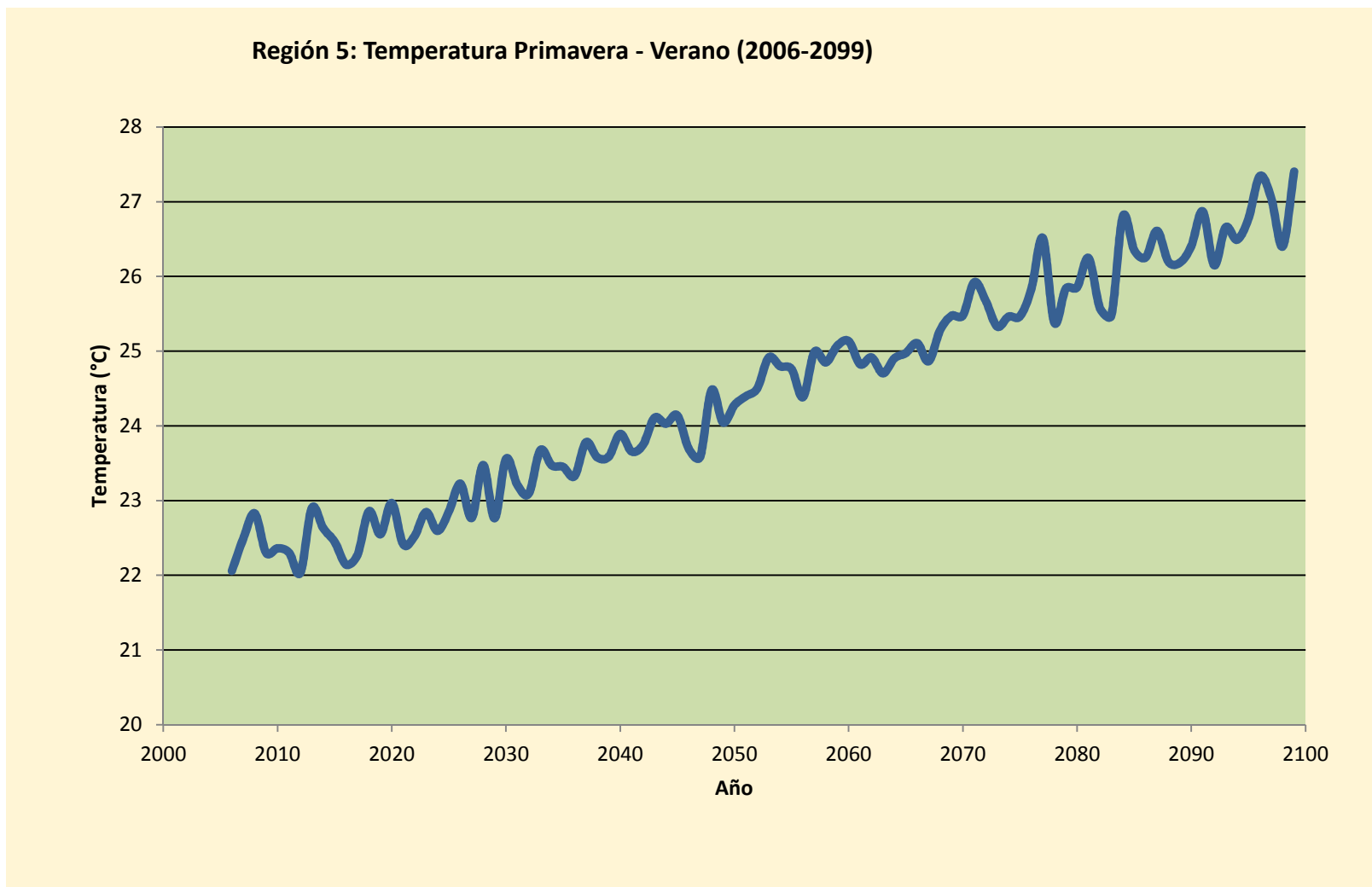
Región 4: Precipitación Primavera - Verano (2006-2009)

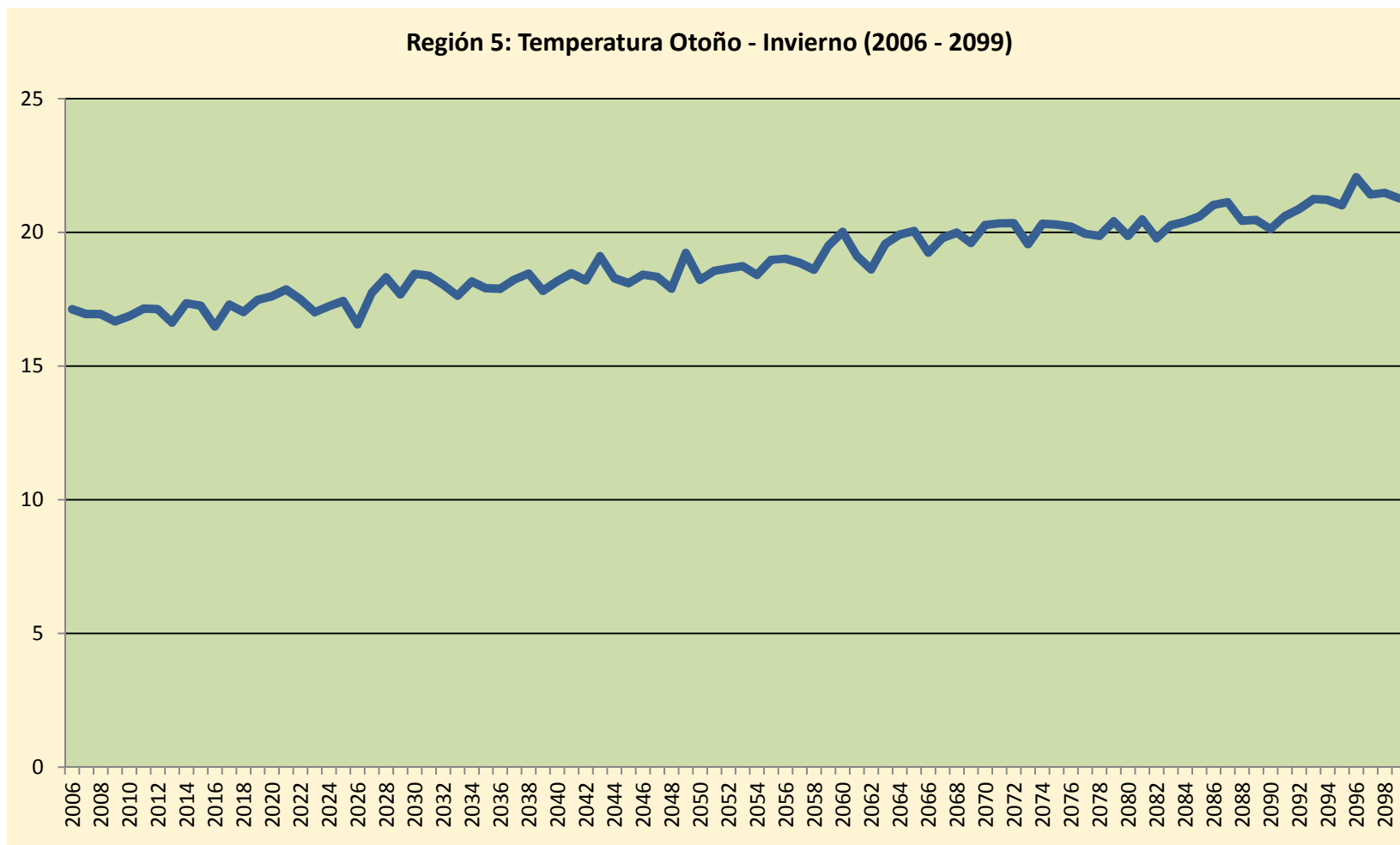


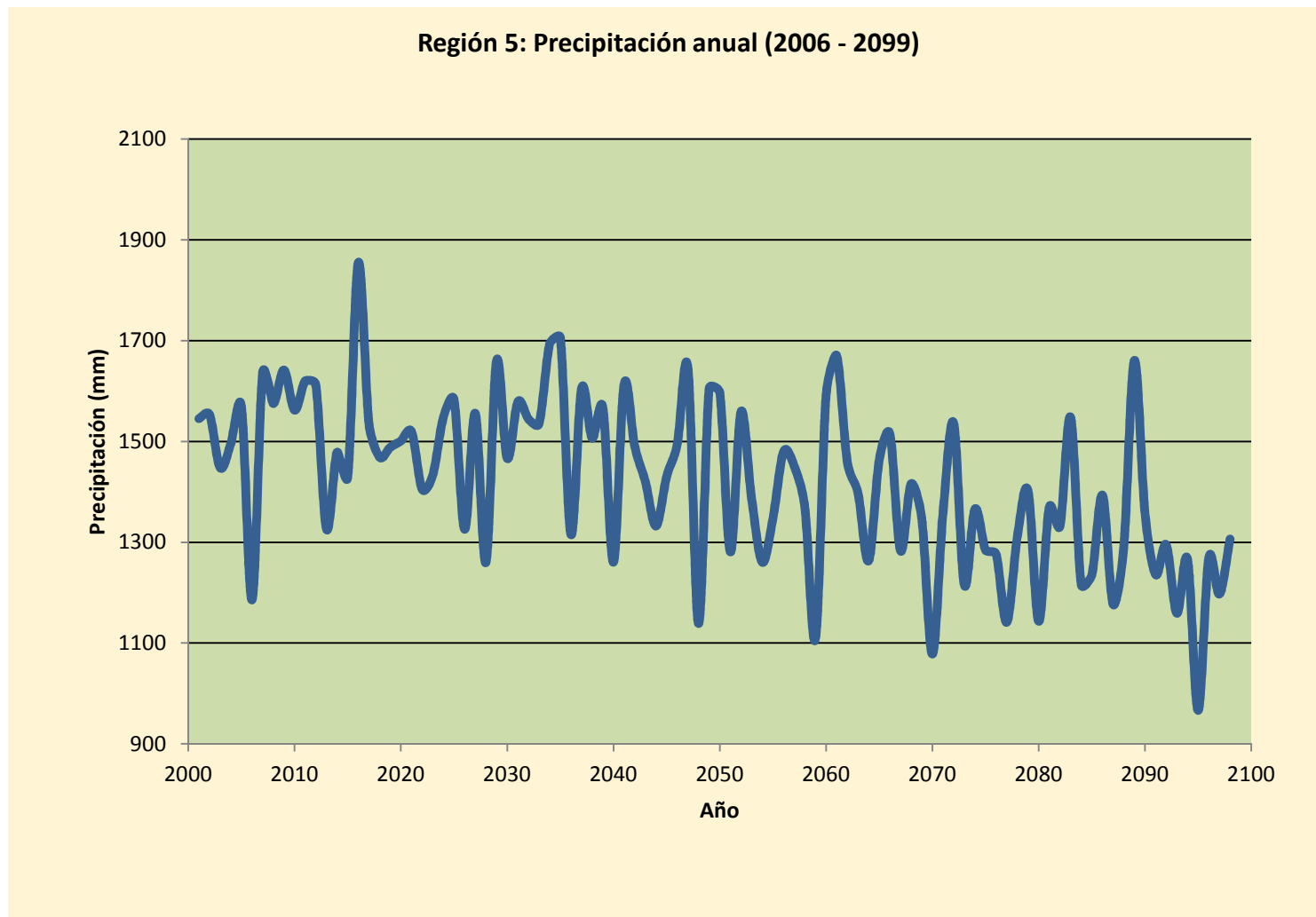


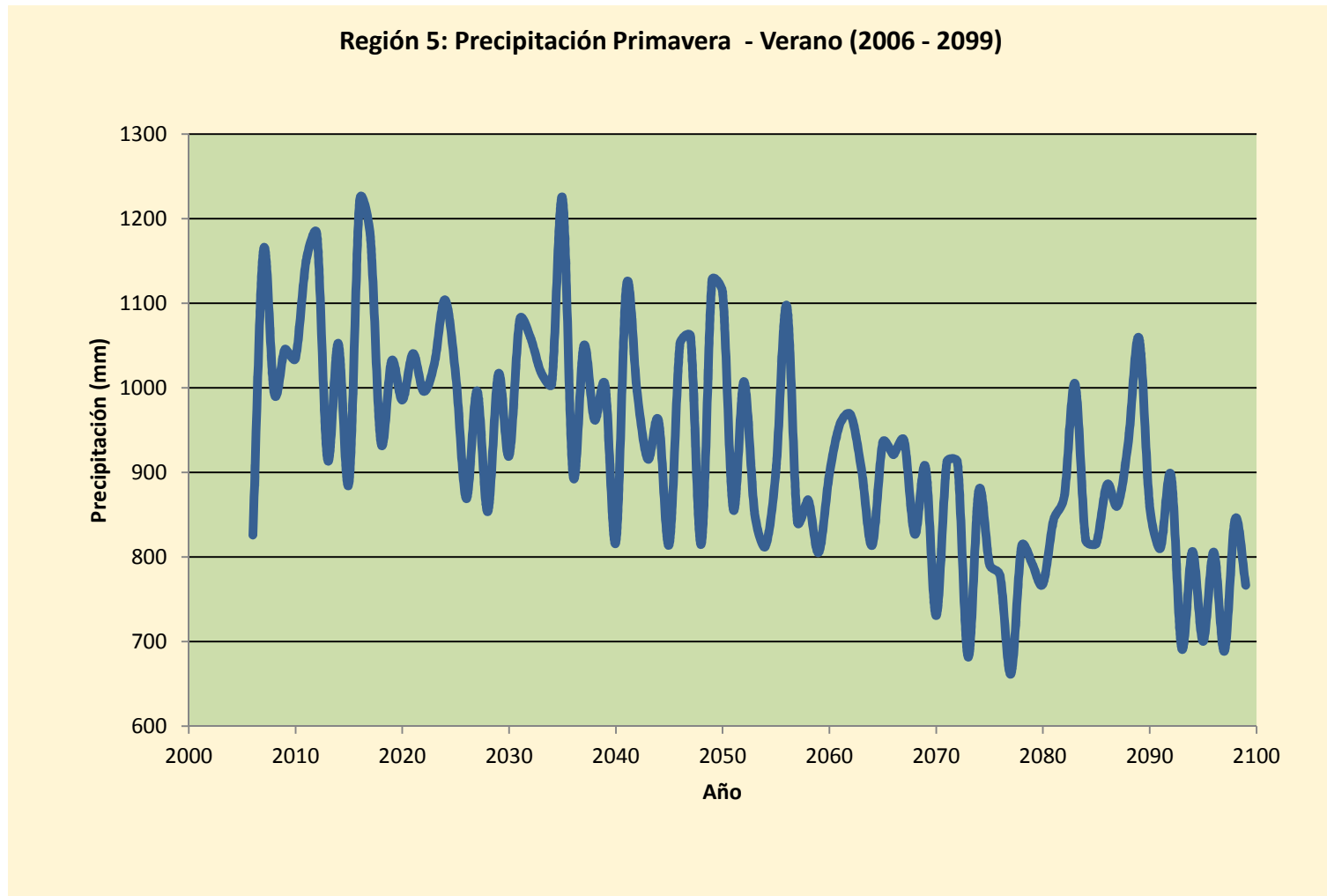
e. Región 5

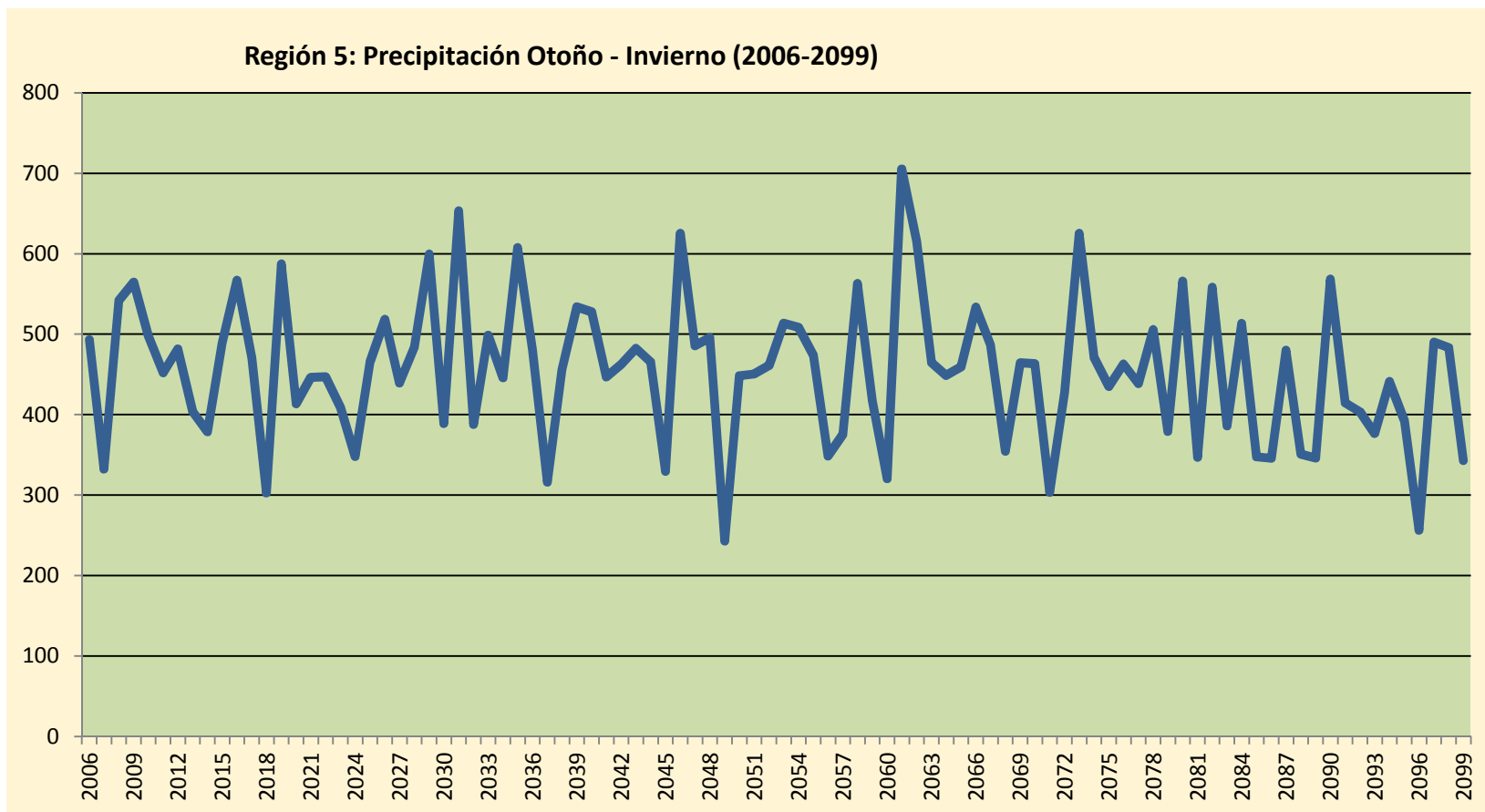






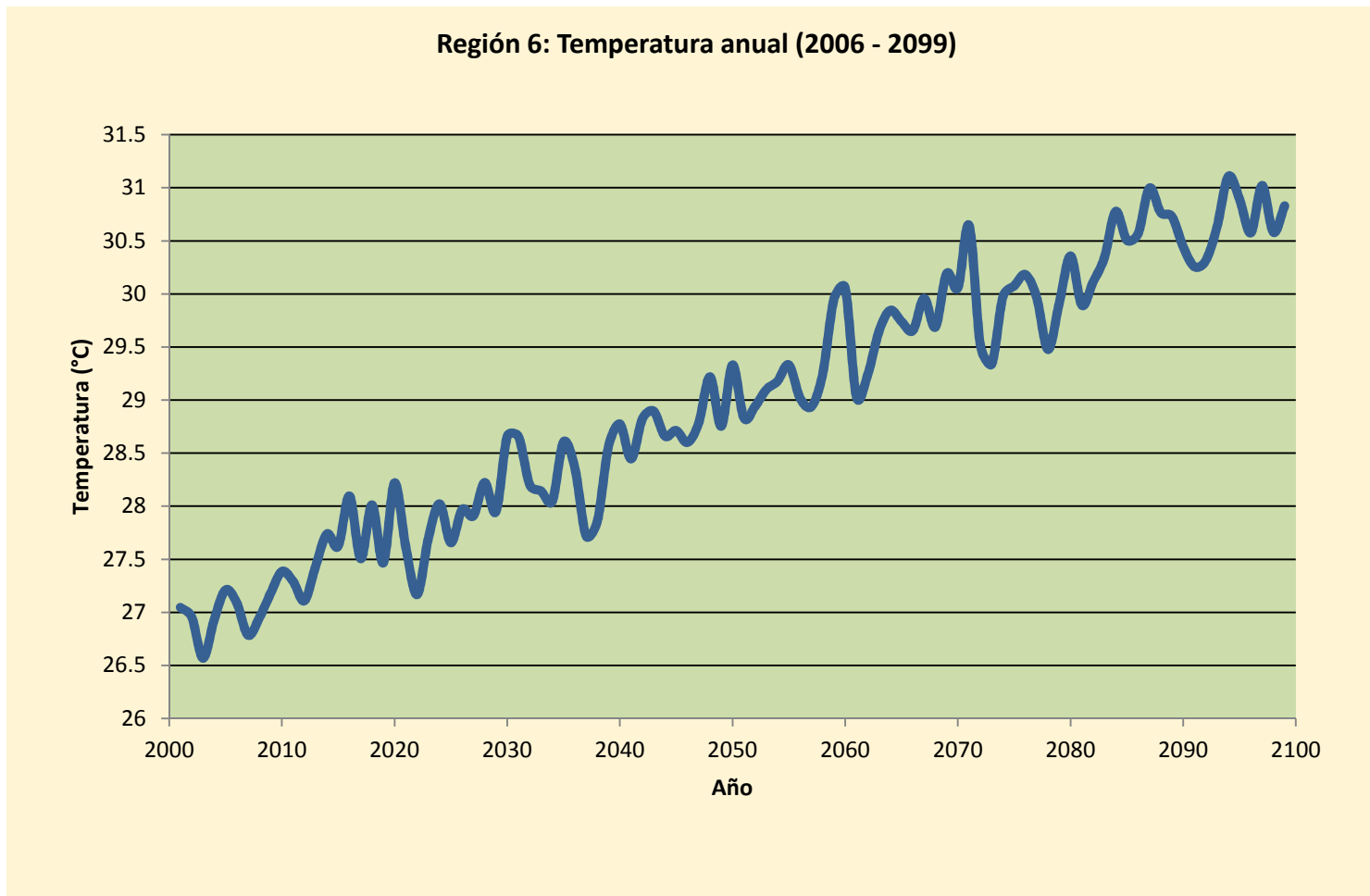




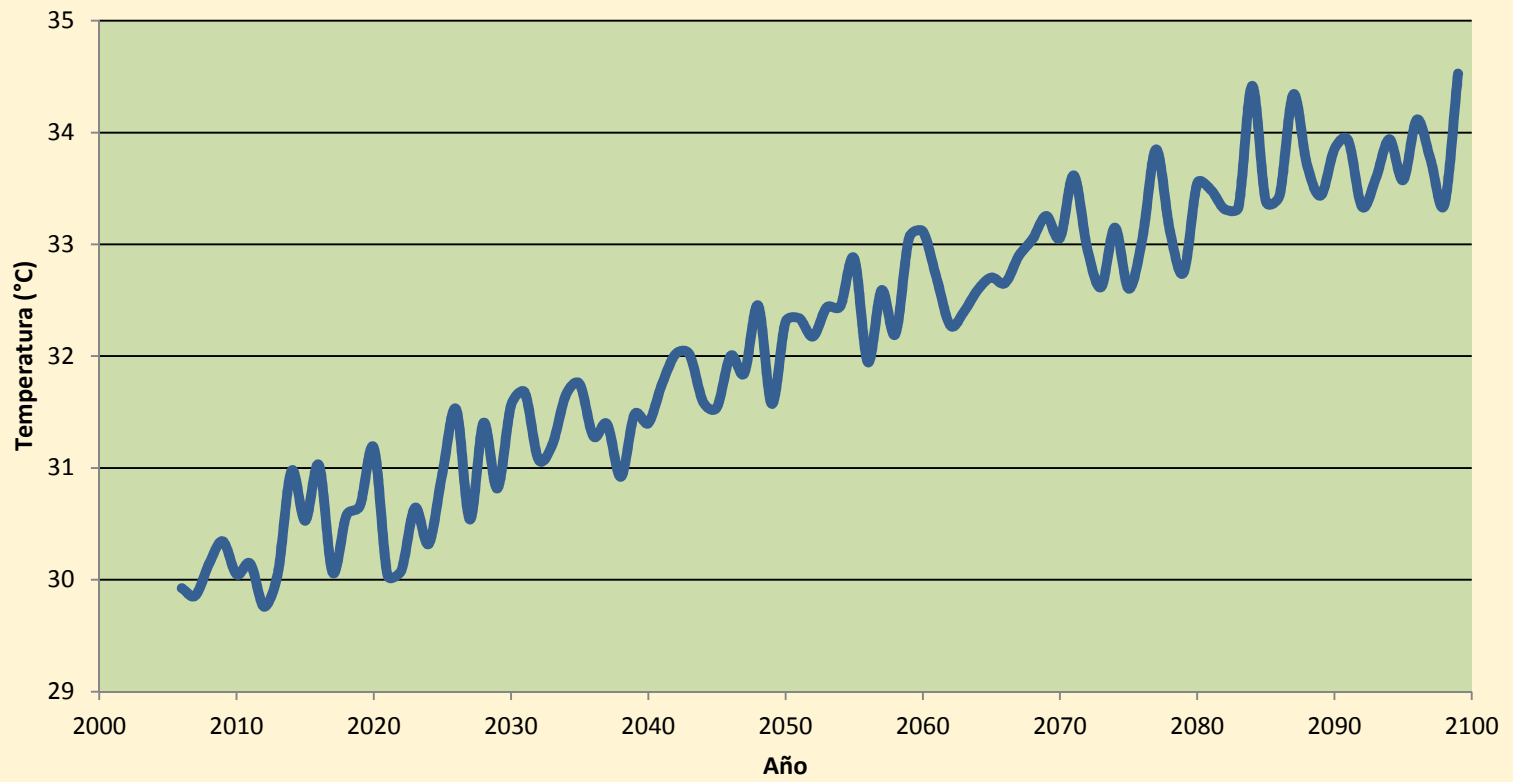


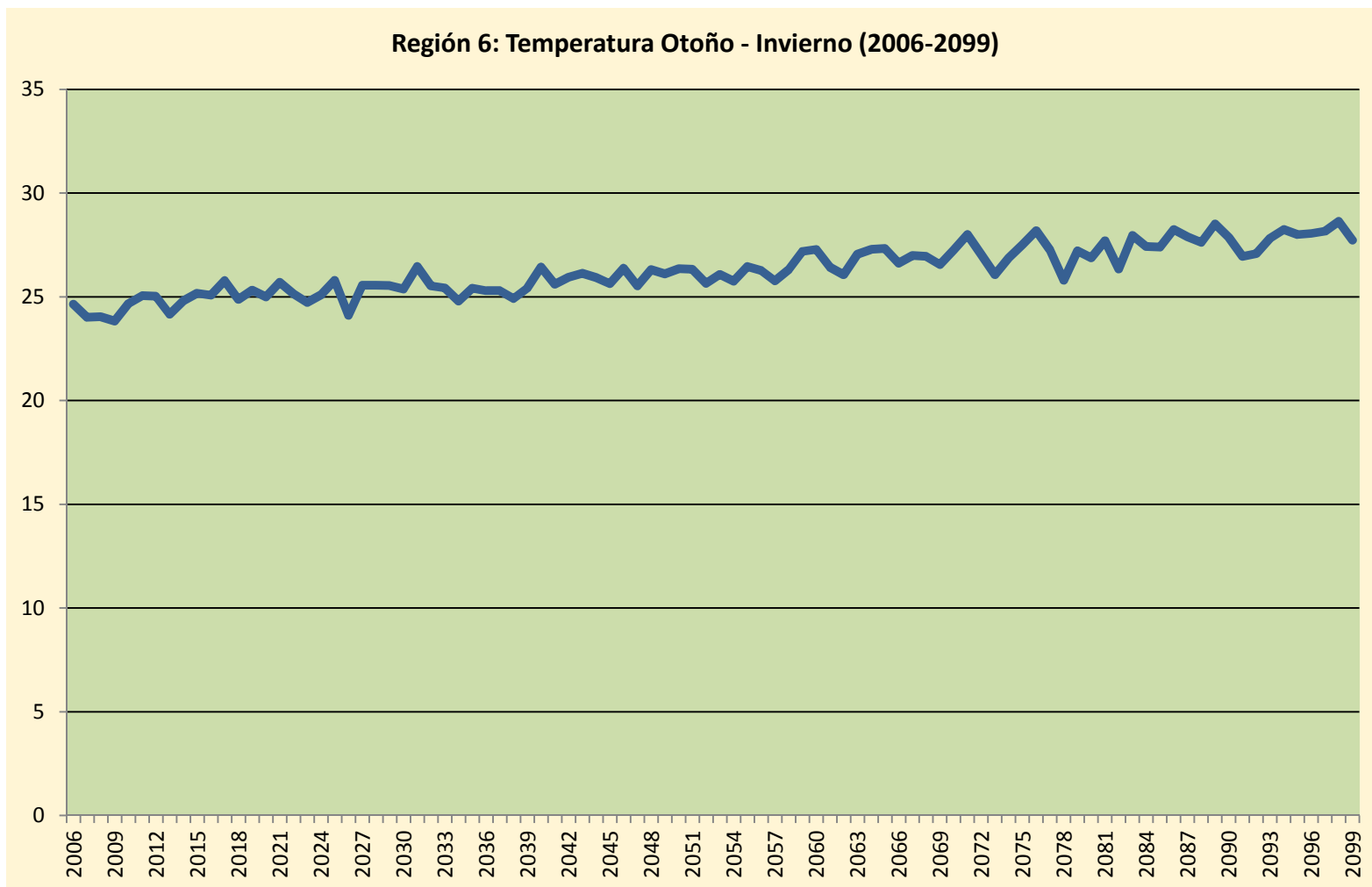


f. Región 6

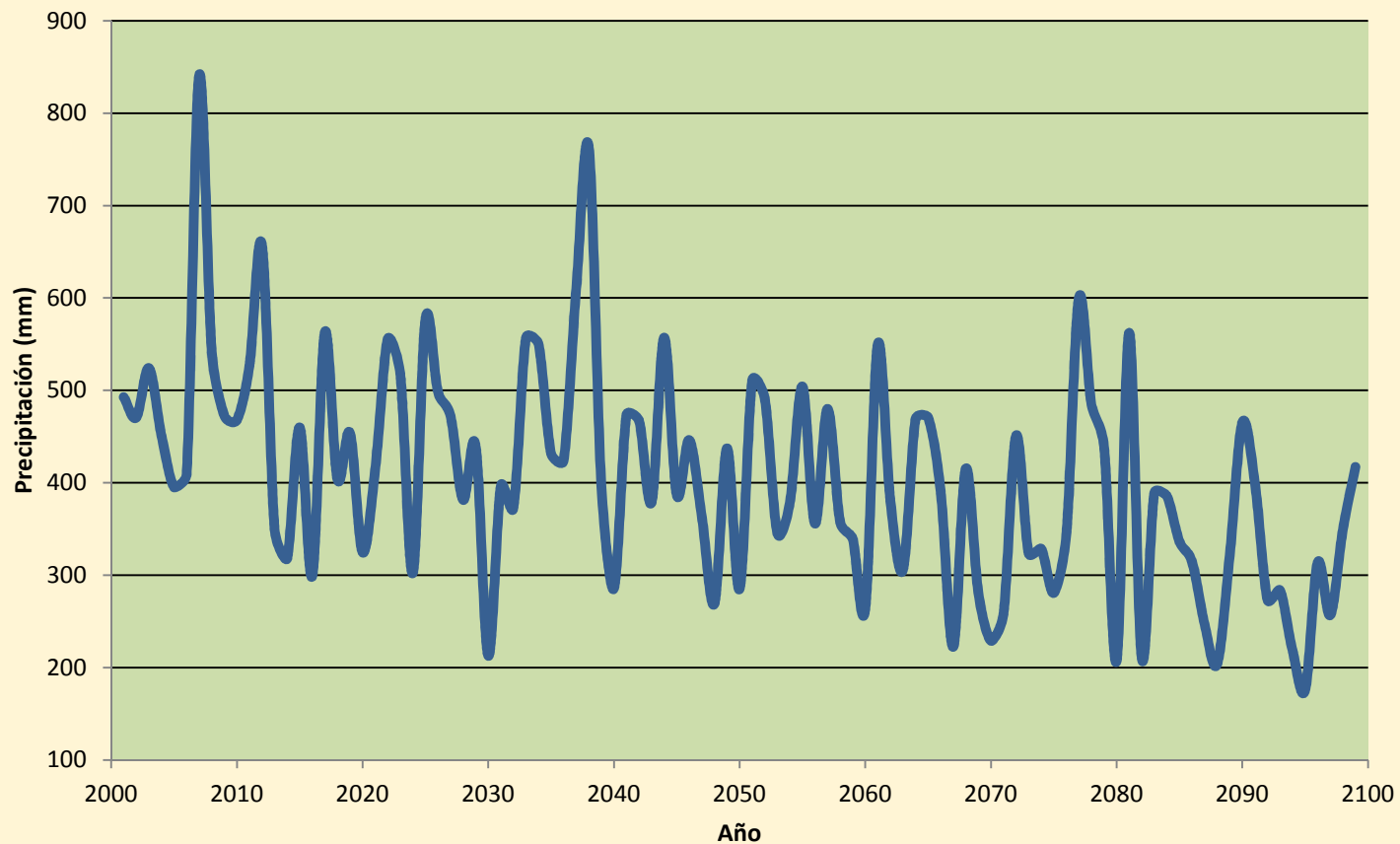


Región 6: Temperatura Primavera - Verano (2006-2009)

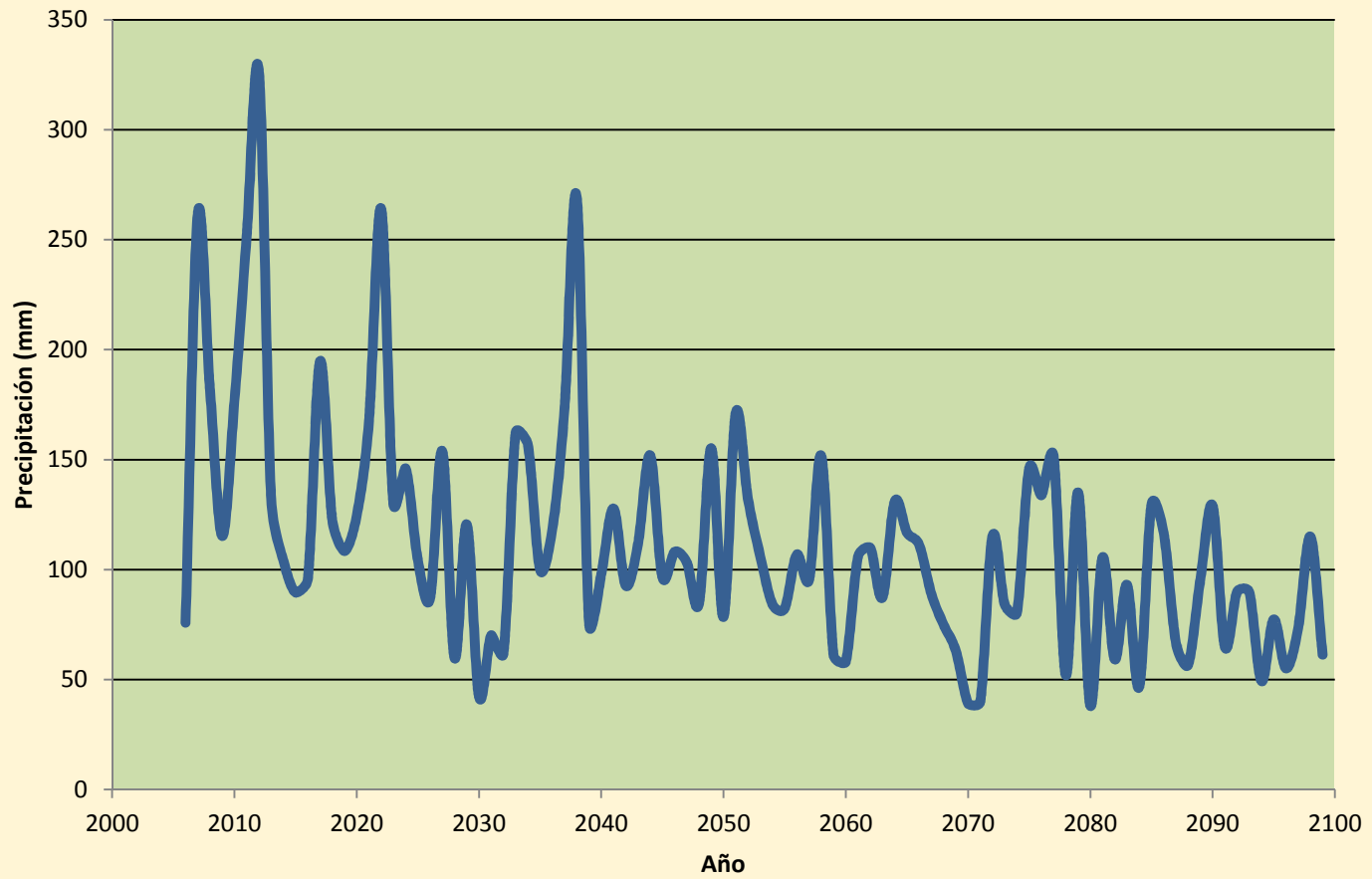


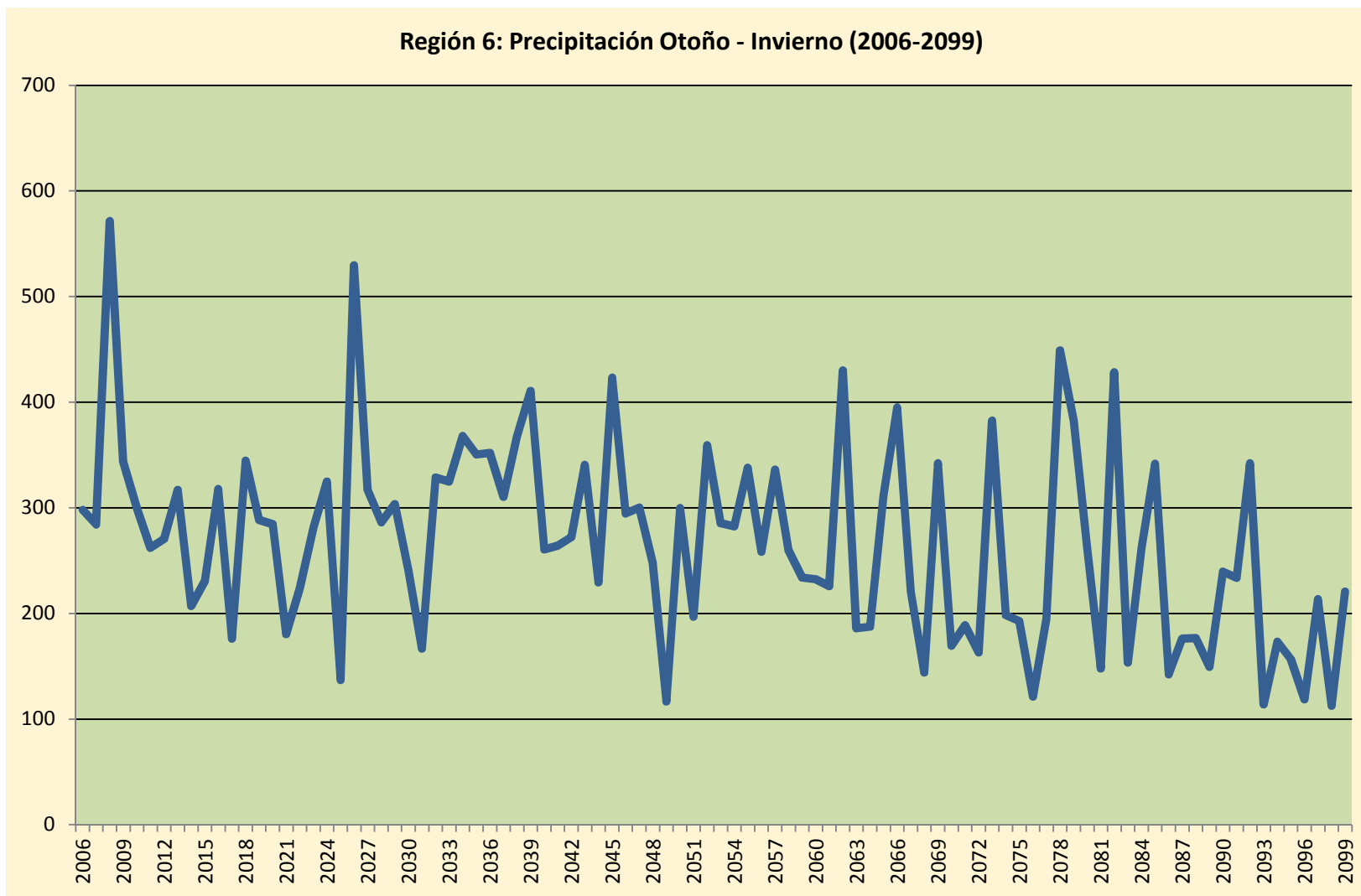


Región 6: Precipitación anual (2006 - 2099)

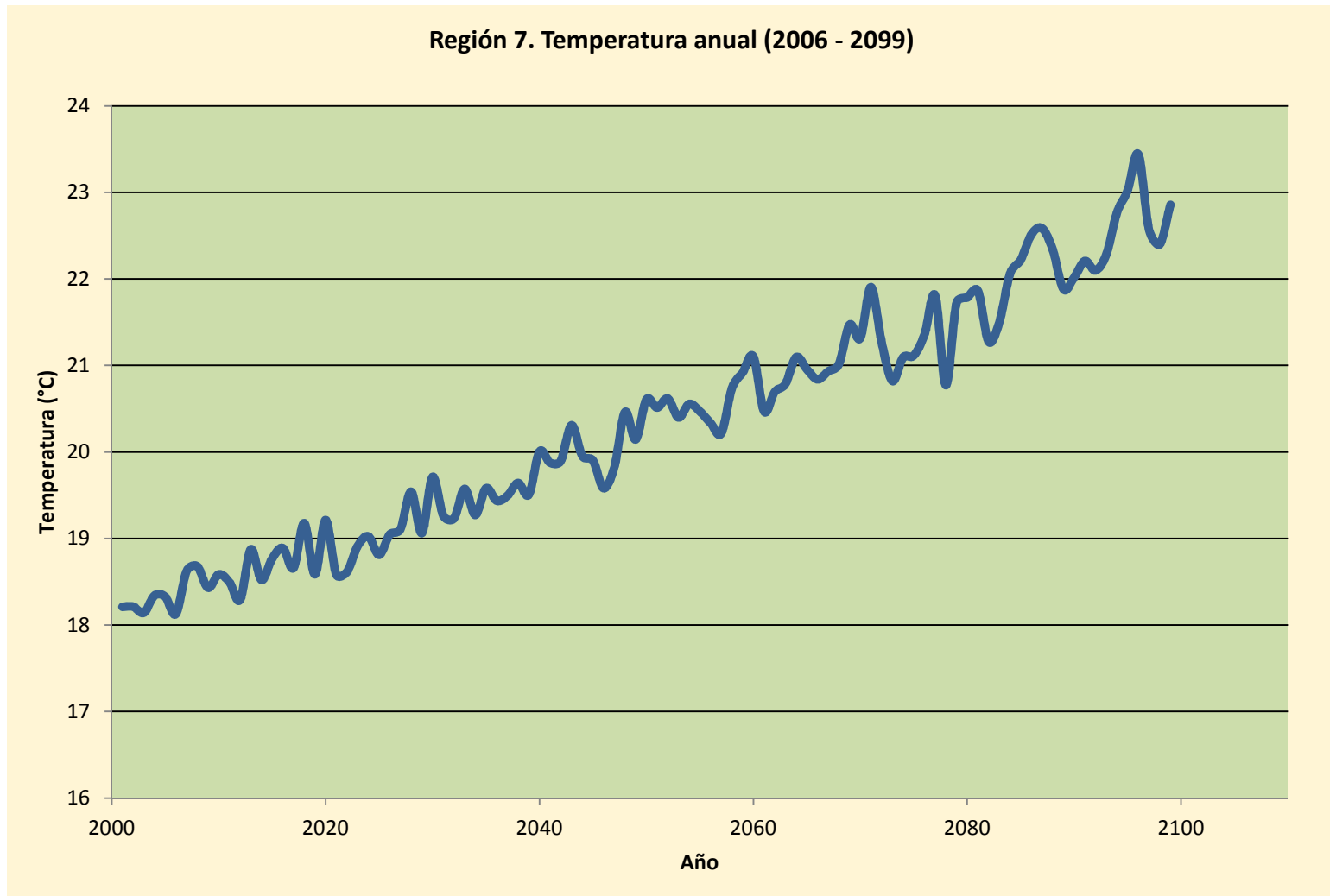


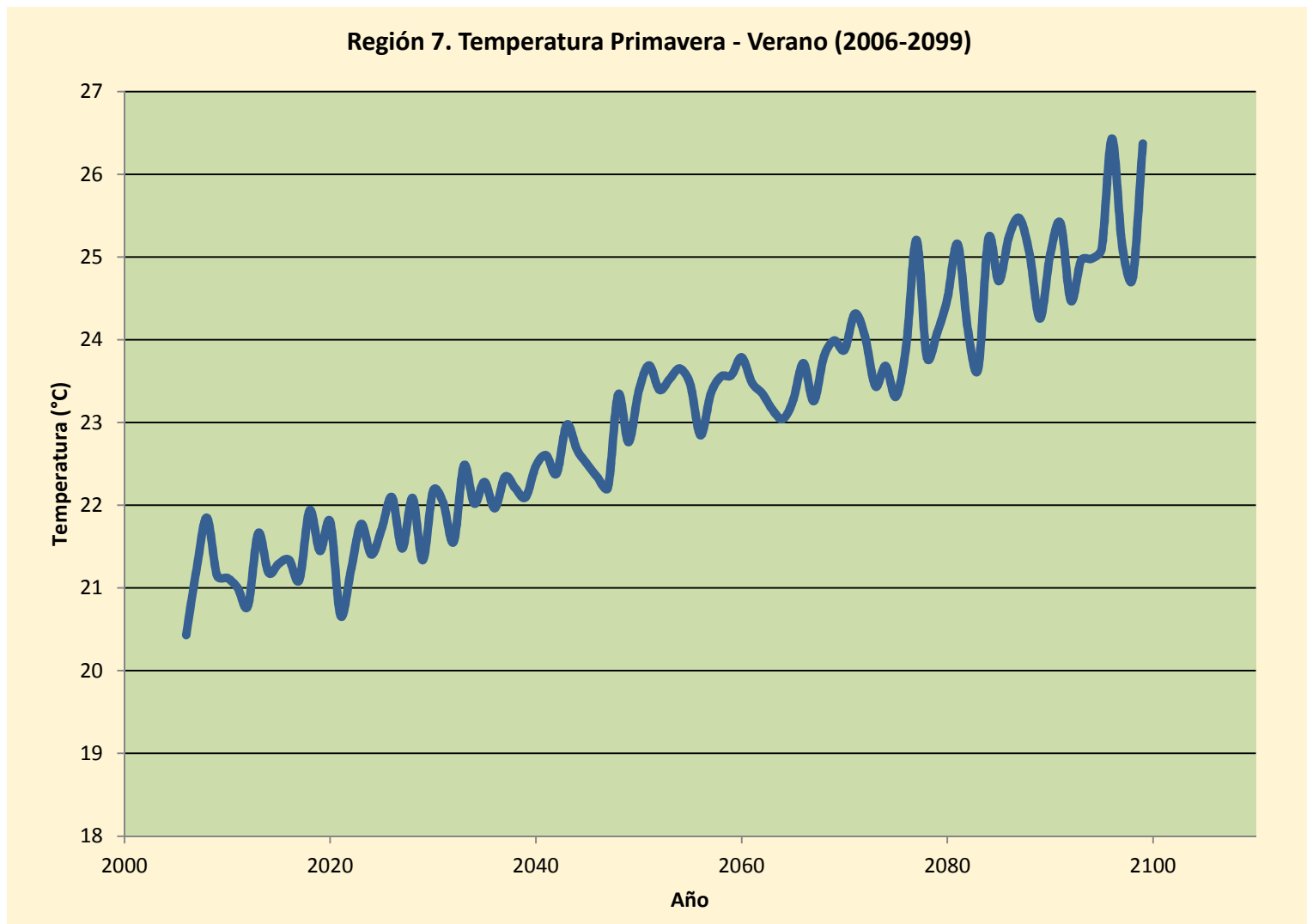
Región 6: Precipitación Primavera - Verano (2006-2009)



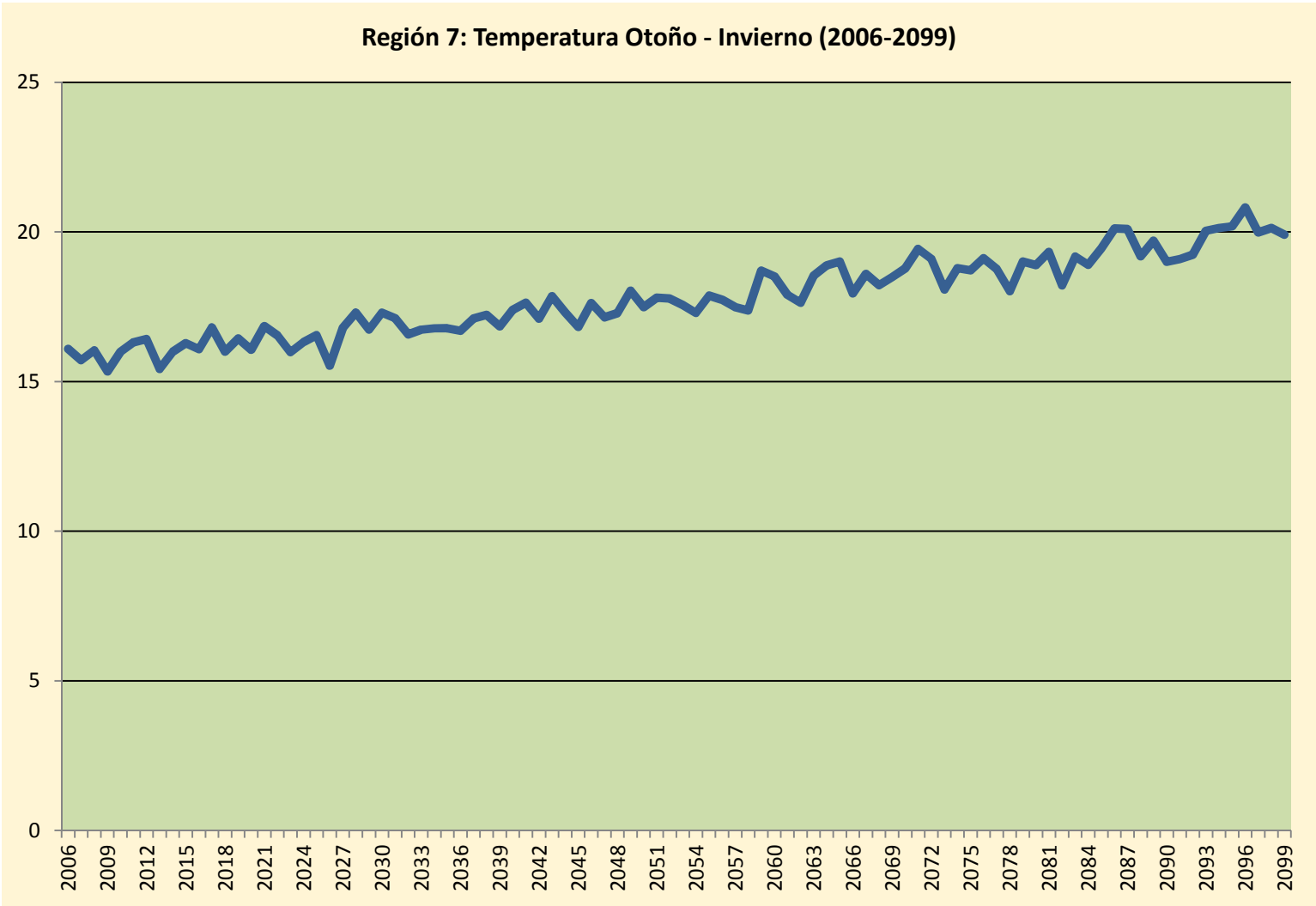


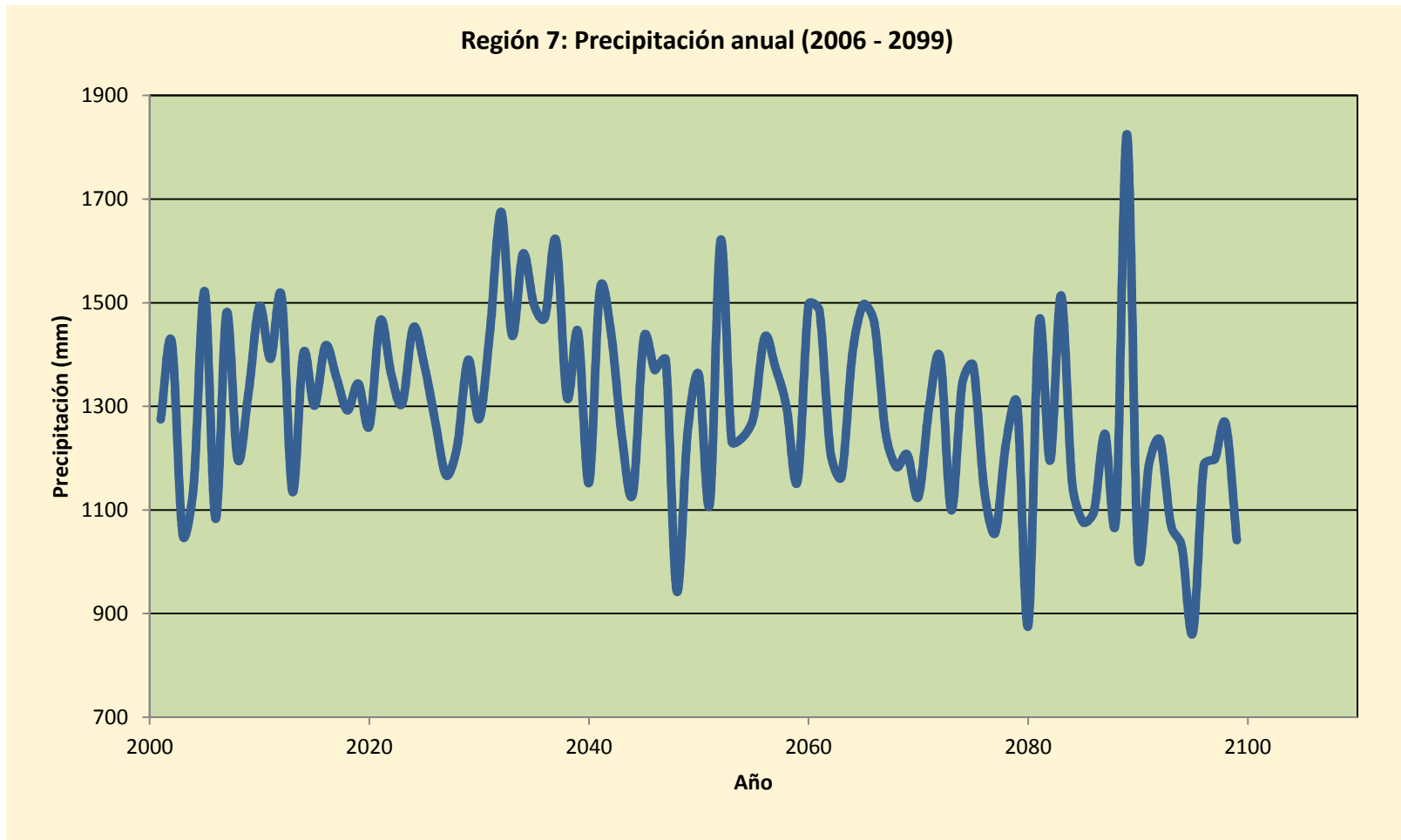
g. Región 7



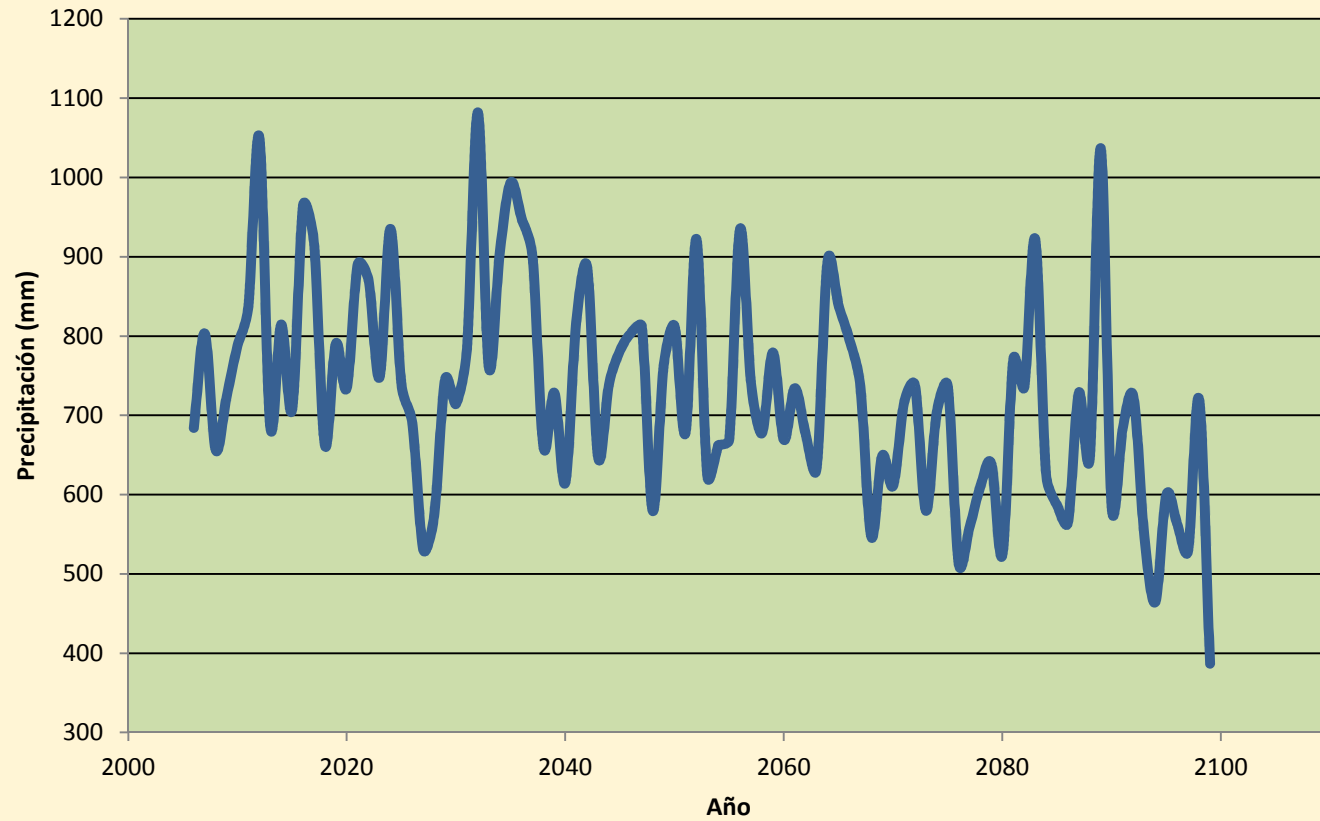


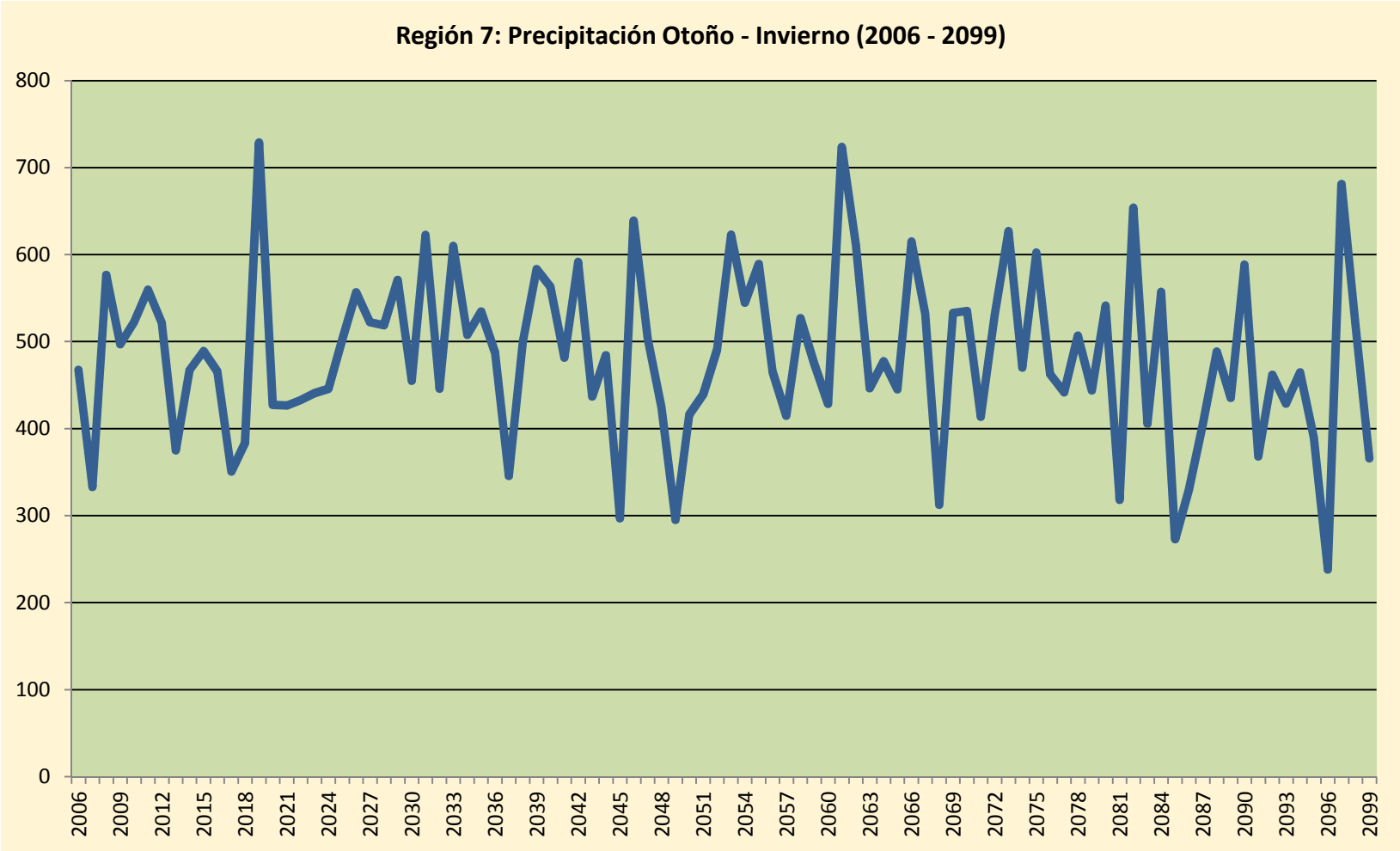




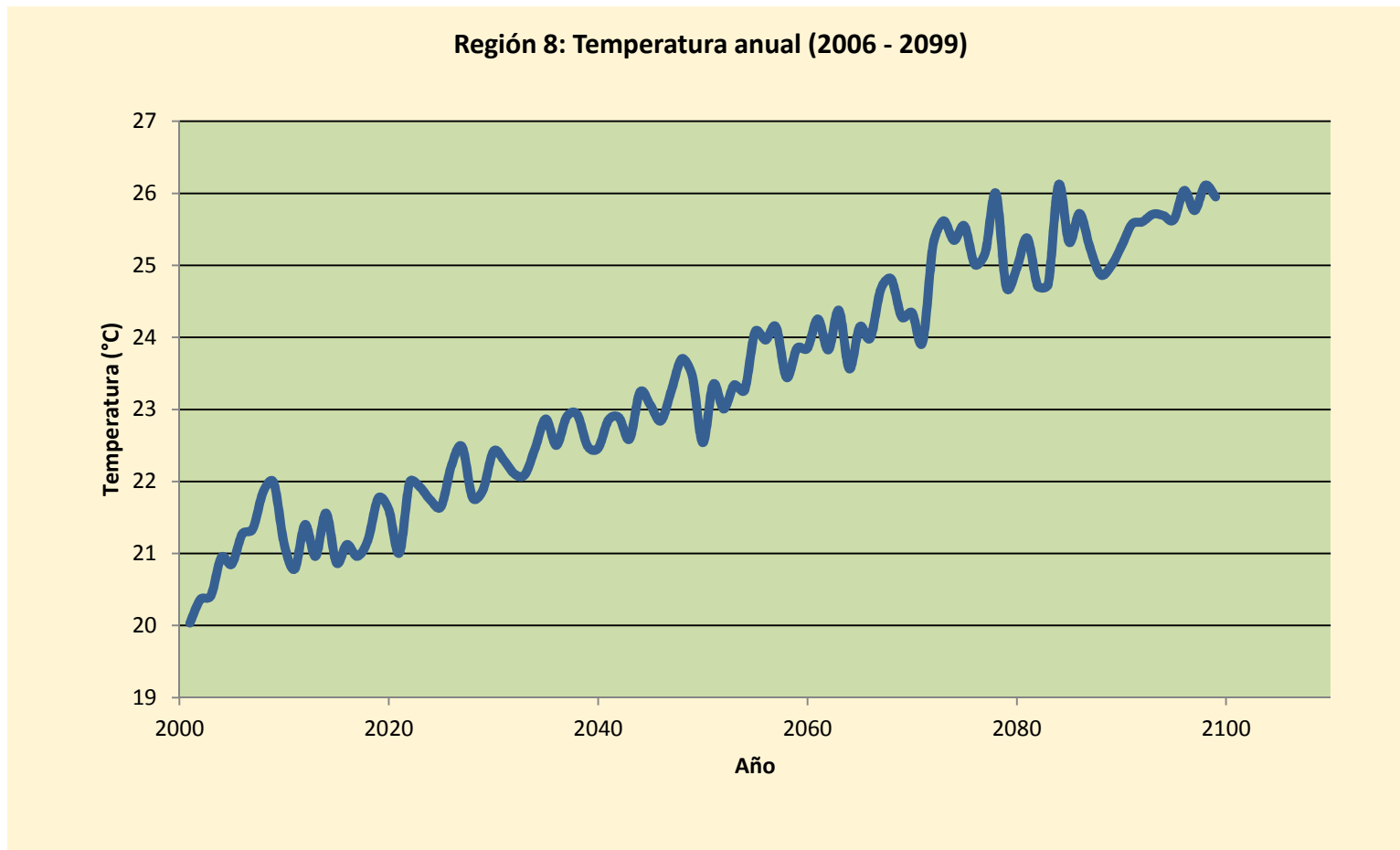


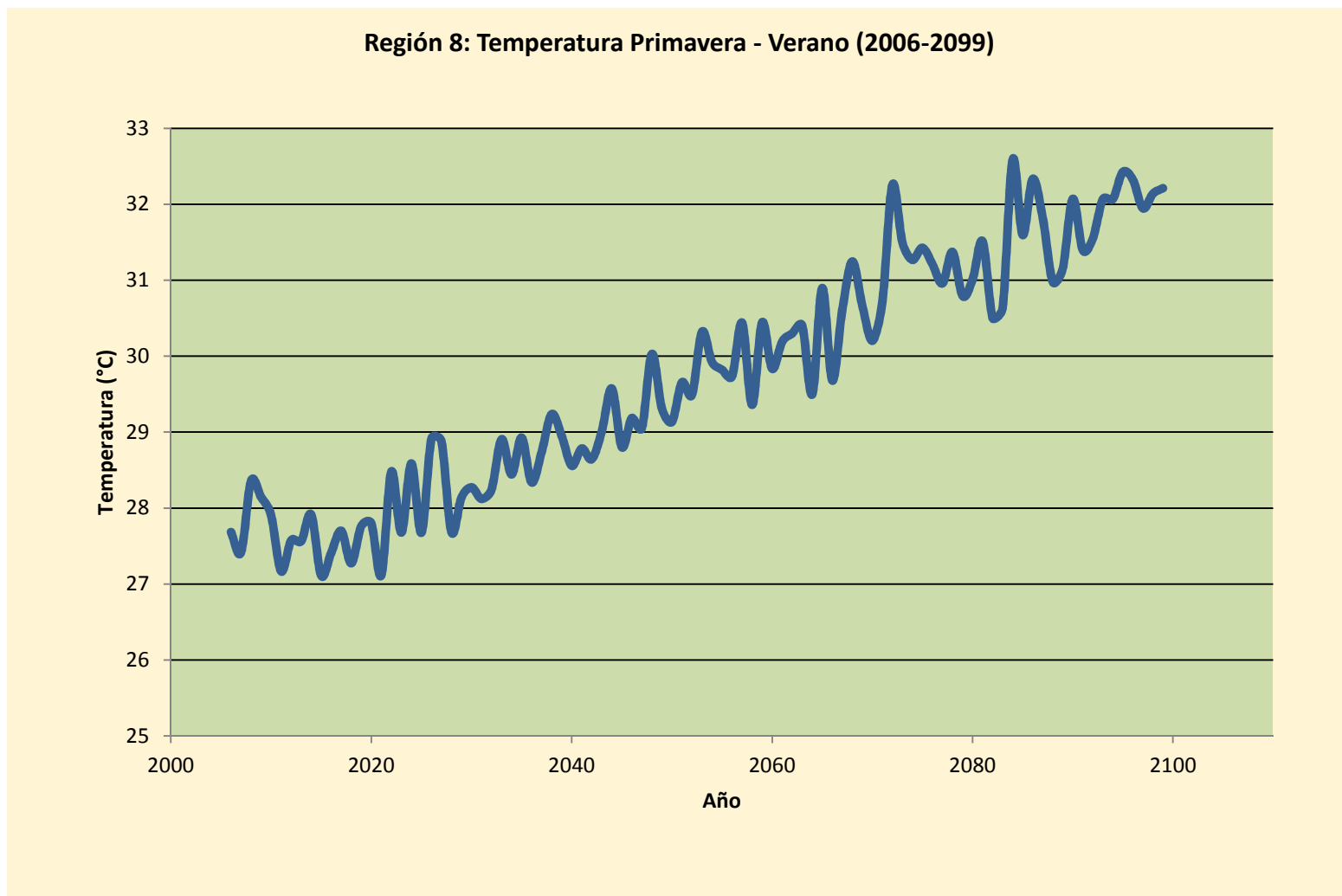
Región 7: Precipitación Primavera - Veran (2006-2099)

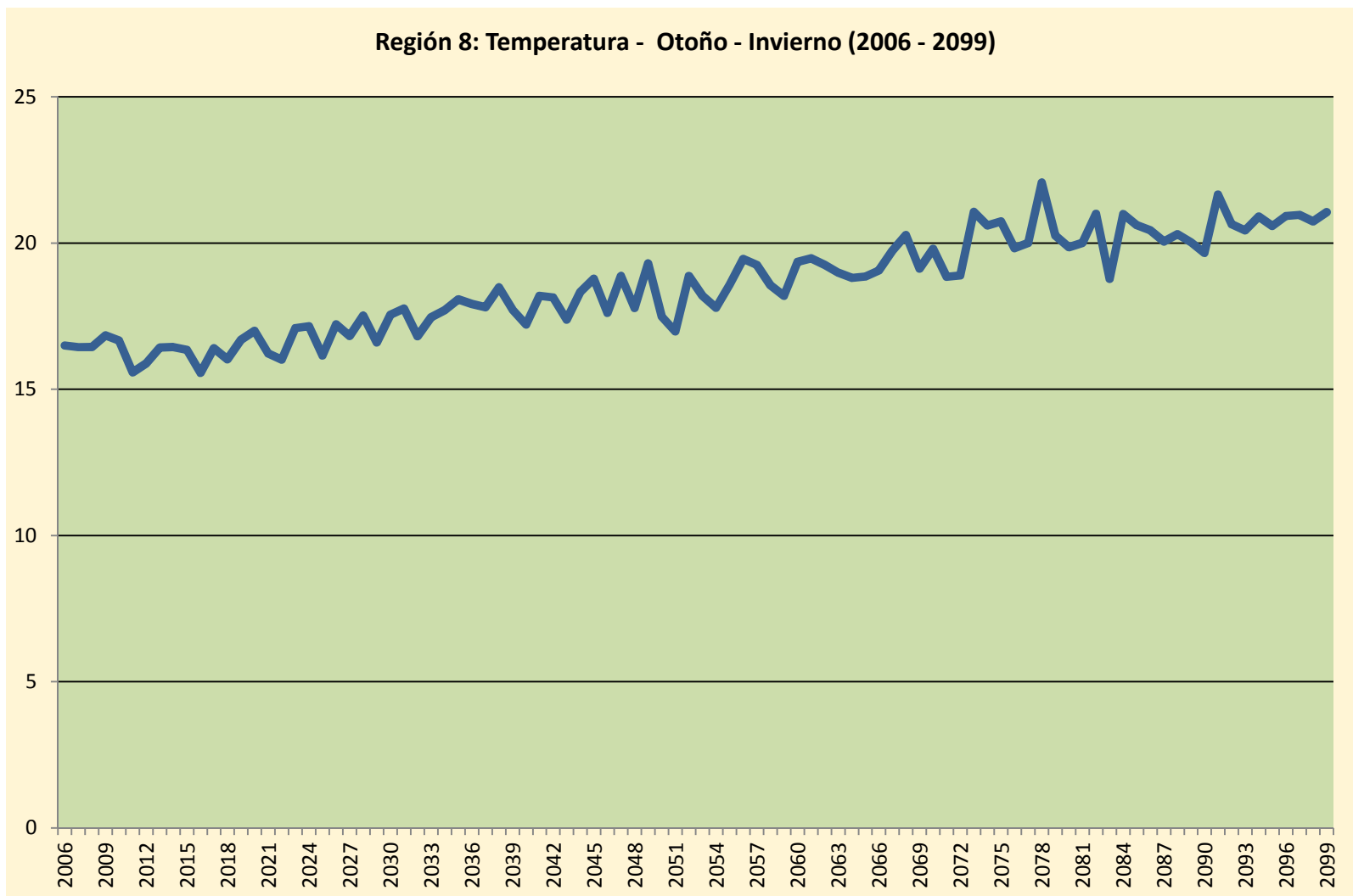


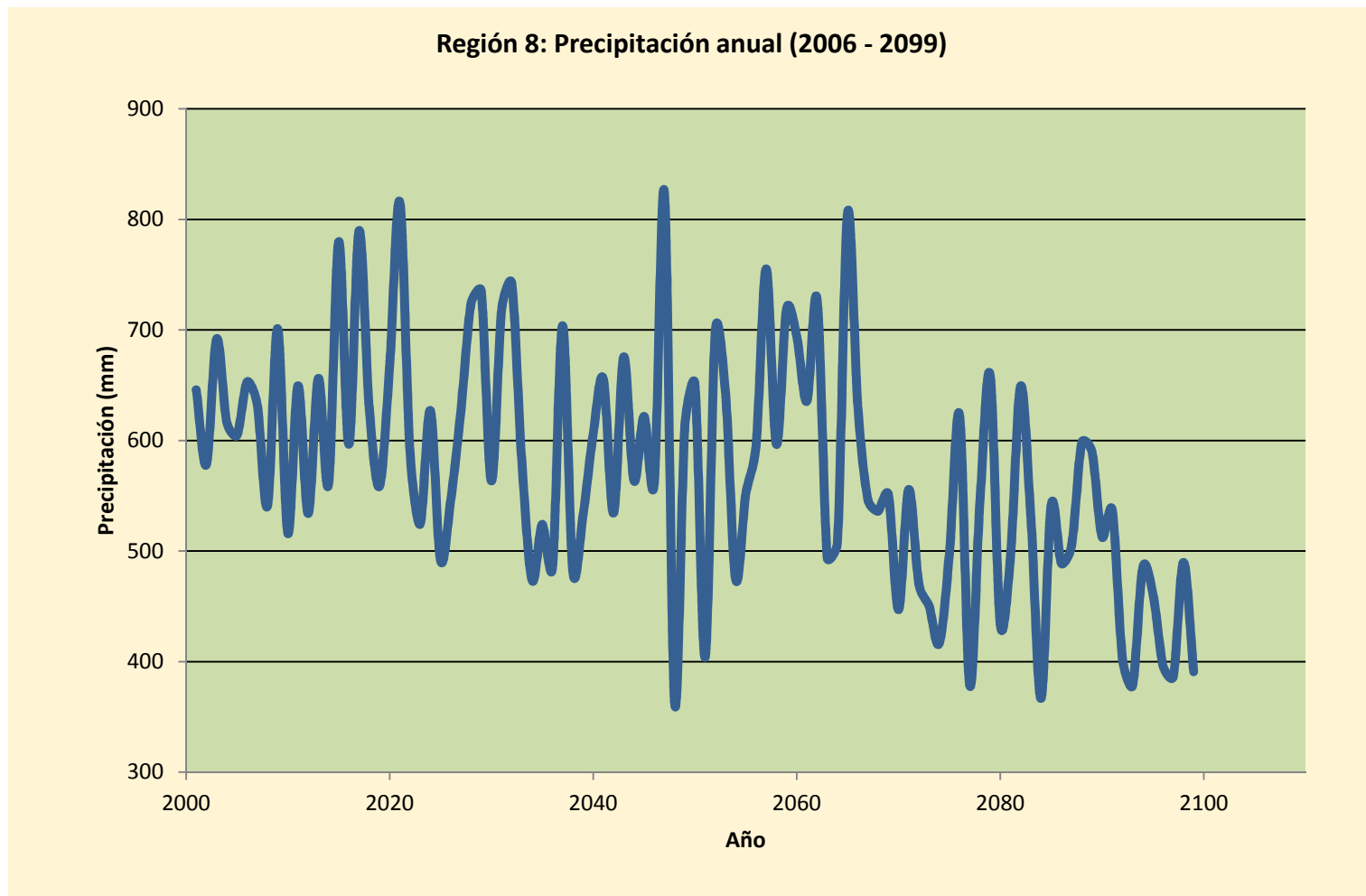


h. Región 8



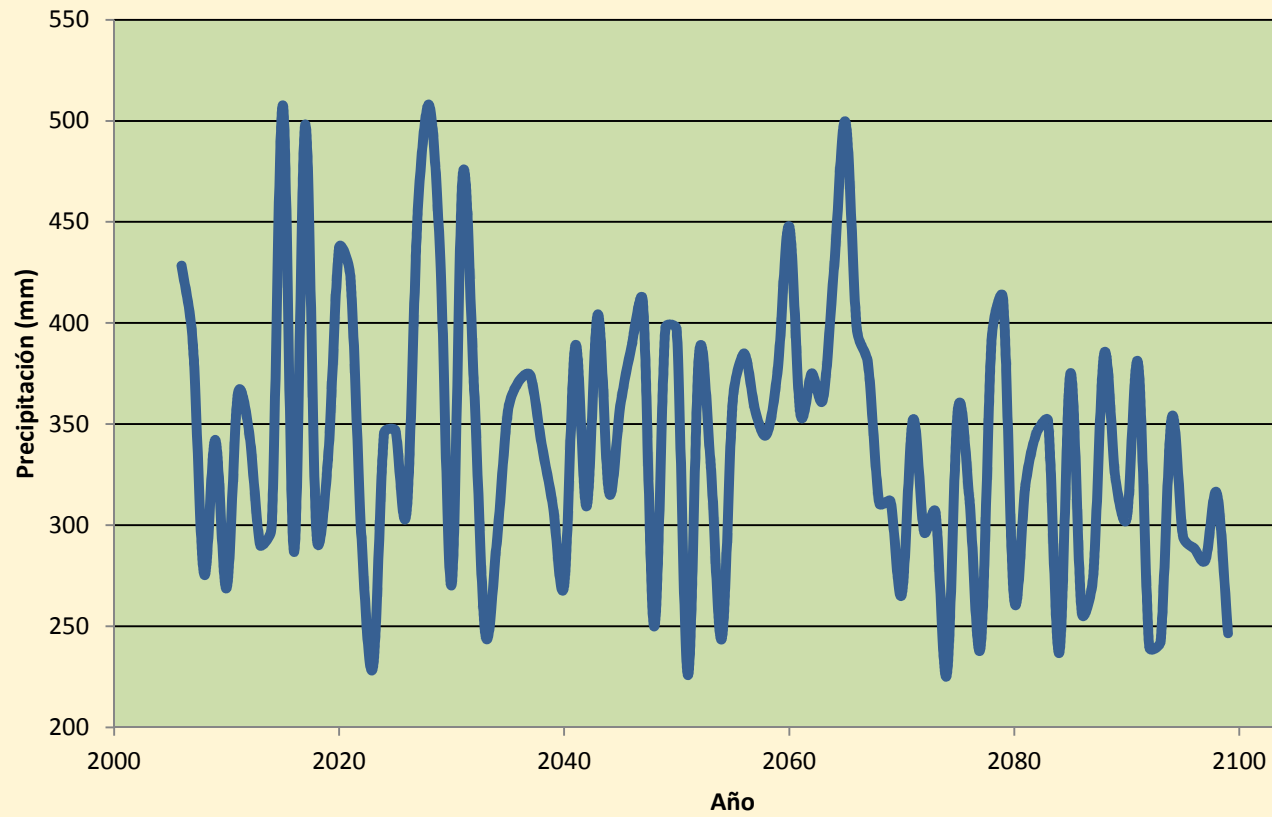


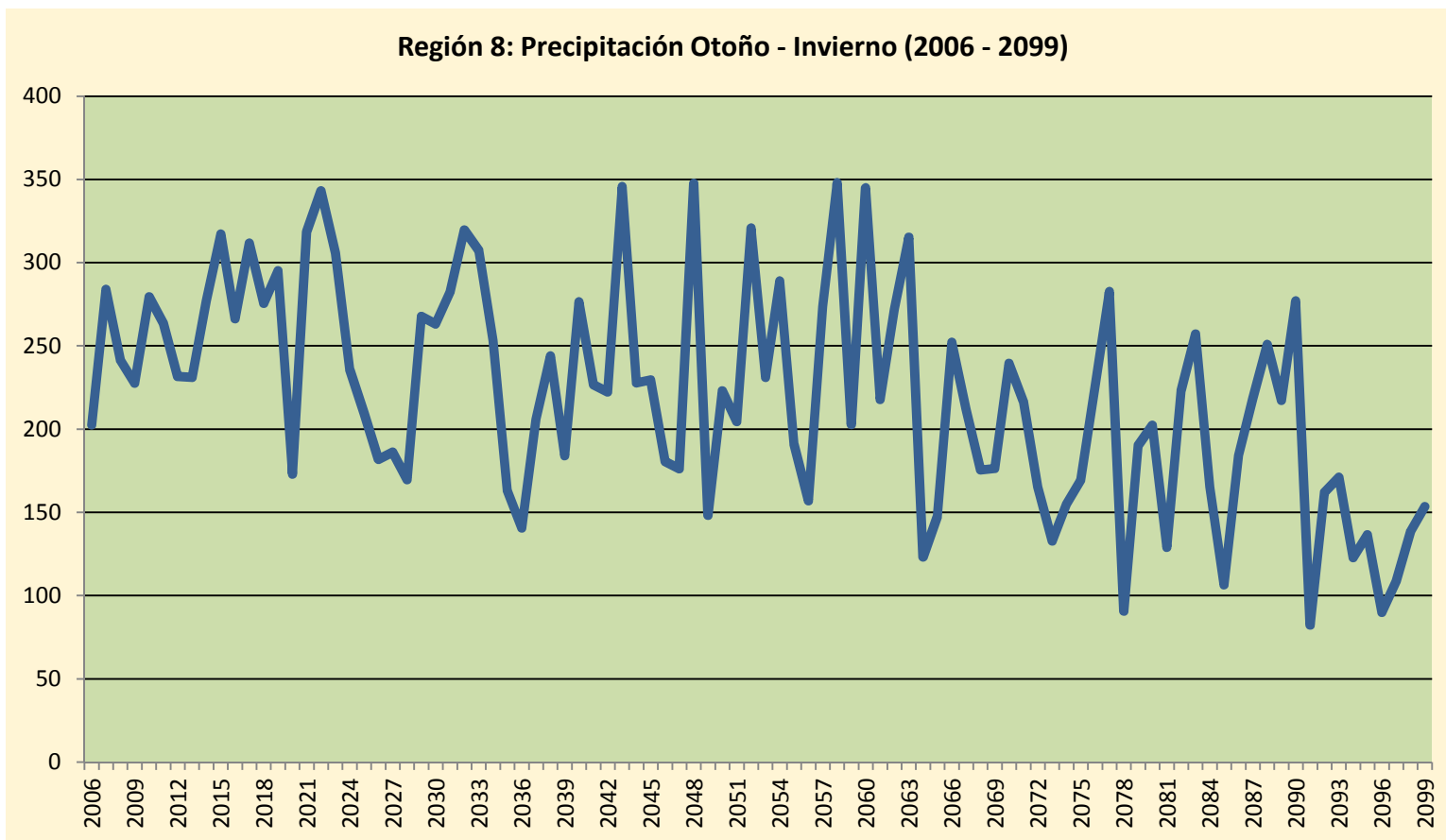






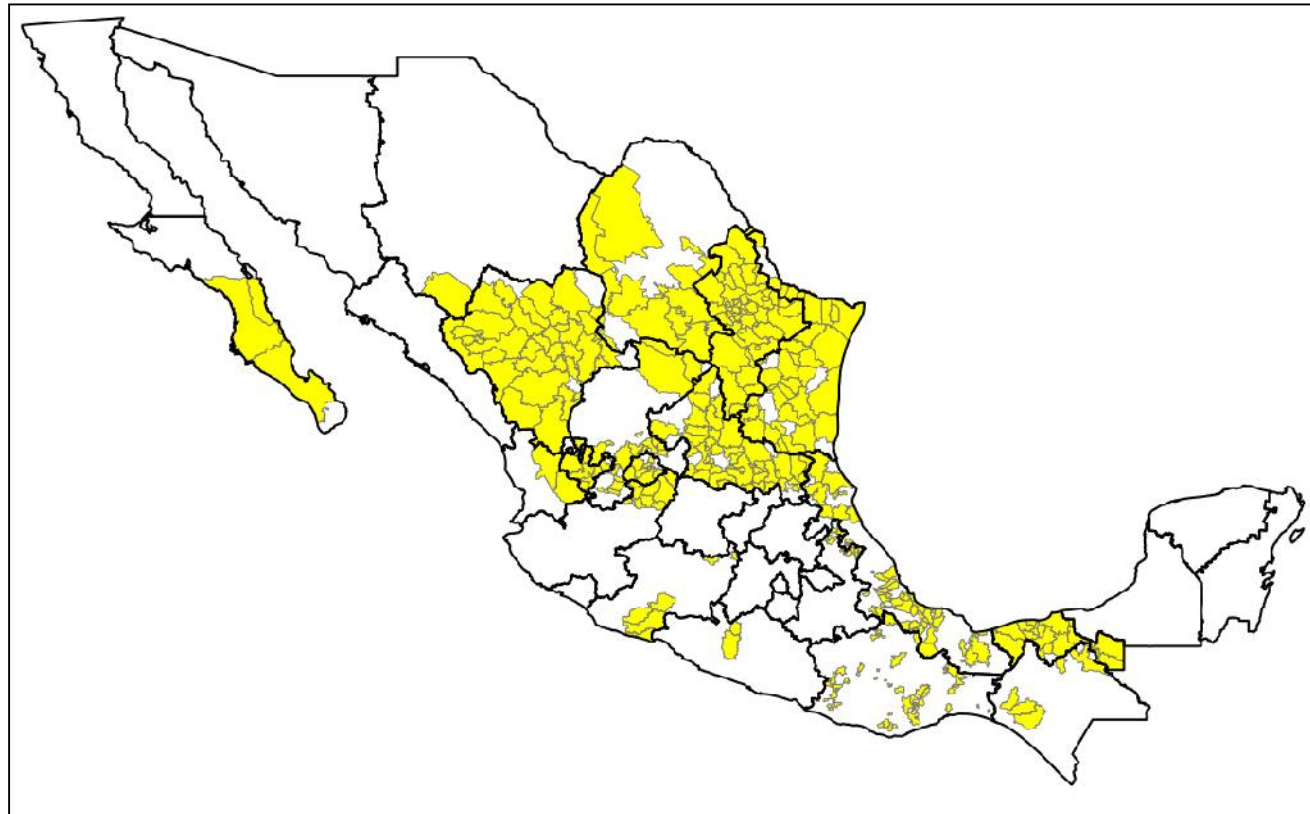
Región 8: Precipitación Primavera - Verano (2006-2009)



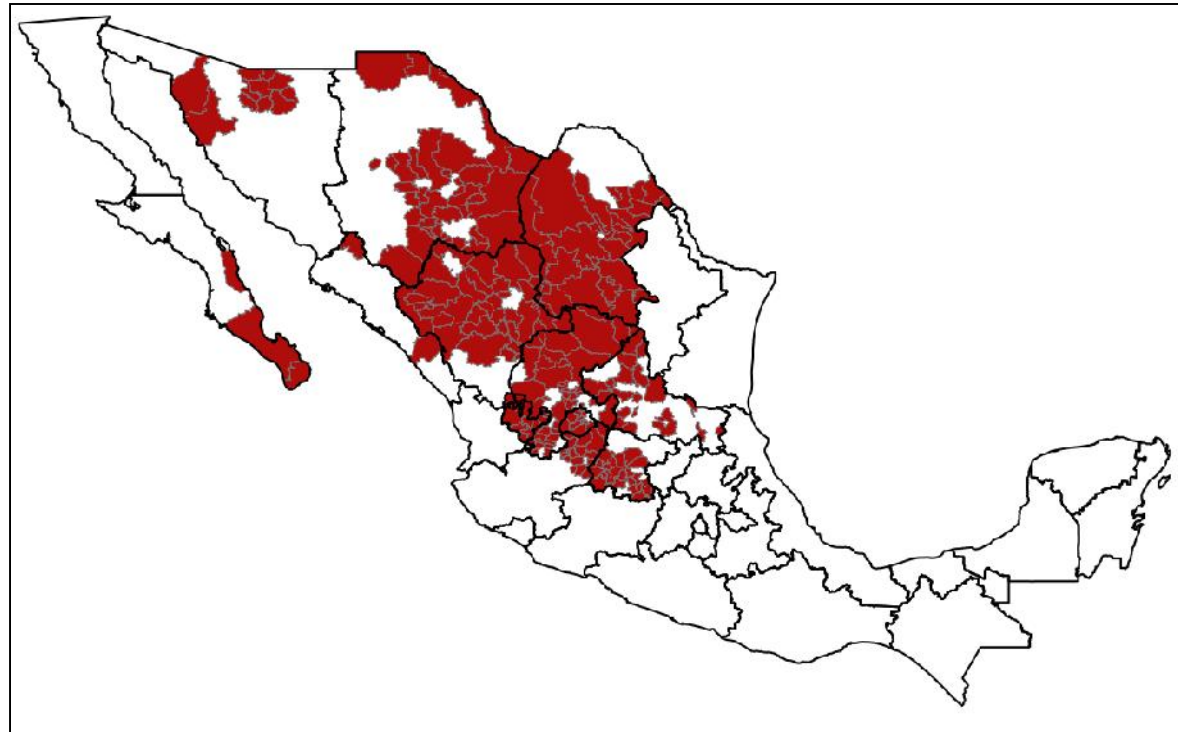


i. Contingencias Climatológicas y Desastres reportados entre 2007 y 2011

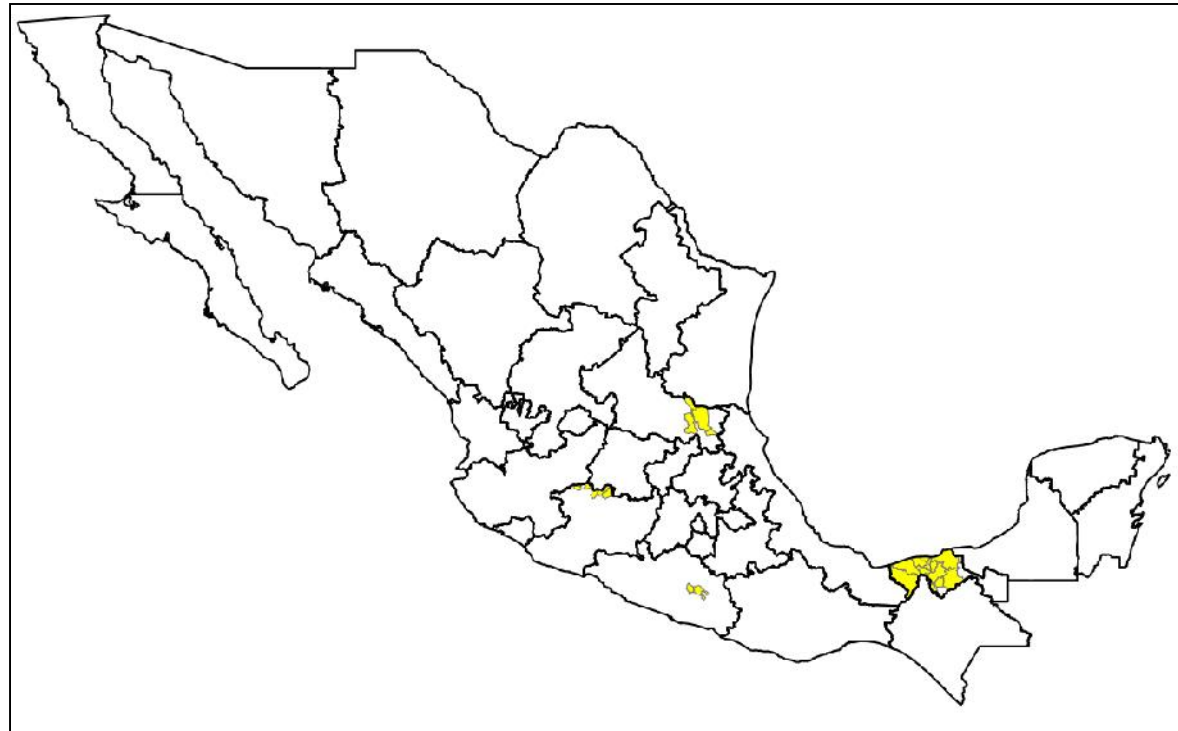
**Municipios con reporte de contingencias por sequías**



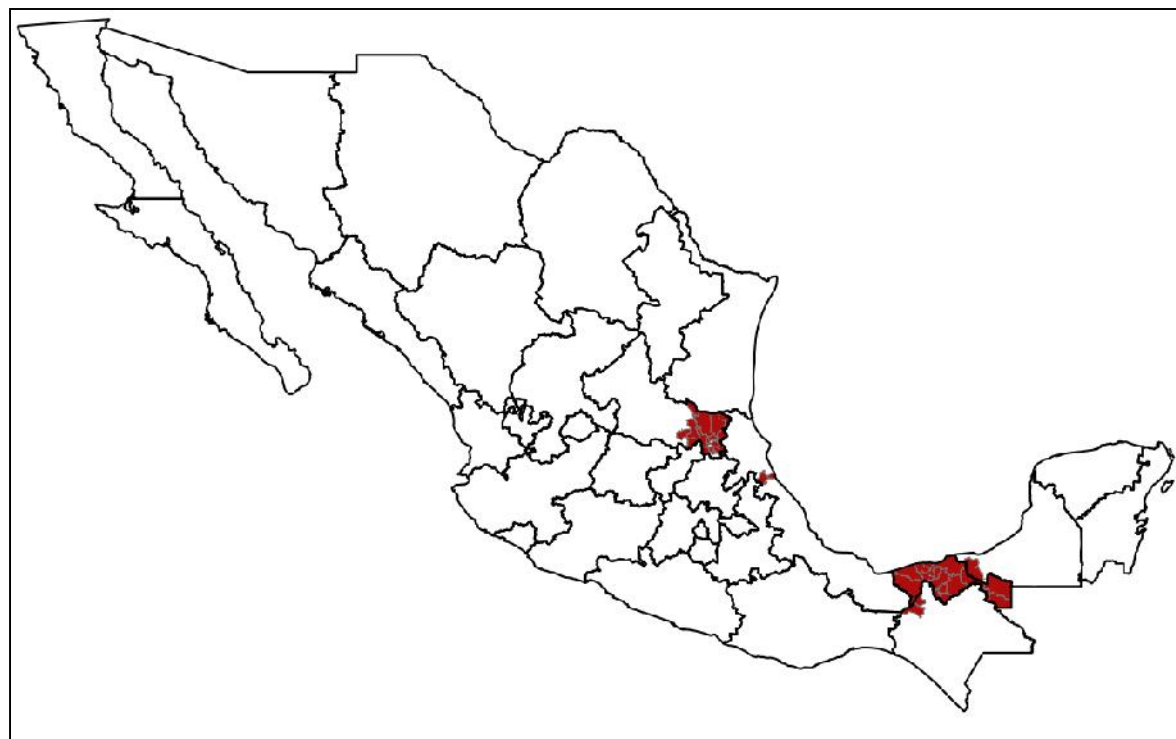
Municipios con reporte de desastres por sequías



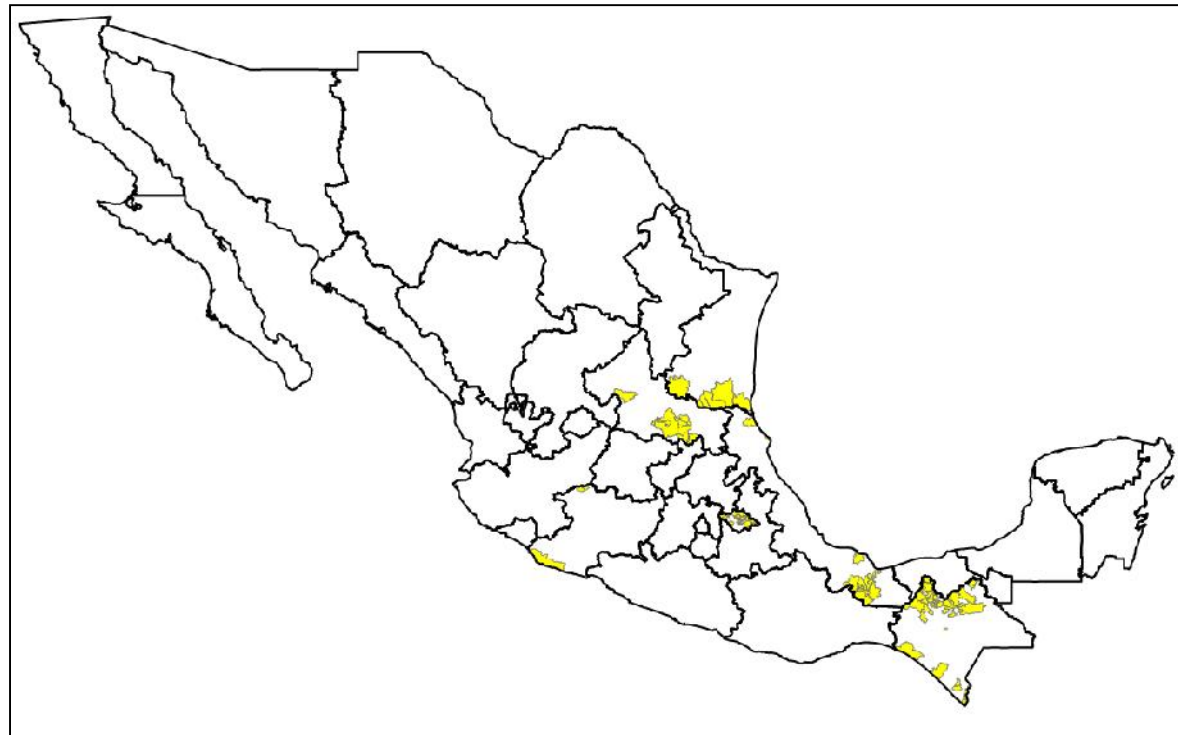
Municipios con reporte de contingencias por inundaciones



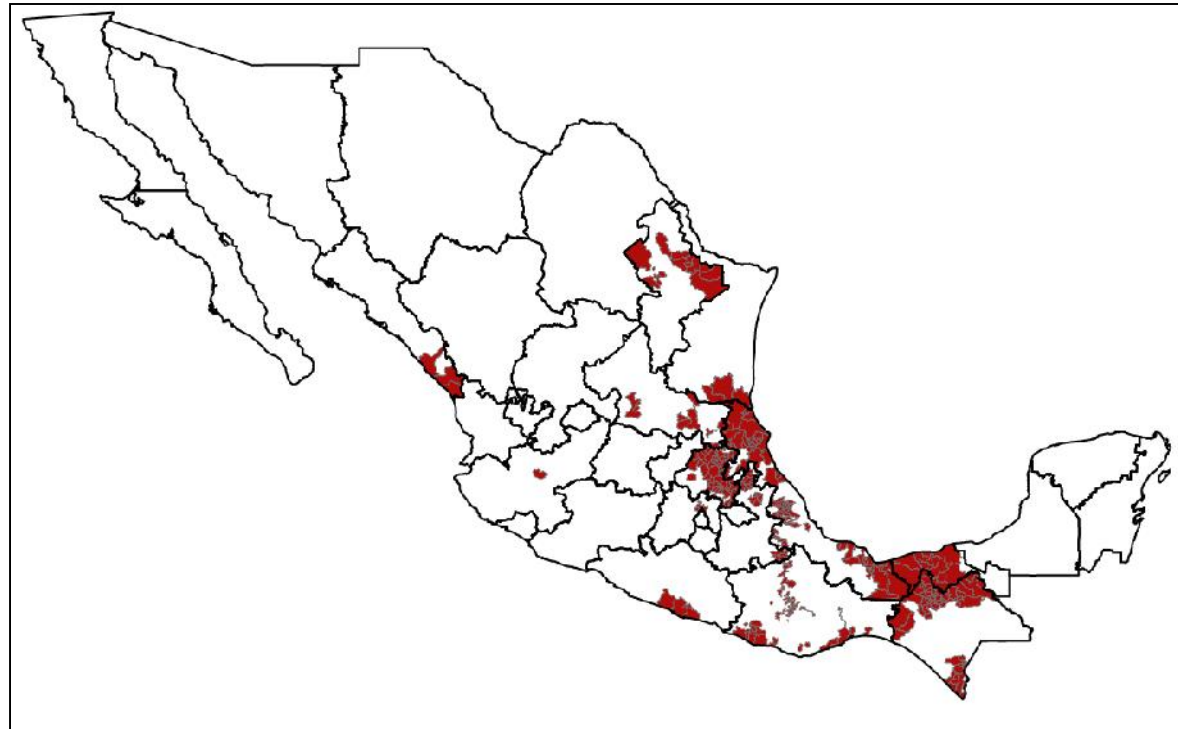
Municipios con reporte de desastres por inundaciones



**Municipios con reporte de contingencias por lluvias extremas**



Municipios con reporte de desastres por lluvias extremas





## Anexo 4

### Descripción de las regiones de estudio

#### Región 1

##### SUPERFICIE ESTATAL

La Región 1 está compuesta por los estados de Veracruz y Tabasco, juntos tienen una superficie total de 96, 603 Km<sup>2</sup>. Teniendo en 1990 un registro de 1, 510,249 Ha de superficie sembrada, para el 2010 esta superficie tiene un área de 1, 691,098 Ha, teniendo un mayor registro en el año 2008 con 1,868, 910 Ha.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)
Tabasco	24,747	195,075.00	310,346.25	241,640.15	238,970.85	240,749.45	238,641.98
Veracruz	71,856	1,315,174.00	1,558,564.63	1,394,163.95	1,460,063.05	1,416,647.81	1,452,456.10
Total	96,603	1,510,249	1,868,910.88	1,635,804.1	1,699,033.9	1,657,397.26	1,691,098.08

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

##### VALOR DE LA PRODUCCIÓN

El valor de la producción agrícola para esta región alcanzó su mayor registro en el año 2007 con más de 30 mil millones de pesos, de los cuales 4 mil millones son generados en el estado de Tabasco y 26 mil millones en el estado de Veracruz. Para el año 2010 el valor de la producción agrícola de la región tiene un registro de 22 mil millones de pesos, donde 3 mil millones se generaron en el estado de Tabasco y 18 mil millones por el estado de Veracruz.

Estado	Valor (Miles De Pesos)	Valor (Miles De Pesos)	Valor (Miles De Pesos)	Valor (Miles De Pesos)
Tabasco	4,247,187.20	3,321,821.86	3,589,647.96	3,874,536.26
Veracruz	26,516,548.01	20,821,161.41	20,414,728.38	18,689,077.00
Total	30,763,735.21	24,142,983.27	24,004,376.34	22,563,613.26

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

## PRINCIPALES CULTIVOS

A continuación se enlistan los 10 principales cultivos que son producidos en esta región en los años del 2007 al 2010. Presentándose en primer lugar el total de la región por cultivo y posteriormente se exhiben los datos para cada cultivo en cada uno de los estados de la región en el mismo periodo.

Año.	Cultivo	Total Regional.			
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	Caña de Azúcar	292,165.13	287,201.16	20,400,532.56	7,594,486.47
	Naranja	163,985.24	163,955.24	2,230,060.70	1,798,104.58
	Maíz Grano	631,985.17	524,072.21	1,058,399.14	2,945,105.72
	Plátano	31,574.05	26,938.69	819,599.17	2,166,279.24
	Limón	36,596.22	36,596.22	415,775.45	757,758.22
	Piña	23,159.00	12,409.00	531,609.00	1,182,425.37
	Café Cereza	153,819.46	153,641.46	305,832.62	867,422.48
	Pastos	7,319.50	7,319.50	234,399.11	116,365.56
	Toronja	7,141.25	6,752.25	169,812.50	274,724.89
	Tangerina	13,177.25	13,127.25	176,175.00	179,323.15
2008	Caña de Azúcar	298,385.00	290,506.88	19,566,861.72	7,512,887.97
	Naranja	172,052.74	171,747.24	2,095,117.73	1,488,558.35
	Maíz Grano	682,925.62	629,217.87	1,454,449.55	4,401,538.71
	Plátano	25,585.11	24,833.61	710,216.68	1,428,141.06
	Limón	41,320.28	41,159.03	616,110.28	1,099,376.17
	Piña	24,845.00	12,745.00	546,916.00	1,470,208.00
	Café Cereza	154,452.23	154,274.23	291,609.64	1,175,967.56
	Pastos	6,927.00	6,927.00	208,906.50	106,289.86
	Toronja	7,362.25	7,360.25	267,446.06	291,253.05
	Tangerina	14,686.50	14,684.50	200,870.20	159,817.34
2009	Caña de Azúcar	280,015.26	275,131.08	17,502,164.38	6,571,172.35
	Naranja	168,878.39	168,603.39	2,139,558.64	1,662,033.93
	Maíz Grano	661,396.30	606,633.32	1,256,408.67	3,991,367.81
	Plátano	25,171.61	24,692.91	825,332.18	1,740,783.10
	Limón	43,233.49	42,612.19	595,666.67	1,196,645.07
	Piña	23,538.00	12,853.00	559,684.00	1,318,104.00
	Café Cereza	151,437.37	151,437.37	319,678.16	1,322,508.37
	Pastos	6,909.50	6,909.50	215,942.40	102,257.50
	Toronja	7,329.25	7,324.25	256,913.50	240,115.87
	Tangerina	14,538.50	14,538.50	197,695.00	273,599.40
2010	Caña de Azúcar	304,346.67	297,697.87	20,292,845.59	12,555,859.67
	Naranja	169,575.64	169,500.64	2,087,110.53	2,119,423.11
	Maíz Grano	659,337.68	573,810.23	1,077,924.97	3,651,408.69
	Plátano	25,520.61	24,748.61	706,143.10	1,707,249.18
	Limón	43,394.93	42,982.93	518,796.65	1,319,431.43
	Piña	27,725.00	12,828.25	556,582.50	1,456,646.25
	Café Cereza	154,351.23	154,213.23	374,360.62	1,734,946.04
	Pastos	14,039.20	11,335.20	286,227.00	206,453.76
	Toronja	7,787.25	7,307.25	239,063.38	287,929.21
	Tangerina	14,564.50	14,564.50	173,389.99	218,159.25

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Las siguientes tablas exponen la producción de los principales cultivos de los estados que componen a la Región 1.

En el año 2010 se presenta una mayor superficie sembrada y se alcanza un mayor valor de la producción para ambos estados, mientras que el menor valor de la producción de este cultivo se registró en el año 2008 para Tabasco y en 2009 para Veracruz.

CAÑA DE AZUCAR					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	27,481.00	27,290.00	1,535,016.00	559,815.65
	Veracruz	264,684.13	259,911.16	18,865,516.56	7,034,670.82
2008	Tabasco	30,263.00	27,832.88	1,406,460.72	513,367.38
	Veracruz	268,122.00	262,674.00	18,160,401.00	6,999,520.59
2009	Tabasco	32,511.66	28,474.48	1,402,329.35	534,576.06
	Veracruz	247,503.60	246,656.60	16,099,835.03	6,036,596.29
2010	Tabasco	31,340.00	27,668.00	1,664,111.00	1,064,215.90
	Veracruz	273,006.67	270,029.87	18,628,734.59	11,491,643.77

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Veracruz presenta la mayor superficie sembrada con Naranja en el año 2008 mientras que el estado de Tabasco la registra en el año 2010. El mayor valor de producción registrado es en el año 2010 para el estado de Veracruz y en el año 2007 para el estado de Tabasco.

NARANJA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	7,994.49	7,964.49	79,492.00	139,619.51
	Veracruz	155,990.75	155,990.75	2,150,568.70	1,658,485.07
2008	Tabasco	8,055.49	8,055.49	79,538.00	47,641.00
	Veracruz	163,997.25	163,691.75	2,015,579.73	1,440,917.35
2009	Tabasco	8,115.34	8,097.34	81,519.07	102,129.58
	Veracruz	160,763.05	160,506.05	2,058,039.57	1,559,904.35
2010	Tabasco	8,171.84	8,153.84	80,886.00	103,700.00
	Veracruz	161,403.80	161,346.80	2,006,224.53	2,015,723.11

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Veracruz presenta en el año 2008 el mayor registro de superficie sembrada, producción y valor de la producción de maíz grano, mientras que para el estado de Tabasco los registra la mayor superficie sembrada en el año 2008 y el mayor valor de la producción se encuentra en el año 2009.

MAÍZ GRANO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	85,700.50	59,313.25	91,936.52	261,887.23
	Veracruz	546,284.67	464,758.96	966,462.62	2,683,218.49
2008	Tabasco	87,858.31	73,496.31	124,105.00	362,455.56
	Veracruz	595,067.31	555,721.56	1,330,344.55	4,039,083.15
2009	Tabasco	80,855.00	75,752.25	117,533.77	381,065.24
	Veracruz	580,541.30	530,881.07	1,138,874.90	3,610,302.57
2010	Tabasco	83,711.75	66,820.50	104,467.40	365,283.37
	Veracruz	575,625.93	506,989.73	973,457.57	3,286,125.32

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La superficie sembrada de plátano en el estado de Veracruz es mayor en el año 2007 y menor en el año 2009, para el estado de Tabasco igualmente presenta una mayor superficie sembrada en el año 2007 y su menor registro se sitúa en el año 2008. La mayor producción la tiene el estado de Tabasco en el año 2007 mientras que el estado de Veracruz la registra en el año 2009.

PLÁTANO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	15,111.00	14,538.00	630,295.72	1,695,043.20
	Veracruz	16,463.05	12,400.69	189,303.45	471,236.04
2008	Tabasco	10,422.28	10,422.28	545,387.30	1,032,013.82
	Veracruz	15,162.83	14,411.33	164,829.38	396,127.24
2009	Tabasco	10,612.04	10,612.04	550,459.33	1,196,604.26
	Veracruz	14,559.57	14,080.87	274,872.85	544,178.84
2010	Tabasco	10,654.04	10,636.04	467,576.47	1,243,765.02
	Veracruz	14,866.57	14,112.57	238,566.63	463,484.16

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Para el año 2010 el cultivo de limón tanto en el estado de Tabasco como en el estado de Veracruz presenta su máximo registro, mientras que el menor se ubica en el año 2007 para ambos estados. La mayor producción de este cultivo para en estado de tabasco data del año 2009 y para el estado de Veracruz se registró en el año 2008.

LIMÓN					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	5,014.52	5,014.52	60,483.00	236,323.58
	Veracruz	31,581.70	31,581.70	355,292.45	521,434.64
2008	Tabasco	5,854.52	5,854.52	70,715.00	119,983.10
	Veracruz	35,465.76	35,304.51	545,395.28	979,393.07
2009	Tabasco	7,119.57	6,882.57	80,939.00	160,985.70
	Veracruz	36,113.92	35,729.62	514,727.67	1,035,659.37
2010	Tabasco	7,137.57	6,900.57	80,527.00	120,466.70
	Veracruz	36,257.36	36,082.36	438,269.65	1,198,964.73

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La producción de piña en el estado de tabasco presenta su mayor registro en el año 2008 y para el estado de Veracruz se da en el año 2009. El valor de la producción para este cultivo se presenta en el año 2009 para el estado de tabasco y en el año 2010 para el estado de Veracruz.

PIÑA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	1,081.00	1,081.00	35,901.00	91,282.37
	Veracruz	22,078.00	11,328.00	495,708.00	1,091,143.00
2008	Tabasco	1,287.00	1,287.00	42,400.00	126,570.00
	Veracruz	23,558.00	11,458.00	504,516.00	1,343,638.00
2009	Tabasco	1,283.00	1,283.00	42,106.00	134,658.00
	Veracruz	22,255.00	11,570.00	517,578.00	1,183,446.00
2010	Tabasco	1,269.00	1,269.00	41,575.00	95,622.50
	Veracruz	26,456.00	11,559.25	515,007.50	1,361,023.75

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de tabasco presenta la mayor superficie sembrada de Café cereza en el año 2009 y 2010 mientras que la mayor producción se presenta en el año 2007 y el mayor valor de la producción se registró en el año 2008. Para el estado de Veracruz la mayor superficie cultivada está registrada en el año 2008, la mayor producción se registró en el año 2010 así como el mayor valor de la producción.

CAFÉ CEREZA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	1,039.16	861.16	1,052.00	2,382.70
	Veracruz	152,780.30	152,780.30	304,780.62	865,039.78
2008	Tabasco	1,039.16	861.16	858	5,401.50
	Veracruz	153,413.07	153,413.07	290,751.64	1,170,566.06
2009	Tabasco	1,040.16	1,040.16	933	3,115.50
	Veracruz	150,397.21	150,397.21	318,745.16	1,319,392.87
2010	Tabasco	1,040.16	1,040.16	635	2,565.50
	Veracruz	153,311.07	153,173.07	373,725.62	1,732,380.54

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

El cultivo de pastos no registra actividad agrícola en el estado de Tabasco, mientras que en el estado de Veracruz alcanza los mayores valores productivos en el año 2010. La menor superficie cultivada tiene lugar en el año 2009 así como el menor valor de la producción.

PASTOS					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	7,319.50	7,319.50	234,399.11	116,365.56
2008	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	6,927.00	6,927.00	208,906.50	106,289.86
2009	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	6,909.50	6,909.50	215,942.40	102,257.50
2010	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	14,039.20	11,335.20	286,227.00	206,453.76

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En el año 2008 se registra la mayor producción de Toronja para tanto para el estado de Tabasco como para el estado de Veracruz. La superficie cultivada del estado de Tabasco es la misma para los años 2008, 2009 y 2010, el estado de Veracruz presenta la mayor superficie sembrada en el año 2010.

TORONJA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	104	104	895	804.4
	Veracruz	7,037.25	6,648.25	168,917.50	273,920.49
2008	Tabasco	110	110	900	900
	Veracruz	7,252.25	7,250.25	266,546.06	290,353.05
2009	Tabasco	110	110	850	850
	Veracruz	7,219.25	7,214.25	256,063.50	239,265.87
2010	Tabasco	110	110	875	875
	Veracruz	7,677.25	7,197.25	238,188.38	287,054.21

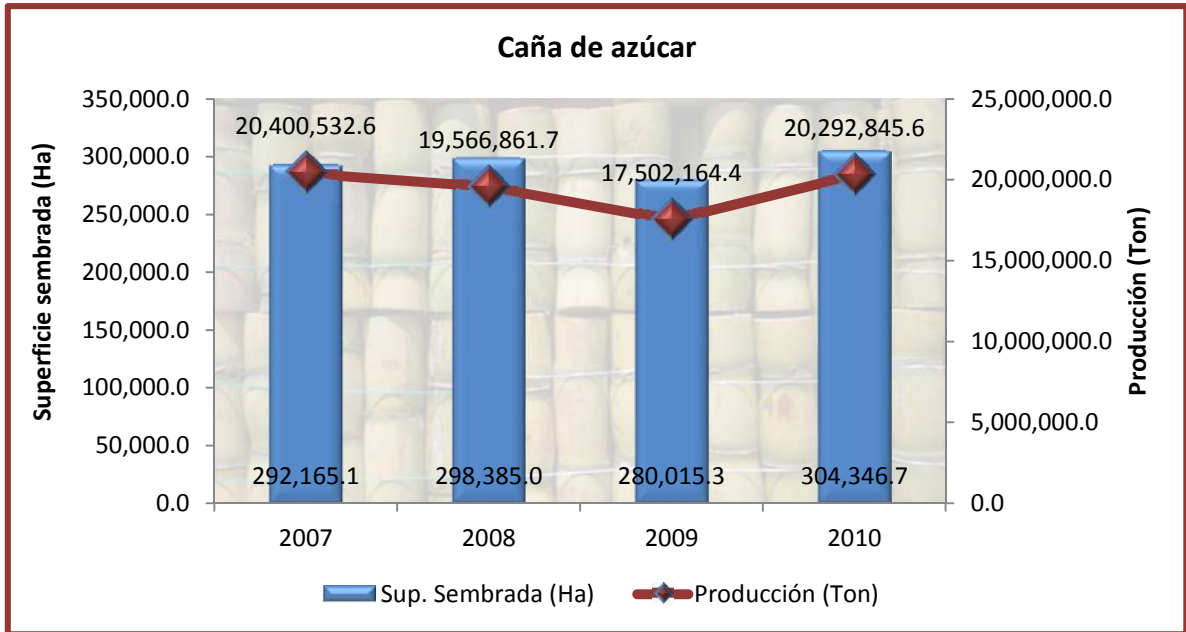
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de tangerina en el estado de Veracruz registra tanto la mayor superficie sembrada como la mayor producción en el año 2008, mientras que la menor superficie sembrada se presenta en el año 2007. El estado de Tabasco no presenta actividad en la producción de este cultivo.

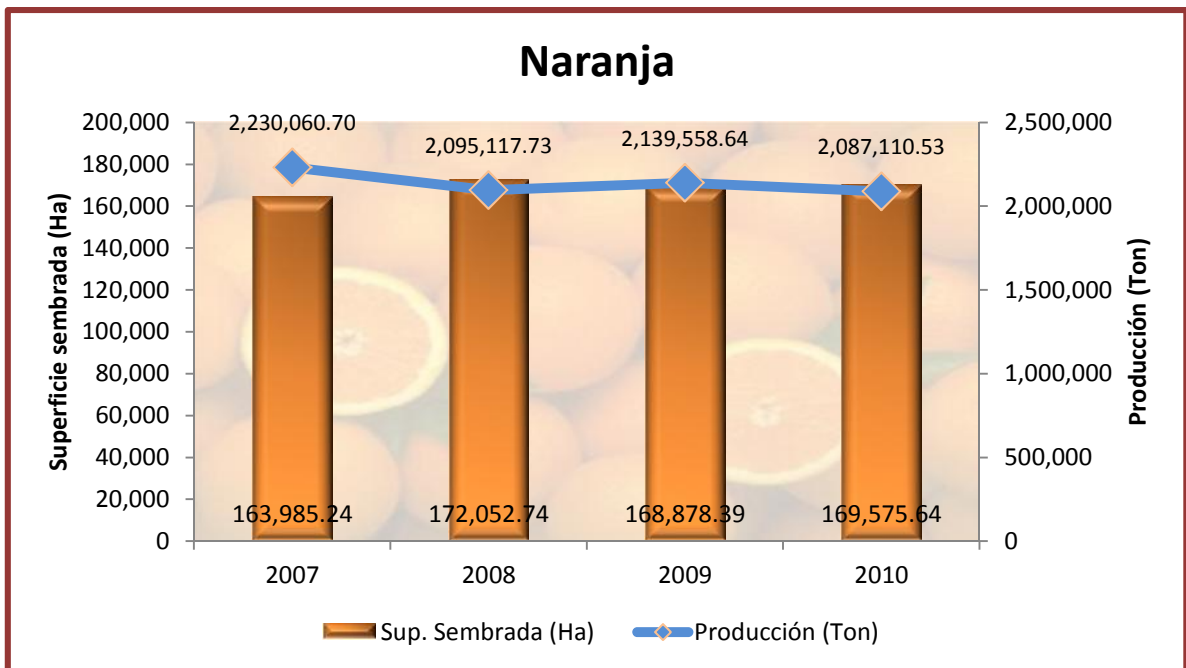
TANJERINA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	13,177.25	13,127.25	176,175.00	179,323.15
2008	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	14,686.50	14,684.50	200,870.20	159,817.34
2009	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	14,538.50	14,538.50	197,695.00	273,599.40
2010	Tabasco	-	-	-	-
	Veracruz	14,564.50	14,564.50	173,389.99	218,159.25

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

En las siguientes gráficas se muestra la relación entre la superficie sembrada y la producción para cada uno de los diez cultivos principales en esta región.

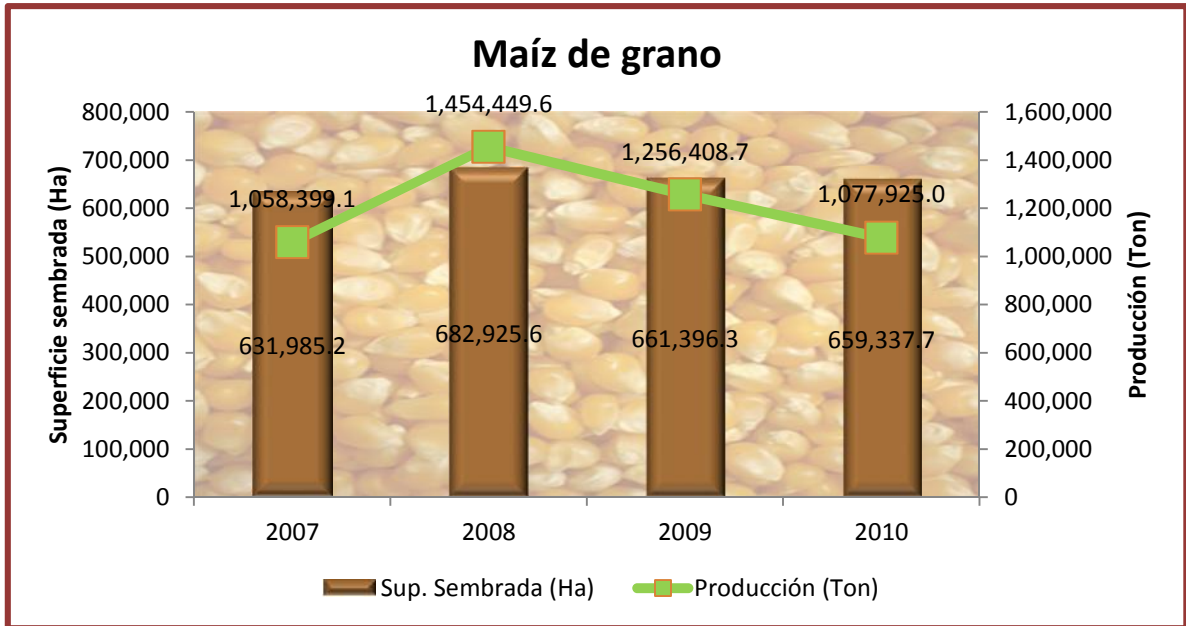


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

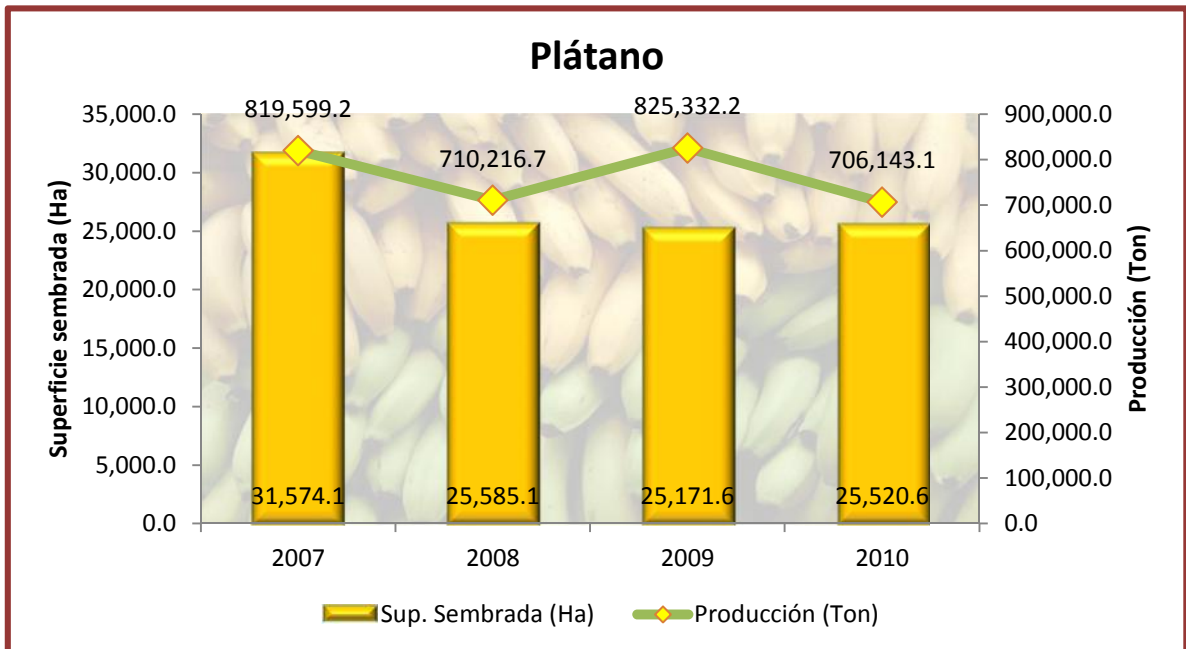


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.





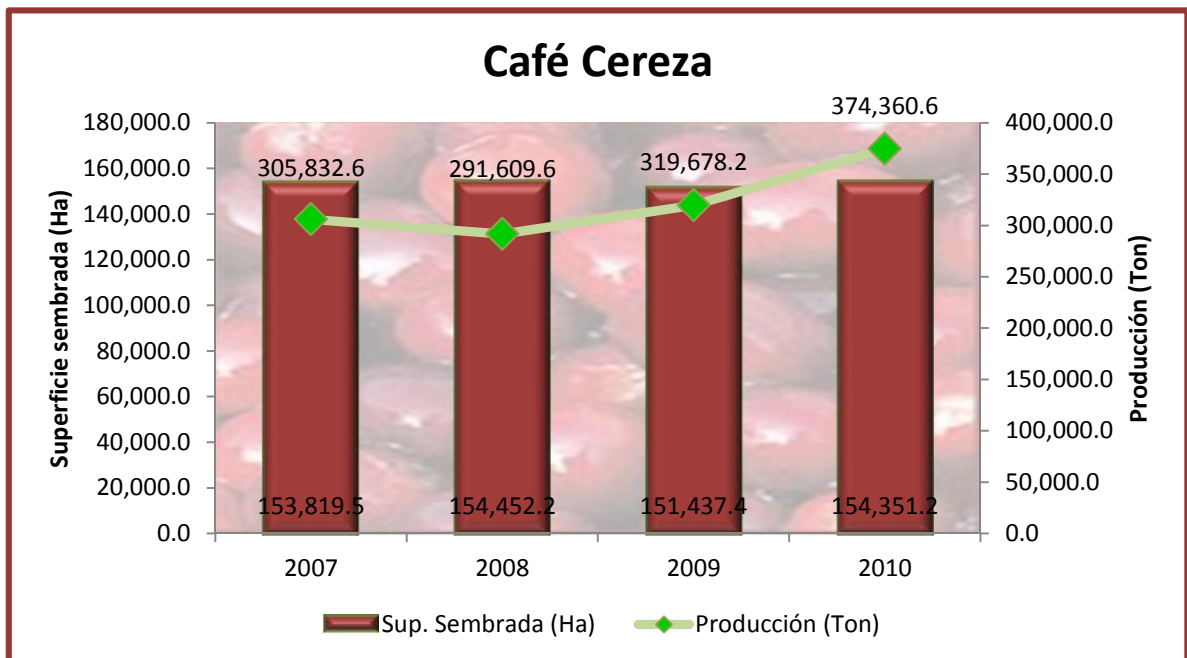
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



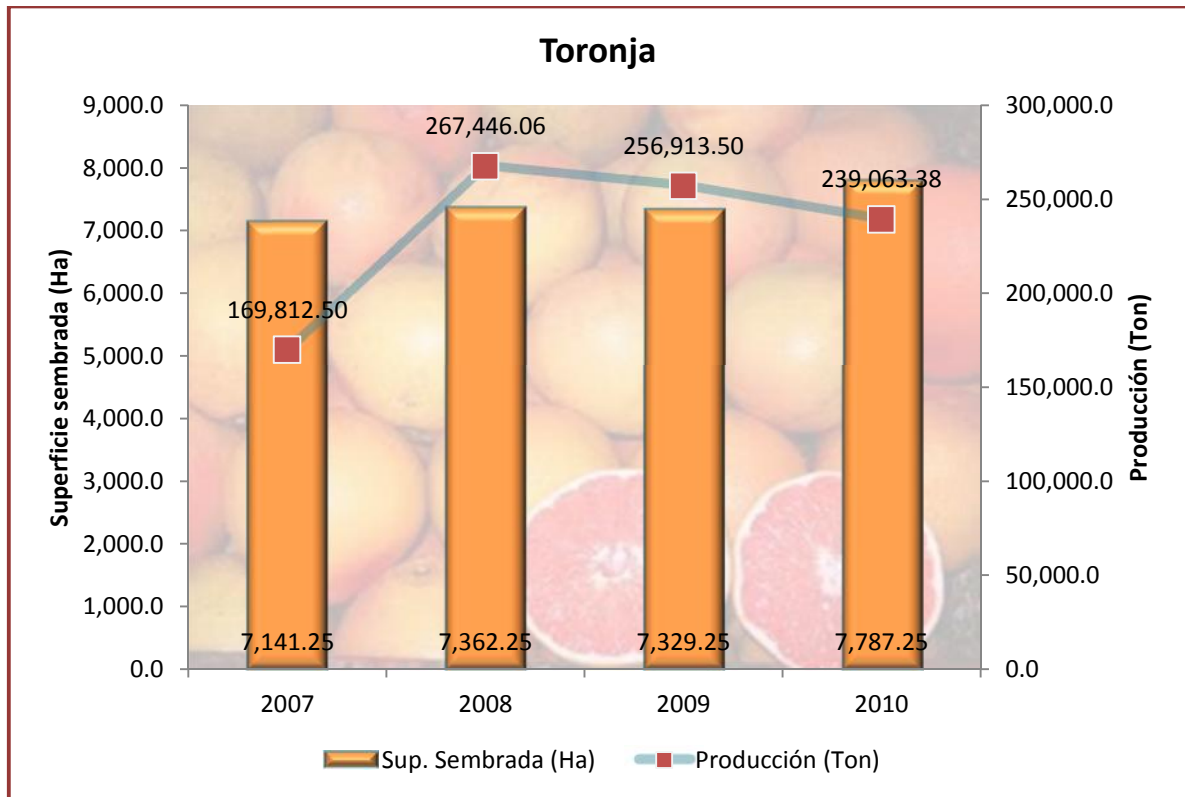
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



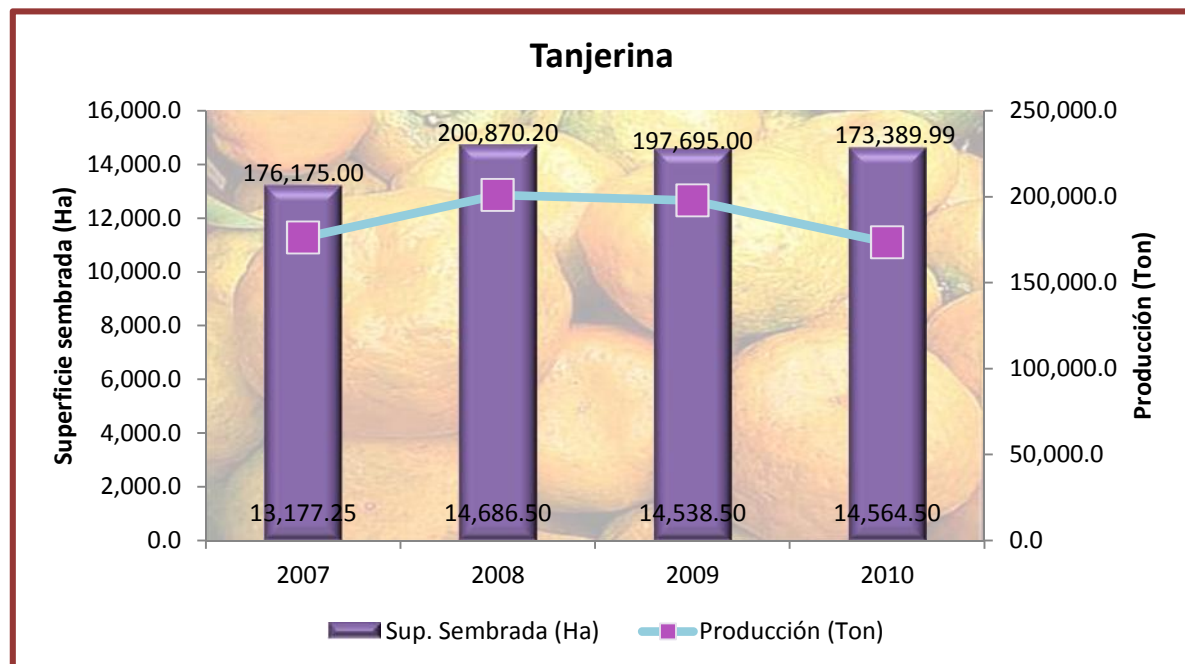
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



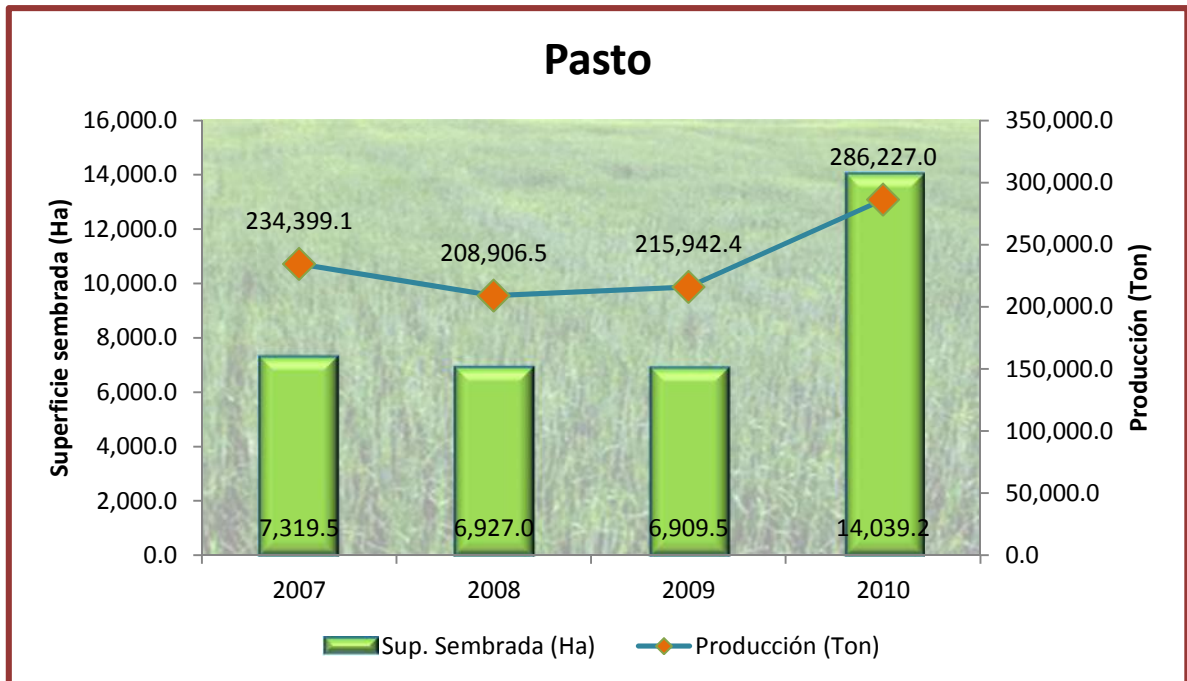
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

### Producción pecuaria

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 1, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Veracruz con la mayor producción reportada en el año 2010. La menor producción está registrada en estado de Tabasco en el año 2008.

Año.	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Tabasco	120,394	16.56	1,993,490	398
	Veracruz	453,339	18.06	8,185,540	430
	<b>Total Anual Regional.</b>	573,733	17.31*	10,179,030	414*
2009	Tabasco	121,904	17.03	2,076,238	398
	Veracruz	465,483	18.6	8,657,673	435
	<b>Total Anual Regional.</b>	587,387	17.81*	10,733,911	416.5*
2010	Tabasco	121,433	16.43	1,995,107	399
	Veracruz	496,438	19.18	9,522,146	436
	<b>Total Anual Regional.</b>	617,871	17.80*	11,517,253	417.5*

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 1. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2010. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Veracruz en el año 2010. La menor producción se puede observar en el estado de Tabasco para el año 2008.

Año.	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Tabasco	110,694	3.4	375,810
	Veracruz	683,203	3.74	2,551,558
	<b>Total anual regional.</b>	793,897	3.57*	2,927,368
2009	Tabasco	111,533	3.42	381,508
	Veracruz	708,230	4.34	3,072,072
	<b>Total anual regional.</b>	819,763	3.88*	3,453,580
2010	Tabasco	111,416	3.55	395,076
	Veracruz	722,465	4.85	3,500,404
	<b>Total anual regional.</b>	833,881	4.2*	3,895,480

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 2

### SUPERFICIE ESTATAL

La región 2 está conformada por los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango y Zacatecas. Tienen una extensión territorial de 597,715 Km<sup>2</sup>. En 1990 tiene una superficie sembrada de 3, 263,338 Ha, y en 2010 la superficie sembrada fue de 3, 444,088 siendo esta la mayor superficie sembrada registrada para esta región.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Chihuahua	247,487	963,120.00	968,301.16	1,033,924.04	1,034,586.01	1,051,299.41	1,109,899.41
Coahuila	151,445	313,871.00	287,814.03	291,749.07	283,160.56	293,707.91	294,440.17
Durango	123,367	660,346.00	696,234.42	727,786.12	716,150.50	708,721.15	732,292.90
Zacatecas	75,416	1,326,001.00	1,309,107.00	1,315,095.80	1,278,065.87	1,280,744.63	1,307,455.60
Total.	597,715	3,263,338	3,261,456.61	3,368,555.03	3,311,962.94	3,334,473.1	3,444,088.08

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

El valor de la producción para esta región tiene su mayor registro en el año 2010 con más de 38 mil millones de pesos, de los cuales, 19 mil millones los aporta el estado de Chihuahua, 4 mil millones por parte del estado de Coahuila, Durango tiene participa con 5 mil millones y zacatecas con 9 mil millones de pesos.

Estado	Valor (Miles de Pesos) 2007	Valor (Miles de Pesos) 2008	Valor (Miles de Pesos) 2009	Valor (Miles de Pesos) 2010
Chihuahua	13,240,150.79	15,422,884.72	15,408,534.54	19,221,718.35
Coahuila	3,941,001.91	4,073,964.40	4,825,094.81	4,824,153.71
Durango	4,268,596.52	5,528,764.08	5,903,915.97	5,028,207.89
Zacatecas	7,236,489.48	9,182,525.28	10,167,501.14	9,478,671.32
Total.	28,686,238.70	34,208,138.48	36,305,046.46	38,552,751.27

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos que conforman a la región 2 en los años 2007, 2008, 2009 y 2010 son los siguientes:

TOTAL REGIONAL.					
Año.	Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	Alfalfa Verde	129,242.67	125,721.38	8,898,256.62	2,501,792.18
	Maíz Forrajero	130,616.07	124,363.07	3,629,095.85	1,251,889.67
	Avena Forrajera	571,700.86	542,209.36	6,544,147.38	1,987,440.21
	Sorgo Forrajero Verde	122,780.66	118,011.73	2,701,711.50	855,289.18
	Maíz Grano	858,651.43	698,221.10	1,544,734.94	3,278,723.84
	Pastos	102,565.13	100,350.13	1,289,699.87	452,388.69
	Chile Verde	70,412.25	68,583.25	824,296.32	3,777,419.73
	Manzana	44,764.54	42,358.54	445,201.28	2,600,257.27
	Algodón Hueso	82,594.89	80,104.99	265,533.62	1,570,203.53
	Cebolla	10,808.76	10,620.76	400,668.65	578,843.70
2008	Alfalfa Verde	134,442.13	131,862.20	8,649,393.28	3,024,322.72
	Maíz Forrajero	182,609.68	180,338.94	3,946,700.88	1,694,610.33
	Avena Forrajera	531,347.19	515,887.69	7,261,089.44	2,089,342.86
	Sorgo Forrajero Verde	115,063.59	113,055.11	2,230,166.52	931,726.70
	Maíz Grano	737,730.41	666,209.59	1,605,949.00	4,609,107.16
	Pastos	101,366.39	99,542.39	1,564,693.86	533,205.91
	Chile Verde	67,520.11	54,518.42	663,995.98	3,295,180.20
	Manzana	45,895.88	40,439.37	443,077.60	2,444,448.20
	Algodón Hueso	78,778.93	73,785.58	263,031.98	1,423,124.05
	Cebolla	8,959.27	8,387.30	321,777.92	1,245,374.31
2009	Alfalfa Verde	131,728.63	130,151.63	9,363,685.49	2,907,171.88
	Maíz Forrajero	158,765.22	121,356.95	3,137,788.84	1,125,449.08
	Avena Forrajera	605,418.62	549,366.72	7,121,442.30	2,105,096.78
	Sorgo Forrajero Verde	104,588.71	99,397.96	2,502,032.54	934,382.47
	Maíz Grano	715,297.59	567,322.09	1,712,969.43	4,189,852.67
	Pastos	106,626.60	98,310.60	1,571,345.31	560,343.66
	Chile Verde	71,699.57	69,491.32	858,268.28	4,313,060.85
	Manzana	44,409.58	41,410.66	494,286.33	2,098,781.72
	Algodón Hueso	50,842.70	50,667.70	191,897.74	1,352,197.78
	Cebolla	8,601.86	8,498.86	293,110.71	532,174.12
2010	Alfalfa Verde	132,615.33	132,334.09	9,389,941.79	3,360,078.19
	Maíz Forrajero	192,443.54	187,577.04	3,544,490.02	1,567,086.36

TOTAL REGIONAL.					
Año.	Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
	Avena Forrajera	564,690.96	513,662.98	6,175,995.62	1,981,572.29
	Sorgo Forrajero Verde	102,912.55	99,892.25	2,315,379.49	927,002.36
	Maíz Grano	742,533.86	629,259.01	1,649,598.70	4,415,957.51
	Pastos	97,132.82	94,918.99	1,484,041.08	566,175.71
	Chile Verde	68,647.42	67,992.17	902,690.37	4,678,968.53
	Manzana	45,097.63	41,862.38	511,429.76	2,961,482.15
	Algodón Hueso	89,109.24	83,806.74	320,774.16	3,188,031.15
	Cebolla	9,951.13	9,921.63	350,052.86	1,377,372.86

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Para el cultivo de alfalfa verde, el estado de Chihuahua en el año 2010 presenta la mayor superficie sembrada, el mayor valor de producción también se presenta en el año 2010 en el estado de Chihuahua al igual que el mayor volumen producido. Zacatecas es el estado perteneciente a esta región con la menor superficie sembrada para el año 2008.

ALFALFA VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	67,301.25	65,385.96	4,140,280.45	874,912.69
	Coahuila	23,100.00	23,051.00	1,820,981.20	652,308.71
	Durango	28,509.00	28,376.00	2,323,381.40	698,690.26
	Zacatecas	10,332.42	8,908.42	613,613.57	275,880.52
2008	Chihuahua	74,247.67	71,860.74	4,128,039.85	1,227,198.32
	Coahuila	22,980.00	22,980.00	1,742,149.70	785,836.50
	Durango	27,830.00	27,750.00	2,055,476.00	738,991.80
	Zacatecas	9,384.46	9,271.46	723,727.73	272,296.10
2009	Chihuahua	74,849.17	73,278.17	4,982,865.90	1,159,101.22
	Coahuila	21,567.75	21,567.75	1,737,928.73	771,963.06
	Durango	25,816.00	25,810.00	1,943,757.00	699,129.60
	Zacatecas	9,495.71	9,495.71	699,133.86	276,978.00
2010	Chihuahua	74,020.37	74,020.37	4,934,021.70	1,598,365.48
	Coahuila	22,401.75	22,198.00	1,720,559.00	762,249.60
	Durango	26,429.00	26,351.51	2,017,106.15	714,368.56
	Zacatecas	9,764.21	9,764.21	718,254.94	285,094.55

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP



La mayor producción de maíz forrajero se presentó en el año 2009 en el estado de Durango, mientras que la menor producción de este cultivo se registró en el año 2007 en el estado de Zacatecas.

MAÍZ FORRAJERO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	30,225.07	30,222.57	1,418,145.13	434,278.11
	Coahuila	15,238.00	15,238.00	615,026.90	236,545.64
	Durango	37,079.00	36,442.00	1,363,197.00	470,933.73
	Zacatecas	48,074.00	42,460.50	232,726.82	110,132.19
2008	Chihuahua	35,056.58	33,802.84	691,998.55	302,394.29
	Coahuila	14,844.10	14,844.10	599,986.93	309,552.32
	Durango	39,785.00	39,785.00	1,441,694.00	583,683.80
	Zacatecas	92,924.00	91,907.00	1,213,021.40	498,979.92
2009	Chihuahua	34,510.72	33,855.45	700,497.76	298,723.22
	Coahuila	14,229.00	14,219.00	615,986.40	219,794.74
	Durango	46,792.50	46,603.50	1,513,195.18	466,221.90
	Zacatecas	63,233.00	26,679.00	308,109.50	140,709.22
2010	Chihuahua	51,136.04	51,055.54	912,931.97	470,753.96
	Coahuila	15,944.00	15,295.00	711,721.60	320,214.36
	Durango	40,398.50	39,351.50	1,459,707.15	558,528.21
	Zacatecas	84,965.00	81,875.00	460,129.30	217,589.83

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Para el año 2007 el mayor valor de producción de Avena Forrajera se dio en el estado de Chihuahua y el menor valor registrado de este cultivo se registró en el estado de Coahuila pero esta vez en el año 2008.

AVENA FORRAJERA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	244,487.09	235,932.59	3,519,632.55	1,019,818.34
	Coahuila	25,651.50	24,737.50	651,854.33	217,933.42
	Durango	134,913.27	129,466.27	1,458,006.22	417,886.15
	Zacatecas	166,649.00	152,073.00	914,654.28	331,802.30
2008	Chihuahua	215,119.23	210,114.73	3,012,944.55	658,116.86
	Coahuila	21,003.72	20,463.72	542,560.63	209,318.06
	Durango	114,081.68	107,739.68	1,530,931.86	543,276.32
	Zacatecas	181,142.56	177,569.56	2,174,652.40	678,631.62
2009	Chihuahua	254,045.57	251,666.36	3,477,570.20	767,347.88
	Coahuila	19,261.00	18,199.00	552,145.63	228,183.59
	Durango	127,901.00	125,458.34	1,968,666.97	698,669.50
	Zacatecas	204,211.05	154,043.02	1,123,059.50	410,895.81
2010	Chihuahua	234,771.50	233,050.00	3,074,183.90	781,161.55
	Coahuila	19,528.50	19,365.50	561,269.63	252,795.93
	Durango	134,684.16	126,214.06	1,666,186.84	616,362.20
	Zacatecas	175,706.80	135,033.42	874,355.25	331,252.61

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La mayor superficie sembrada de Sorgo Forrajero Verde tiene lugar en el año 2007 en el estado de Chihuahua, mientras que el menor registro de dicha superficie está dado para el estado de Zacatecas en el año 2009.

SORGO FORRAJERO VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	52,554.77	50,677.84	951,783.70	243,893.70
	Coahuila	39,399.68	39,159.68	1,147,006.15	408,686.07
	Durango	24,724.21	23,688.21	551,526.65	184,112.96
	Zacatecas	6,102.00	4,486.00	51,395.00	18,596.45
2008	Chihuahua	47,993.49	46,673.51	471,943.85	221,395.62
	Coahuila	38,313.25	38,124.25	1,075,522.22	443,466.52
	Durango	23,085.85	22,672.85	605,288.70	235,865.18
	Zacatecas	5,671.00	5,584.50	77,411.75	30,999.38
2009	Chihuahua	42,243.71	40,916.46	632,696.13	380,058.74
	Coahuila	37,926.50	34,403.00	1,155,163.64	347,228.91
	Durango	21,550.50	21,515.50	675,249.82	191,682.64
	Zacatecas	2,868.00	2,563.00	38,922.95	15,412.18
2010	Chihuahua	37,011.17	36,989.37	388,787.31	197,191.47
	Coahuila	36,604.00	35,507.50	1,127,666.53	439,134.91
	Durango	26,260.38	24,789.38	770,124.80	276,568.04
	Zacatecas	3,037.00	2,606.00	28,800.85	14,107.94

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El mayor productor de Maíz Grano de la región es el estado de Chihuahua quien en el 2010 registró la mayor producción de este cultivo, por otro lado el estado de Coahuila registra la menor producción de este cultivo en el año 2009. La mayor producción para Durango y Zacatecas se registraron en el año 2009 y 2008 respectivamente.

MAÍZ GRANO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	277,568.59	248,070.76	848,565.87	1,651,775.94
	Coahuila	31,419.50	27,245.50	23,953.14	59,537.82
	Durango	205,561.34	167,947.84	290,316.51	644,030.90
	Zacatecas	344,102.00	254,957.00	381,899.42	923,379.18
2008	Chihuahua	228,263.66	200,171.43	829,904.58	2,470,497.01
	Coahuila	31,766.50	20,453.00	23,304.98	59,083.52
	Durango	189,836.75	174,848.95	310,877.18	841,740.60
	Zacatecas	287,863.50	270,736.21	441,862.26	1,237,786.03
2009	Chihuahua	217,236.59	213,561.34	974,935.69	2,218,969.88
	Coahuila	28,686.00	14,368.50	16,507.10	48,799.45
	Durango	181,030.00	168,108.50	334,089.25	889,156.93
	Zacatecas	288,345.00	171,283.75	387,437.39	1,032,926.41
2010	Chihuahua	247,619.79	242,634.29	1,068,688.96	2,724,507.53
	Coahuila	33,979.50	33,024.75	39,277.52	114,493.02
	Durango	184,114.87	167,882.45	249,437.30	728,459.77
	Zacatecas	276,819.70	185,717.52	292,194.92	848,497.19

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Coahuila es el estado que, para el cultivo de Pastos, registra la mayor producción de la región, teniendo el mayor registró en el año 2010, la menor producción la registra el estado de zacatecas en el año 2007. Durango tiene su mayor producción en el año 2009, mientras que Chihuahua la presenta en el año 2008.

PASTOS					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	8,439.03	8,439.03	165,166.73	69,287.42
	Coahuila	72,858.75	71,328.75	878,120.20	284,937.82
	Durango	10,349.05	10,324.05	135,179.82	35,227.47
	Zacatecas	10,918.30	10,258.30	111,233.12	62,935.98
2008	Chihuahua	7,991.50	7,171.50	166,856.50	76,200.12
	Coahuila	73,895.75	73,895.75	916,508.76	326,247.42
	Durango	8,648.34	8,648.34	271,340.47	77,656.10
	Zacatecas	10,830.80	9,826.80	209,988.13	53,102.27
2009	Chihuahua	6,927.50	6,927.50	160,483.35	68,996.52
	Coahuila	75,229.25	66,913.25	896,479.20	336,442.35
	Durango	13,547.55	13,547.55	272,402.35	96,238.04
	Zacatecas	10,922.30	10,922.30	241,980.41	58,666.75
2010	Chihuahua	5,904.74	5,904.74	119,366.85	45,630.93
	Coahuila	67,795.25	67,795.25	993,207.28	389,827.71
	Durango	13,297.53	11,108.70	202,620.44	70,435.50
	Zacatecas	10,135.30	10,110.30	168,846.51	60,281.57

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Coahuila es el estado que registra la menor superficie sembrada y producción de Chile Verde en esta región. El estado de Zacatecas registra la mayor superficie sembrada en el año 2009, mientras que la mayor producción de este cultivo es para el estado de Chihuahua en el año 2007.

CHILE VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	27,526.75	26,780.75	564,256.08	1,779,593.76
	Coahuila	522	522	12,702.80	48,151.32
	Durango	5,148.50	5,146.50	38,006.54	150,322.35
	Zacatecas	37,215.00	36,134.00	209,330.90	1,799,352.30
2008	Chihuahua	26,247.96	20,103.52	413,122.29	1,481,529.16
	Coahuila	418	418	9,240.19	36,623.46
	Durango	5,935.50	3,668.00	28,504.05	140,363.55
	Zacatecas	34,918.65	30,328.90	213,129.45	1,636,664.03
2009	Chihuahua	26,933.32	25,821.32	508,057.61	1,921,671.19
	Coahuila	662.25	662.25	15,902.39	64,880.46
	Durango	6,227.00	5,968.25	46,182.93	249,086.88
	Zacatecas	37,877.00	37,039.50	288,125.35	2,077,422.32
2010	Chihuahua	25,463.32	25,347.07	545,828.10	1,940,986.89
	Coahuila	576.2	451.2	12,047.28	54,377.71
	Durango	6,286.90	5,892.90	56,018.75	295,531.22
	Zacatecas	36,321.00	36,301.00	288,796.24	2,388,072.71

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El mayor productor de Manzana de esta región es el estado de Chihuahua, registrando una mayor producción en el año 2010. El estado de Zacatecas es el estado con la menor producción de este cultivo de la región.

Año.	Estado	MANZANA			
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	25,845.00	23,587.00	372,167.60	2,272,332.50
	Coahuila	7,018.00	6,968.00	22,343.10	122,155.80
	Durango	10,464.28	10,464.28	46,848.04	191,967.34
	Zacatecas	1,437.26	1,339.26	3,842.54	13,801.63
2008	Chihuahua	27,113.00	21,723.99	354,041.09	1,992,344.83
	Coahuila	7,018.00	6,968.00	34,799.80	192,925.30
	Durango	10,468.25	10,468.25	44,700.85	225,274.08
	Zacatecas	1,296.63	1,279.13	9,535.86	33,903.99
2009	Chihuahua	25,694.20	22,745.28	382,955.20	1,361,428.15
	Coahuila	7,018.00	6,968.00	56,049.80	392,382.35
	Durango	10,396.75	10,396.75	46,238.04	303,437.07
	Zacatecas	1,300.63	1,300.63	9,043.29	41,534.15
2010	Chihuahua	25,813.00	23,079.00	398,155.26	2,276,814.48
	Coahuila	7,028.00	7,018.00	59,653.78	357,909.54
	Durango	10,951.00	10,839.75	47,794.72	296,635.01
	Zacatecas	1,305.63	925.63	5,826.00	30,123.12

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Chihuahua es el mayor productor de Algodón en esta región, en el año 2010 registró la mayor producción de este cultivo. Por otro lado Durango es presenta la menor producción de este cultivo, mientras que el estado de Zacatecas no tiene actividad en esta cultivo.

ALGODÓN HUESO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	63,086.29	60,732.39	176,544.22	1,025,062.40
	Coahuila	14,857.60	14,854.60	68,790.40	422,057.31
	Durango	4,651.00	4,518.00	20,199.00	123,083.82
	Zacatecas				
2008	Chihuahua	62,361.93	58,102.58	189,556.38	938,385.49
	Coahuila	12,046.00	11,446.00	56,033.00	369,660.66
	Durango	4,371.00	4,237.00	17,442.60	115,077.90
	Zacatecas				
2009	Chihuahua	28,830.20	28,659.20	110,024.24	637,846.41
	Coahuila	18,076.50	18,076.50	64,036.60	556,216.37
	Durango	3,936.00	3,932.00	17,836.90	158,135.00
	Zacatecas				
2010	Chihuahua	64,543.03	63,696.43	254,114.02	2,578,621.95
	Coahuila	18,993.20	15,430.20	57,160.20	514,409.80
	Durango	5,573.01	4,680.11	9,499.94	94,999.40
	Zacatecas				

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

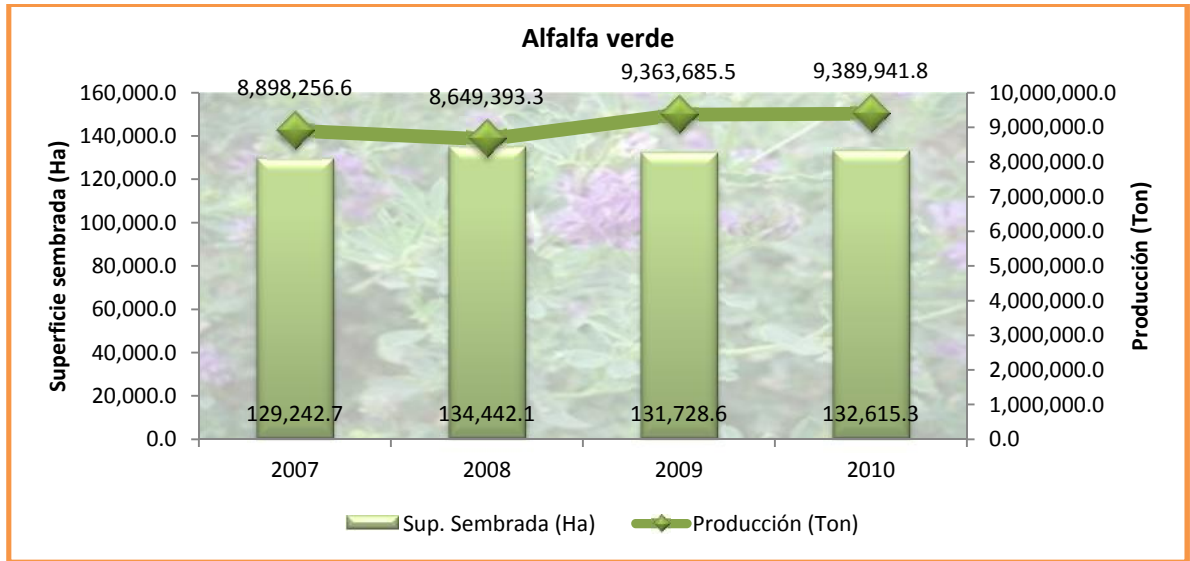


El cultivo de Cebolla en esta región lo encabeza el estado de Chihuahua, teniendo la mayor producción en el año 2007. Por otro lado el estado de Coahuila es el representante de la región con la menor producción de este cultivo.

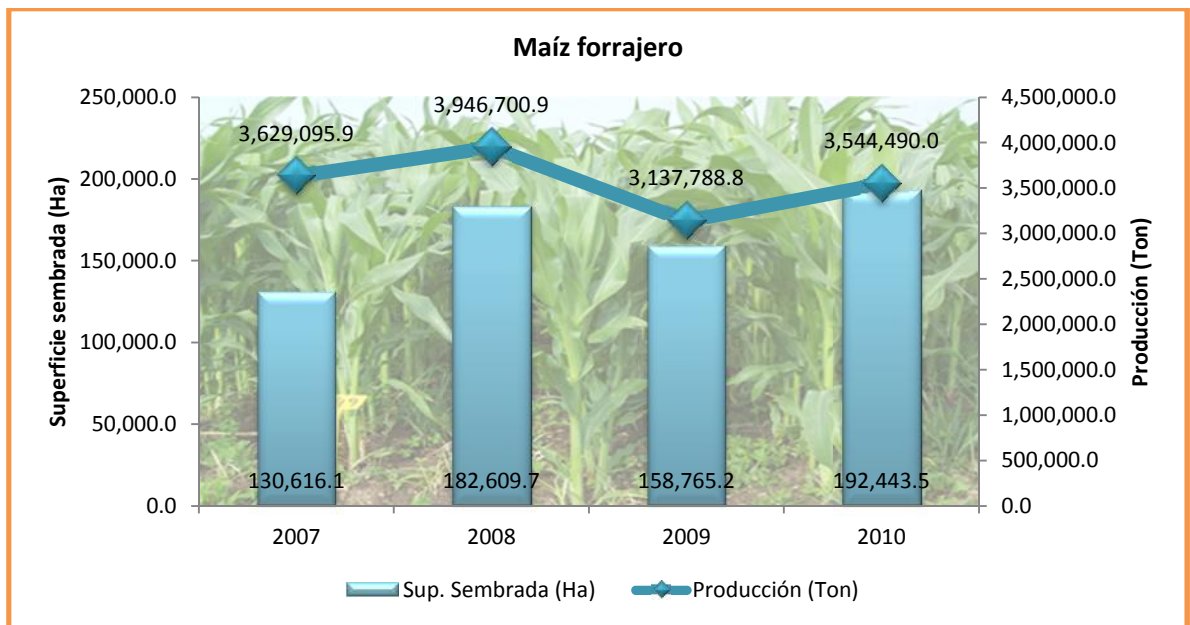
CEBOLLA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chihuahua	6,438.01	6,304.01	252,394.65	403,643.28
	Coahuila	95.5	95.5	4,622.00	18,334.50
	Durango	679.25	665.25	24,981.00	77,053.00
	Zacatecas	3,596.00	3,556.00	118,671.00	79,812.92
2008	Chihuahua	5,602.87	5,219.65	197,306.92	715,594.55
	Coahuila	171	171	6,213.75	25,743.41
	Durango	420.5	402.5	13,792.00	72,608.00
	Zacatecas	2,764.90	2,594.15	104,465.25	431,428.35
2009	Chihuahua	4,393.86	4,322.86	157,846.35	335,063.88
	Coahuila	155	155	4,846.36	20,553.61
	Durango	300	300	4,465.00	11,023.40
	Zacatecas	3,753.00	3,721.00	125,953.00	165,533.23
2010	Chihuahua	5,383.88	5,361.38	205,415.83	790,847.09
	Coahuila	120	113	3,120.62	22,568.82
	Durango	337.25	337.25	6,276.45	18,124.14
	Zacatecas	4,110.00	4,110.00	135,239.96	545,832.81

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

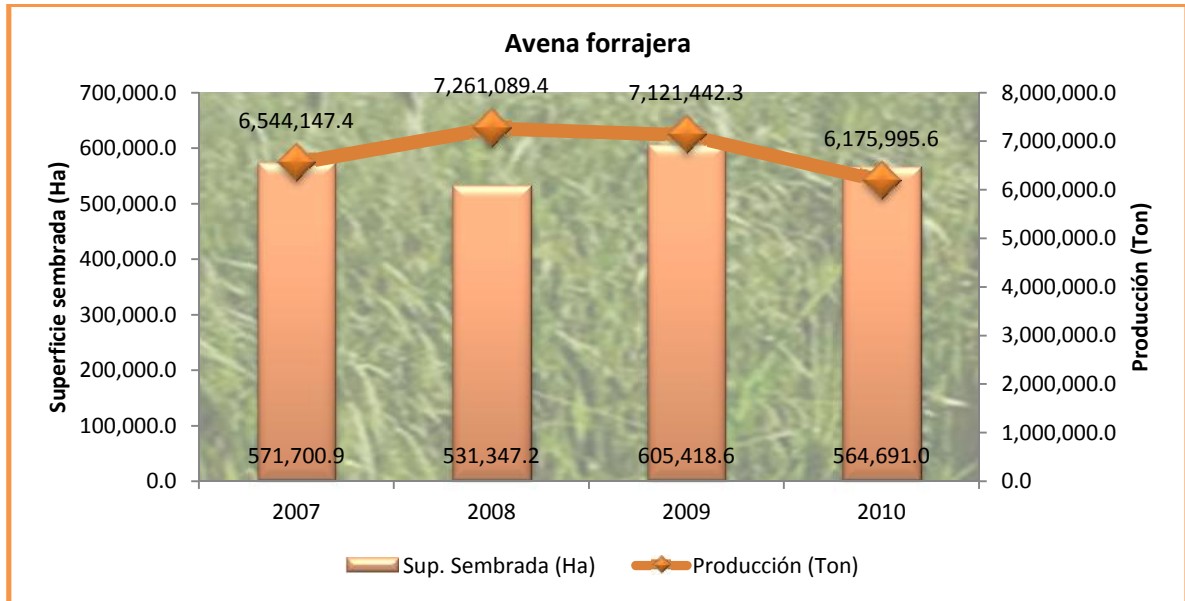
En las siguientes gráficas se muestra la relación entre superficie sembrada y la producción para los principales diez cultivos de la región.



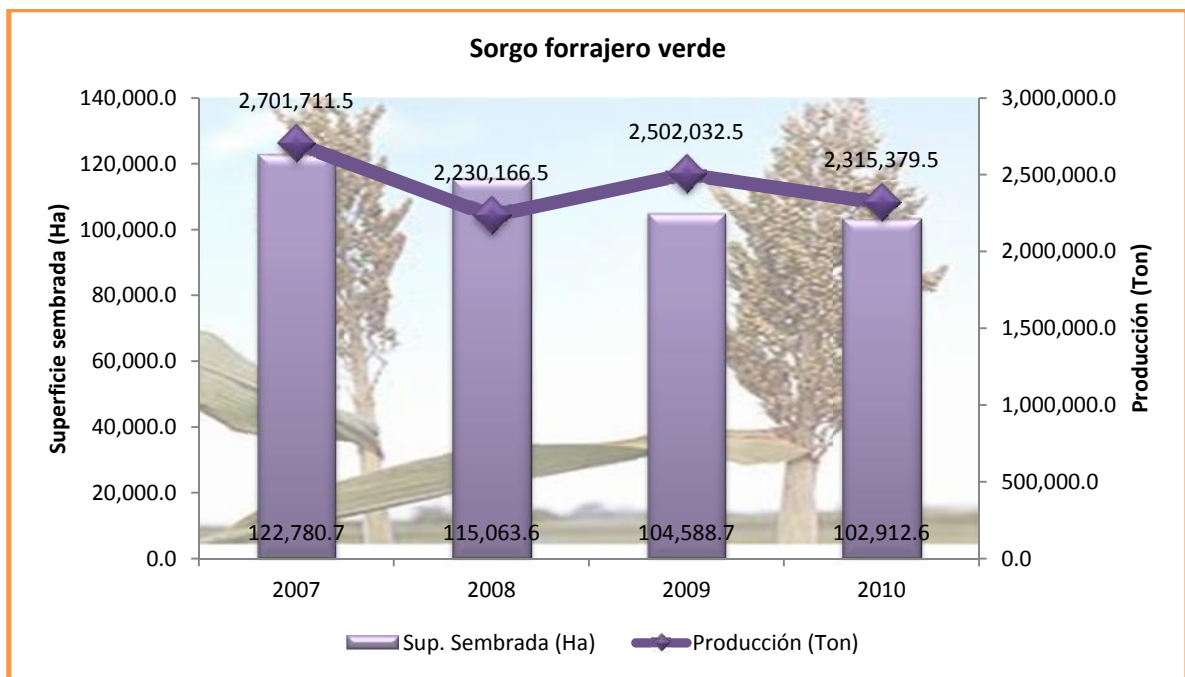
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



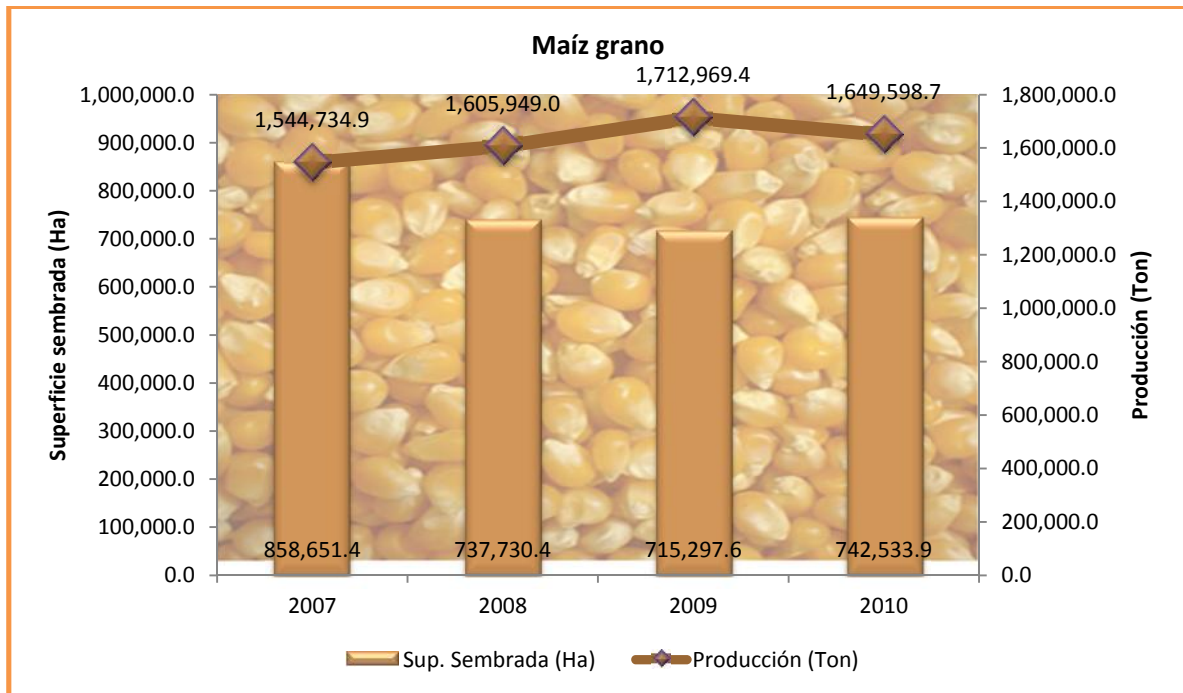
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



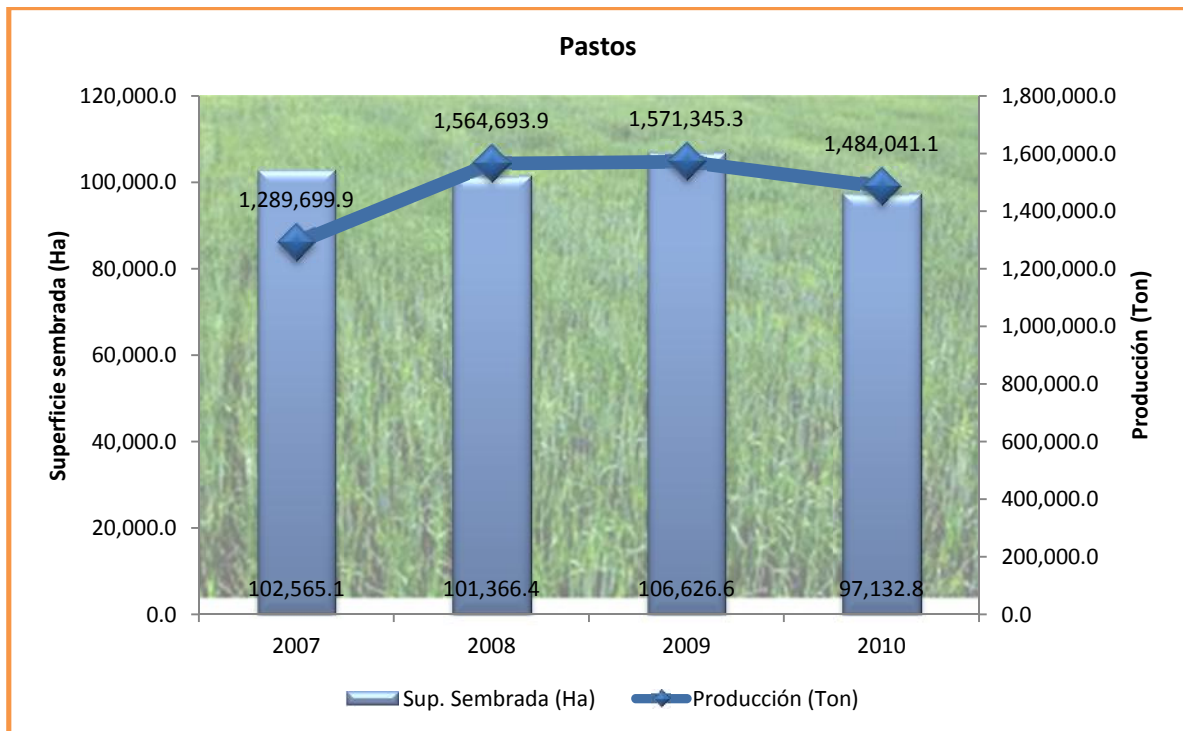
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



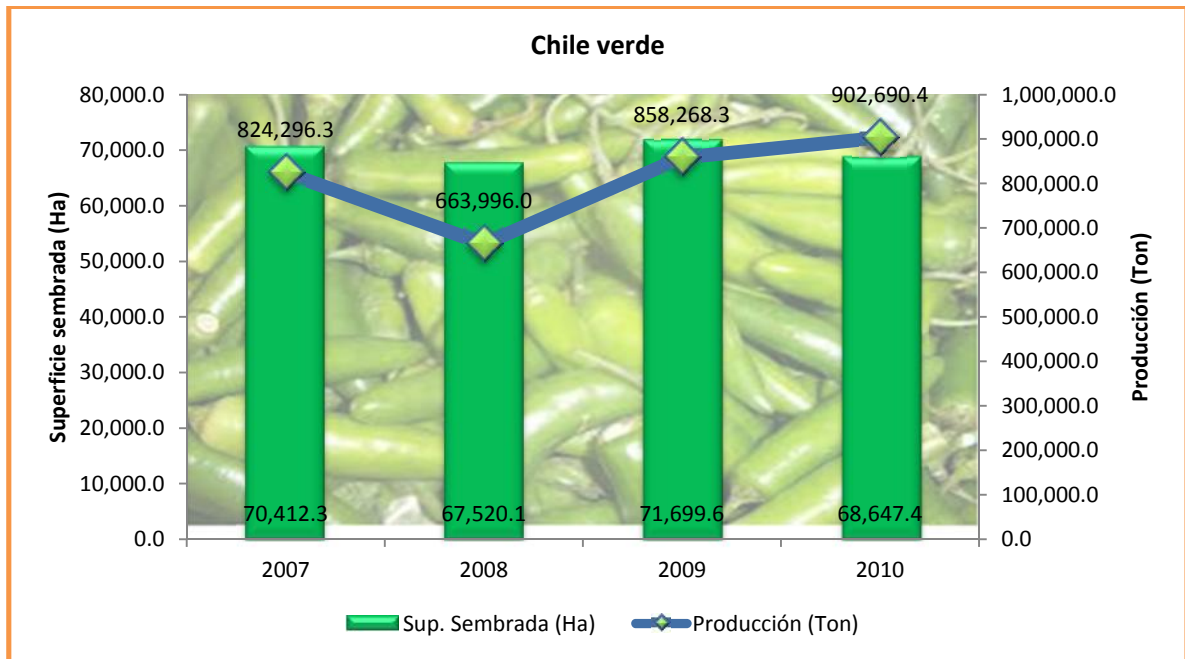
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



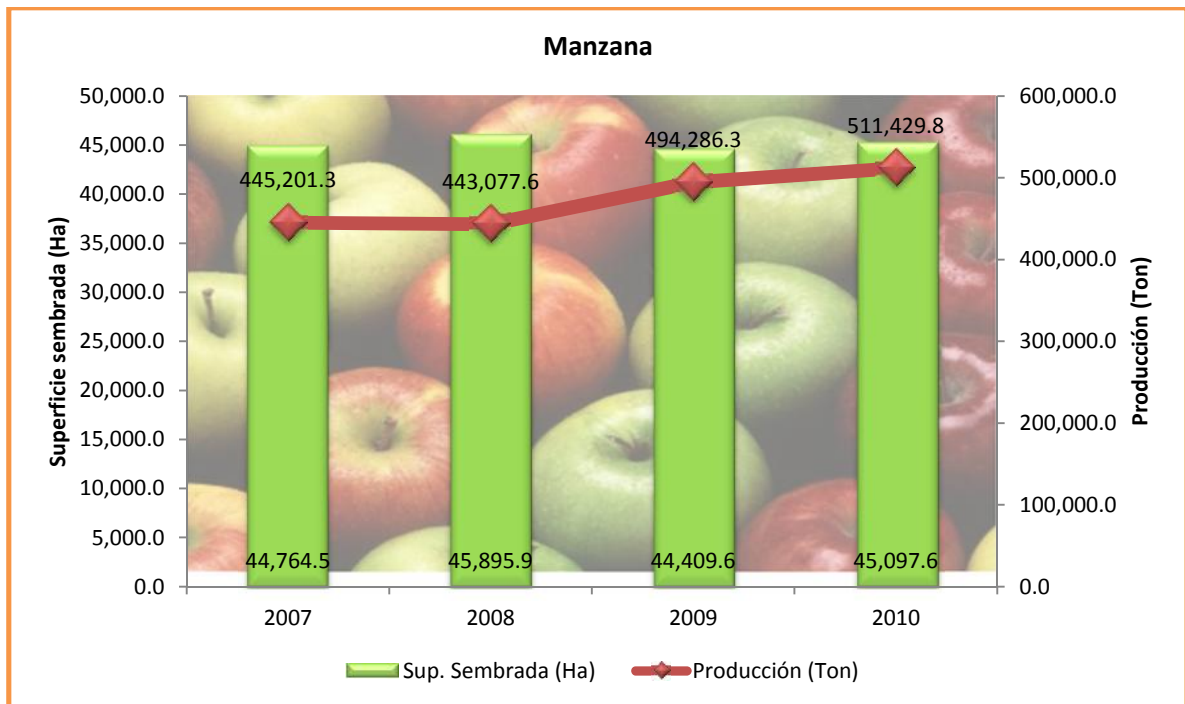
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



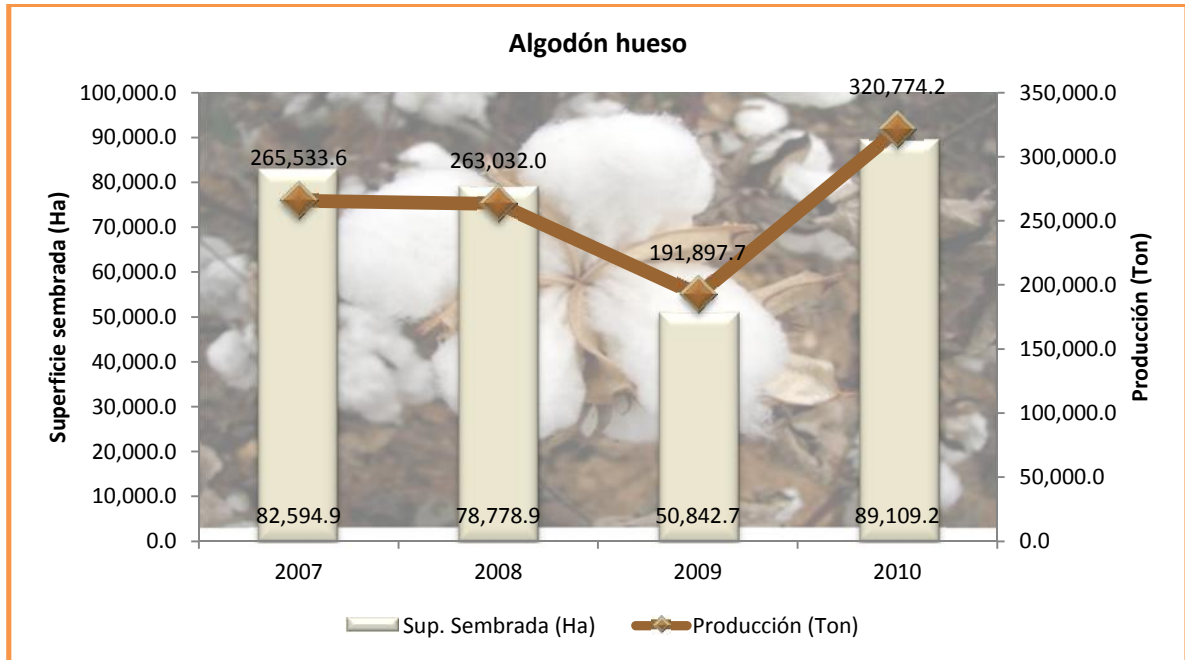
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



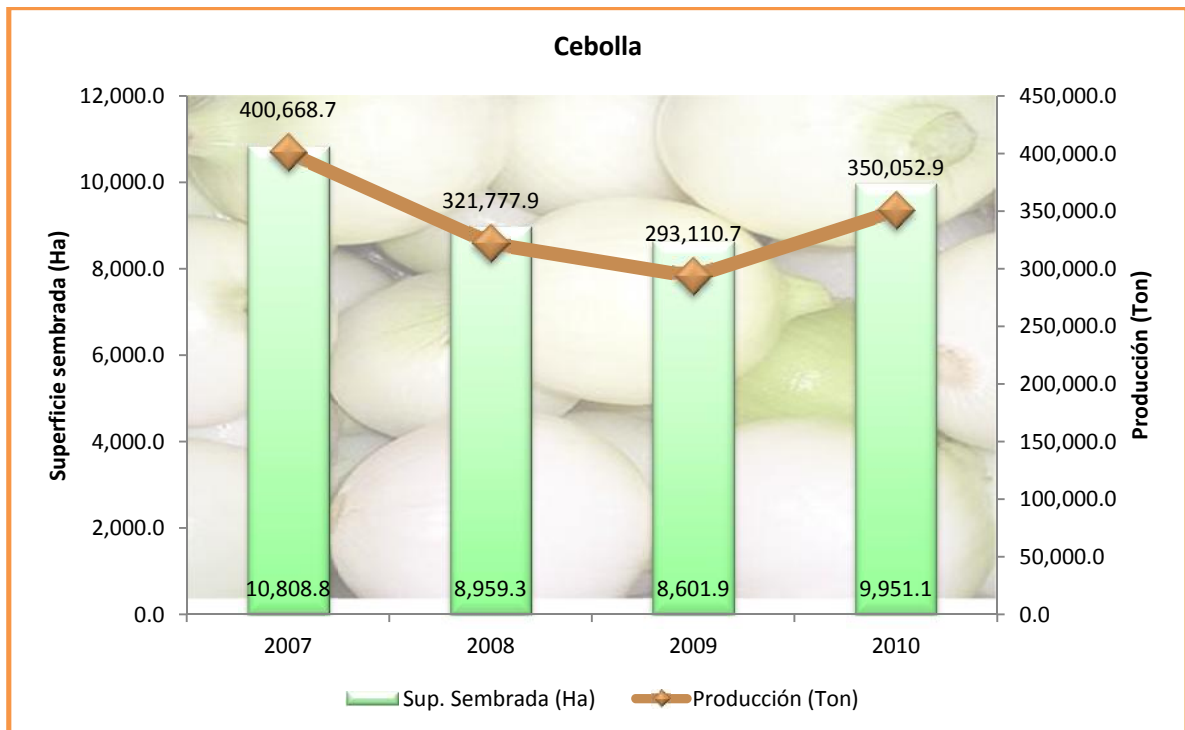
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

### Producción pecuaria

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 2, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Chihuahua con la mayor producción reportada en el año 2008. La menor producción está registrada en estado de Zacatecas en el año 2009.

Año.	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Coahuila	105,523	14.76	1,557,198	355
	Chihuahua	164,444	16.9	2,779,167	385
	Durango	119,908	16.53	1,982,000	259
	Zacatecas	90,507	16.93	1,531,890	362
	<b>Total anual regional.</b>	<b>480,382</b>	<b>16.28*</b>	<b>7,850,255</b>	<b>340.25*</b>
2009	Coahuila	118,289	15.22	1,800,444	390
	Chihuahua	177,348	16.34	2,897,200	384
	Durango	113,364	17.36	1,968,144	249
	Zacatecas	86,386	17.11	1,477,909	373
	<b>Total anual regional.</b>	<b>495,387</b>	<b>16.50*</b>	<b>8,143,697</b>	<b>349*</b>
2010	Coahuila	118,159	15.67	1,850,957	386
	Chihuahua	177,096	15.58	2,759,806	347
	Durango	118,500	18.03	2,136,090	275
	Zacatecas	92,068	17	1,564,728	372
	<b>Total anual regional.</b>	<b>505,823</b>	<b>16.57*</b>	<b>8,311,581</b>	<b>345*</b>

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 2. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2008. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Coahuila en el año 2008. La menor producción se puede observar en el estado de Zacatecas para el año 2008.

Año.	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Coahuila	1,364,585	4.45	6,076,276
	Chihuahua	901,830	4.59	4,138,681
	Durango	1,037,452	4.49	4,659,088
	Zacatecas	164,950	4.07	670,832
	<b>Total anual regional.</b>	<b>3,468,817</b>	<b>4.4*</b>	<b>15,544,877</b>
2009	Coahuila	1,282,618	4.8	6,157,170
	Chihuahua	923,053	4.92	4,544,001
	Durango	959,716	5.66	5,432,131
	Zacatecas	166,655	4.46	743,601
	<b>Total anual regional.</b>	<b>3,332,042</b>	<b>4.96*</b>	<b>16,876,903</b>
2010	Coahuila	1,243,058	4.84	6,015,812
	Chihuahua	934,928	4.65	4,347,277
	Durango	1,001,137	4.87	4,875,257
	Zacatecas	171,703	4.72	810,363
	<b>Total anual regional.</b>	<b>3,350,826</b>	<b>4.77*</b>	<b>16,048,709</b>

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 3

### SUPERFICIE ESTATAL

La superficie total de esta región es de más de 230 mil Km<sup>2</sup>. Oaxaca es el estado con más extensión territorial, seguido de Chiapas y Guerrero. Para el año 2010 Chiapas es el estado con la mayor superficie sembrada con más de 1 millón 400 mil hectáreas, seguido de Oaxaca y Guerrero.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Chiapas	73681	1,087,113.00	1,524,648.39	1,375,871.22	1,406,840.94	1,404,119.23	1,414,516.78
Guerrero	63618	698,747.00	816,782.55	841,677.65	852,251.91	861,417.09	880,357.35
Oaxaca	93343	951,839.00	1,177,279.00	1,344,962.23	1,359,349.37	1,383,748.95	1,365,136.59
Total	230,642	2,737,699	3,518,709.94	3,562,511.1	3,618,442.22	3,649,285.27	3,660,010.72

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

En el año 2010 se registra el mayor valor de la producción dentro de esta región, así como para cada uno de los estados que la conforman. El menor registro regional se puede observar en el año 2007. Mientras que el menor valor de la producción para el estado de Chiapas se da en el año 2007, para Guerrero es en el 2009 y Oaxaca en el 2008.

Estado	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)
	2007	2008	2009	2010
Chiapas	14,651,325.80	16,076,211.31	15,620,442.19	17,083,065.67
Guerrero	8,719,621.73	8,738,516.36	8,328,844.48	9,603,187.67
Oaxaca	10,527,968.94	10,331,960.49	10,517,850.32	12,232,937.37
Total	33,898,916.47	35,146,688.16	34,467,136.99	38,919,190.71

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP



## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos que conforman a la región 3 en los años 2007, 2008, 2009 y 2010 son los siguientes:

TOTAL REGIONAL.					
Año.	Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles De Pesos)
2007	Pastos	552,815.70	552,598.20	16,422,086.40	6,178,627.48
	Caña de Azúcar	83,885.85	83,875.35	6,090,219.47	2,459,993.08
	Maíz Grano	1,748,841.50	1,698,683.43	3,596,834.53	9,958,049.07
	Plátano	28,537.57	28,255.07	679,910.55	2,093,458.20
	Café Cereza	493,069.57	467,350.77	814,810.40	3,115,397.93
	Mango	63,762.48	60,760.23	633,074.40	2,201,692.00
	Palma Africana o de Aceite	17,032.00	15,448.50	228,215.46	267,794.30
	Alfalfa Verde	5,512.00	5,512.00	422,726.67	156,014.82
	Agave	15,702.74	3,641.00	229,096.00	280,361.80
	Papaya	4,853.00	4,625.00	257,758.21	810,487.30
2008	Pastos	565,210.95	564,200.95	16,509,943.19	6,084,877.85
	Caña de Azúcar	84,508.10	83,533.10	5,956,701.19	2,443,752.04
	Maíz Grano	1,785,538.16	1,768,769.11	3,813,990.11	11,217,907.58
	Plátano	31,468.63	31,316.63	950,845.43	2,256,341.69
	Café Cereza	494,263.39	466,644.59	731,258.21	2,821,162.35
	Mango	68,509.50	65,219.00	734,030.23	1,924,756.00
	Palma Africana o de Aceite	19,290.05	16,197.00	242,615.89	195,215.57
	Alfalfa Verde	4,957.00	4,957.00	378,696.10	122,624.25
	Agave	16,261.74	4,389.64	269,515.80	367,462.93
	Papaya	4,501.50	4,316.00	260,553.10	899,301.19
2009	Pastos	590,817.77	579,797.73	16,212,559.16	6,321,921.86
	Caña de Azúcar	85,852.90	85,808.85	6,198,269.60	2,531,272.33
	Maíz Grano	1,775,811.31	1,617,361.22	2,949,225.13	9,169,622.37
	Plátano	31,605.06	30,529.56	906,740.72	2,306,903.39
	Café Cereza	492,976.66	466,878.61	754,152.97	2,698,543.97
	Mango	69,185.14	66,428.64	733,384.65	1,972,034.98
	Palma Africana o de Aceite	22,701.77	16,211.00	261,657.92	294,117.81
	Alfalfa Verde	5,228.50	5,228.50	395,100.20	142,940.86
	Agave	15,767.74	5,062.00	311,950.00	378,134.74
	Papaya	4,648.75	4,440.25	264,879.30	945,024.04
2010	Pastos	615,559.87	596,245.77	16,969,422.77	6,628,262.48
	Caña de Azúcar	85,557.18	84,711.28	6,247,377.95	3,623,136.84
	Maíz Grano	1,773,158.06	1,695,590.86	3,454,000.74	10,852,104.47
	Plátano	30,938.87	30,817.37	871,148.73	2,107,957.30
	Café Cereza	475,991.56	460,560.76	739,499.76	3,044,115.10
	Mango	69,886.34	67,256.09	704,078.47	2,436,775.12
	Palma Africana o de Aceite	33,500.48	19,902.21	342,037.25	544,584.35
	Alfalfa Verde	5,189.30	5,188.30	391,168.29	161,013.69
	Agave	15,086.94	6,007.00	362,704.54	341,823.58
	Papaya	4,853.80	4,671.80	278,610.36	1,003,403.16

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La producción de pastos en esta región tiene su mayor registro en el año 2010 en el estado de Oaxaca, mientras que la menor producción tiene registro en el año 2007 en el estado de Guerrero.

Año.	Estado	PASTOS		Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)		
2007	Chiapas	141,568.45	141,568.45	6,248,973.40	3,398,772.14
	Guerrero	104,137.25	103,919.75	2,017,934.50	843,523.34
	Oaxaca	307,110.00	307,110.00	8,155,178.50	1,936,332.00
2008	Chiapas	141,663.45	141,663.45	5,758,020.69	3,113,159.66
	Guerrero	106,487.50	105,477.50	2,040,666.80	859,284.82
	Oaxaca	317,060.00	317,060.00	8,711,255.70	2,112,433.37
2009	Chiapas	141,160.27	141,108.83	5,665,467.66	3,253,299.82
	Guerrero	111,593.50	111,538.90	2,257,370.00	965,953.98
	Oaxaca	338,064.00	327,150.00	8,289,721.50	2,102,668.06
2010	Chiapas	137,942.27	130,360.27	5,369,726.36	3,051,077.81
	Guerrero	124,012.60	123,043.50	2,663,509.48	1,173,317.04
	Oaxaca	353,605.00	342,842.00	8,936,186.93	2,403,867.63

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Caña de azúcar no tiene registro de actividad agrícola en el estado de Guerrero para los años 2007, 2008, 2009 y 2010. El estado de esta región con la mayor producción de este cultivo es Oaxaca, siendo el año 2009 donde se registra la mayor producción.

Año.	Estado	CAÑA DE AZÚCAR		Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)		
2007	Chiapas	28,207.85	28,197.35	2,445,008.27	937,180.70
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	55,678.00	55,678.00	3,645,211.20	1,522,812.38
2008	Chiapas	28,817.10	27,842.10	2,416,424.69	1,000,313.31
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	55,691.00	55,691.00	3,540,276.50	1,443,438.73
2009	Chiapas	29,067.90	29,058.85	2,489,988.60	998,177.89
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	56,785.00	56,750.00	3,708,281.00	1,533,094.44
2010	Chiapas	29,284.65	29,270.75	2,634,040.35	1,344,051.68
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	56,272.53	55,440.53	3,613,337.60	2,279,085.16

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Para esta región, en el año 2008 el estado de Chiapas registra la mayor producción de Maíz Grano, mientras que la menor producción de este cultivo se puede apreciar en el año 2009 para el estado de Oaxaca.

MAÍZ GRANO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	671,617.00	662,679.58	1,525,577.66	3,764,740.20
	Guerrero	481,211.50	475,568.85	1,304,262.81	3,637,341.48
	Oaxaca	596,013.00	560,435.00	766,994.06	2,555,967.39
2008	Chiapas	699,921.16	693,497.66	1,625,349.87	4,498,686.36
	Guerrero	481,718.75	478,530.75	1,403,046.22	4,002,207.08
	Oaxaca	603,898.25	596,740.70	785,594.02	2,717,014.14
2009	Chiapas	686,266.06	684,576.27	1,218,455.51	3,706,618.39
	Guerrero	483,485.50	465,170.75	1,135,837.49	3,325,429.24
	Oaxaca	606,059.75	467,614.20	594,932.13	2,137,574.74
2010	Chiapas	698,305.52	686,547.02	1,394,496.30	4,358,956.57
	Guerrero	479,641.69	466,450.50	1,413,973.17	3,934,978.32
	Oaxaca	595,210.85	542,593.34	645,531.27	2,558,169.58

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Chiapas registra la mayor producción de plátano en esta región desde el año 2007 al año 2010, teniendo el mayor registro en el año 2009. La menor producción de este cultivo la registra el estado de Oaxaca en el año 2007.

PLÁTANO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	21,699.82	21,601.32	547,742.91	1,720,249.10
	Guerrero	3,627.75	3,549.75	83,632.86	228,511.53
	Oaxaca	3,210.00	3,104.00	48,534.78	144,697.57
2008	Chiapas	25,007.88	24,995.88	831,006.41	1,954,600.21
	Guerrero	3,225.75	3,168.75	70,668.00	169,721.00
	Oaxaca	3,235.00	3,152.00	49,171.02	132,020.48
2009	Chiapas	24,810.56	23,859.06	774,431.52	1,992,552.18
	Guerrero	3,266.50	3,217.50	75,663.20	167,948.20
	Oaxaca	3,528.00	3,453.00	56,646.00	146,403.01
2010	Chiapas	24,426.57	24,394.57	743,292.88	1,704,394.78
	Guerrero	3,143.00	3,116.50	74,237.26	270,509.88
	Oaxaca	3,369.30	3,306.30	53,618.59	133,052.64

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Para esta región del año 2007 al año 2010 el estado de Chiapas es el que registra mayor producción de Café cereza en la región teniendo el mayor registro en el año 2007. La menor producción se observa en el año 2010 para el estado de Oaxaca.

CAFÉ CEREAZA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	253,955.27	252,029.47	565,706.27	1,845,220.15
	Guerrero	51,579.30	51,579.30	48,794.96	154,796.69
	Oaxaca	187,535.00	163,742.00	200,309.17	1,115,381.09
2008	Chiapas	254,275.69	251,301.89	512,184.16	2,029,492.73
	Guerrero	52,444.20	52,059.20	49,045.09	233,757.51
	Oaxaca	187,543.50	163,283.50	170,028.96	557,912.11
2009	Chiapas	253,461.64	252,042.59	529,395.26	1,928,446.03
	Guerrero	54,328.02	53,918.02	59,297.50	197,041.49
	Oaxaca	185,187.00	160,918.00	165,460.21	573,056.45
2010	Chiapas	255,285.19	253,541.19	546,689.47	2,378,436.80
	Guerrero	54,735.02	53,914.22	38,214.90	131,823.33
	Oaxaca	165,971.35	153,105.35	154,595.39	533,854.97

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Guerrero es el mayor productor de Mango de esta región del año 2007 al año 2010, teniendo su mayor registro en 2009. La menor producción de este cultivo está registrada para el estado de Chiapas en el año 2007.

MANGO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	23,924.18	21,664.93	149,394.95	413,287.62
	Guerrero	21,840.30	21,566.30	297,646.39	1,524,973.17
	Oaxaca	17,998.00	17,529.00	186,033.06	263,431.21
2008	Chiapas	25,978.93	23,235.18	177,000.60	664,229.72
	Guerrero	24,400.57	24,307.82	363,041.01	1,010,180.55
	Oaxaca	18,130.00	17,676.00	193,988.62	250,345.73
2009	Chiapas	26,158.99	24,264.24	188,634.69	541,645.35
	Guerrero	24,796.15	24,738.40	353,661.69	1,094,658.49
	Oaxaca	18,230.00	17,426.00	191,088.27	335,731.14
2010	Chiapas	26,178.59	24,798.59	184,859.47	690,935.56
	Guerrero	25,066.15	24,591.90	352,779.30	1,444,863.52
	Oaxaca	18,641.60	17,865.60	166,439.70	300,976.04

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Palma Africana solo se tiene registro en el estado de Chiapas en esta región. Alcanzando una mayor producción en el año 2010, mientras que la menor se puede observar en el año 2007.

PALMA AFRICANA O DE ACEITE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	17,032.00	15,448.50	228,215.46	267,794.30
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	-	-	-	-
2008	Chiapas	19,290.05	16,197.00	242,615.89	195,215.57
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	-	-	-	-
2009	Chiapas	22,701.77	16,211.00	261,657.92	294,117.81
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	-	-	-	-
2010	Chiapas	33,500.48	19,902.21	342,037.25	544,584.35
	Guerrero	-	-	-	-
	Oaxaca	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En esta región, el estado de Chiapas no tiene participación en el cultivo de Alfalfa Verde. Por otro lado el estado de Oaxaca tiene los mayores registros de producción de este cultivo del año 2007 al año 2010. En el año 2007 se aprecia la mayor producción de este cultivo.

ALFALFA VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	9	9	335.5	170.48
	Oaxaca	5,503.00	5,503.00	422,391.17	155,844.34
2008	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	9	9	308	162.55
	Oaxaca	4,948.00	4,948.00	378,388.10	122,461.70
2009	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	5.5	5.5	303	186.84
	Oaxaca	5,223.00	5,223.00	394,797.20	142,754.02
2010	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	5.5	5.5	277.84	202.49
	Oaxaca	5,183.80	5,182.80	390,890.45	160,811.20

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Oaxaca es el estado de de esta región que presenta la mayor producción de Agave desde el año 2007 al año 2010. El estado de Chiapas no tiene participación en la producción de dicho cultivo.

AGAVE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	297.24	7	100	600
	Oaxaca	15,405.50	3,634.00	228,996.00	279,761.80
2008	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	375.74	67	252.5	454.5
	Oaxaca	15,886.00	4,322.64	269,263.30	367,008.43
2009	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	325.74	92	5,208.00	9,903.10
	Oaxaca	15,442.00	4,970.00	306,742.00	368,231.64
2010	Chiapas	-	-	-	-
	Guerrero	327.94	133	6,302.10	8,570.10
	Oaxaca	14,759.00	5,874.00	356,402.44	333,253.48

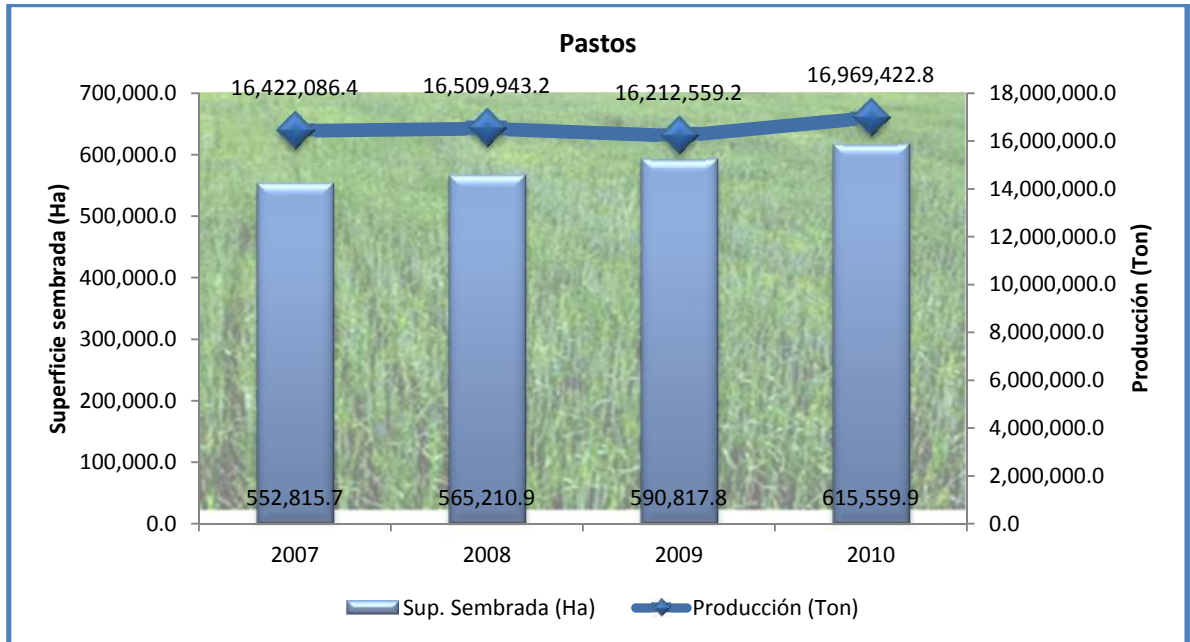
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Papaya en esta región tiene su mayor producción registrada en el estado de Chiapas en el año 2007. Mientras que el estado de Guerrero presenta la menor producción de este cultivo en el año 2008

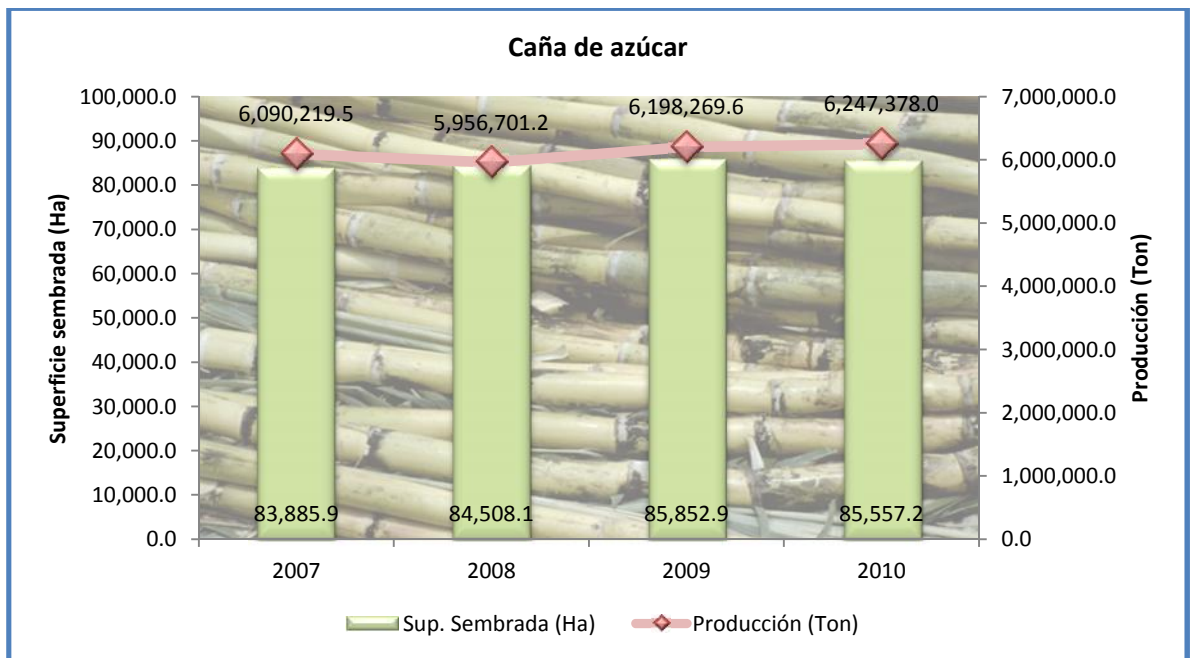
PAPAYA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Chiapas	2,201.00	2,049.00	150,467.71	528,220.21
	Guerrero	1,269.00	1,267.00	29,961.90	82,480.25
	Oaxaca	1,383.00	1,309.00	77,328.60	199,786.84
2008	Chiapas	1,863.00	1,789.00	143,107.00	465,112.29
	Guerrero	1,229.50	1,211.00	29,041.05	83,802.50
	Oaxaca	1,409.00	1,316.00	88,405.05	350,386.40
2009	Chiapas	1,804.00	1,746.00	119,873.20	374,563.37
	Guerrero	1,247.25	1,240.75	47,807.00	149,104.76
	Oaxaca	1,597.50	1,453.50	97,199.10	421,355.91
2010	Chiapas	1,788.00	1,728.00	115,048.00	348,829.62
	Guerrero	1,235.50	1,192.50	46,604.75	135,197.75
	Oaxaca	1,830.30	1,751.30	116,957.61	519,375.79

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

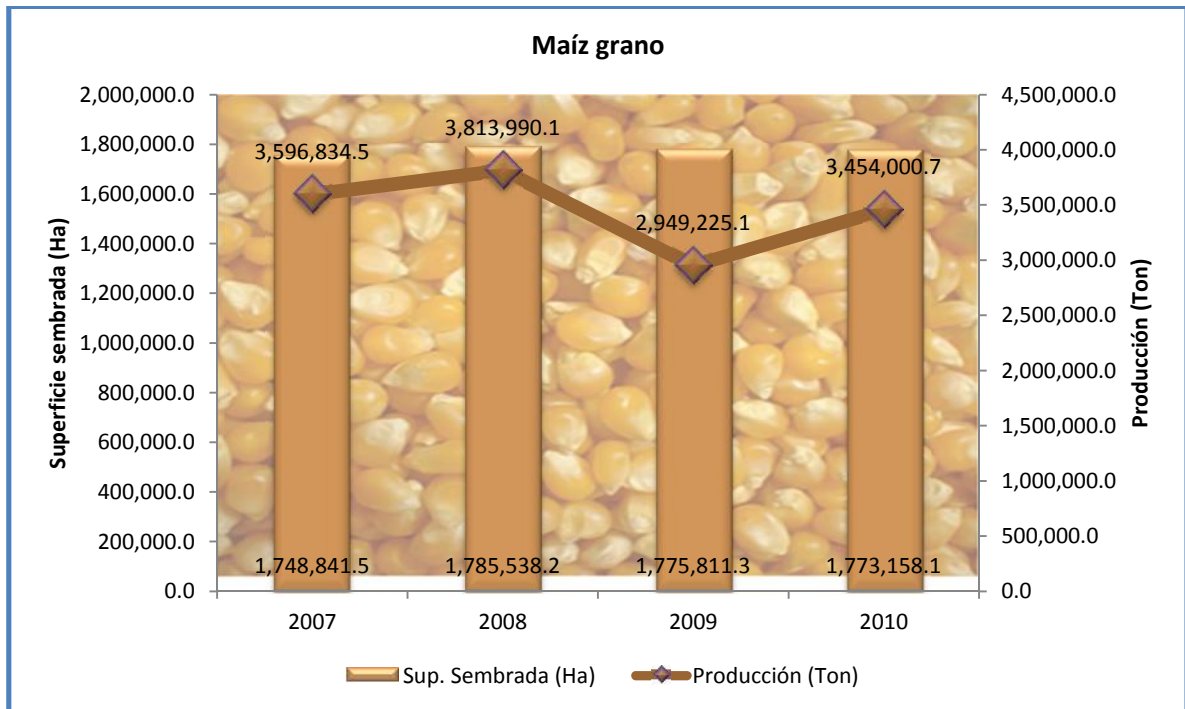
En las siguientes gráficas se muestra la relación entre la superficie sembrada y la producción obtenida de 2007 a 2010 para los diez principales cultivos.



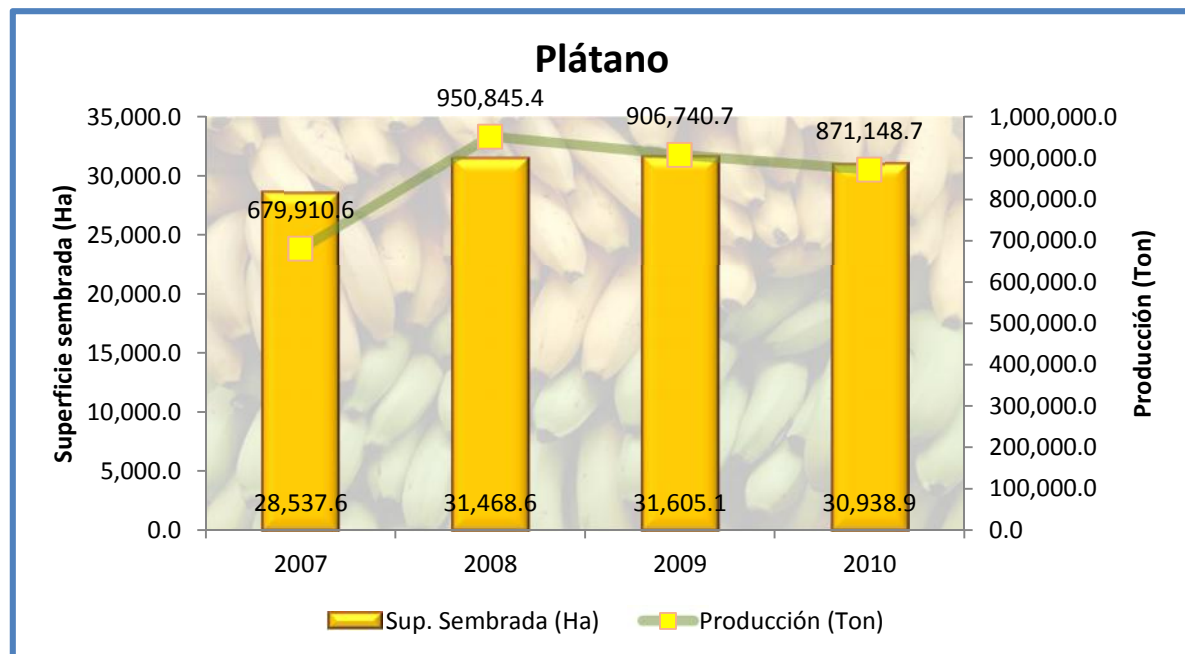
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

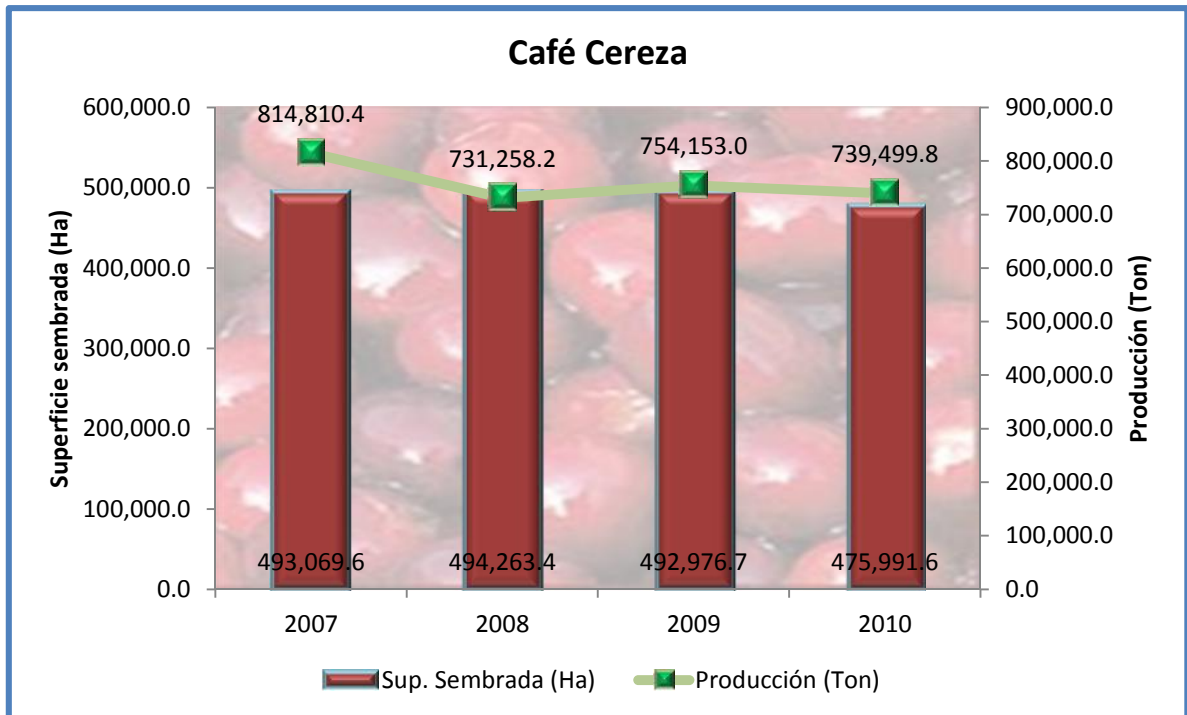


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

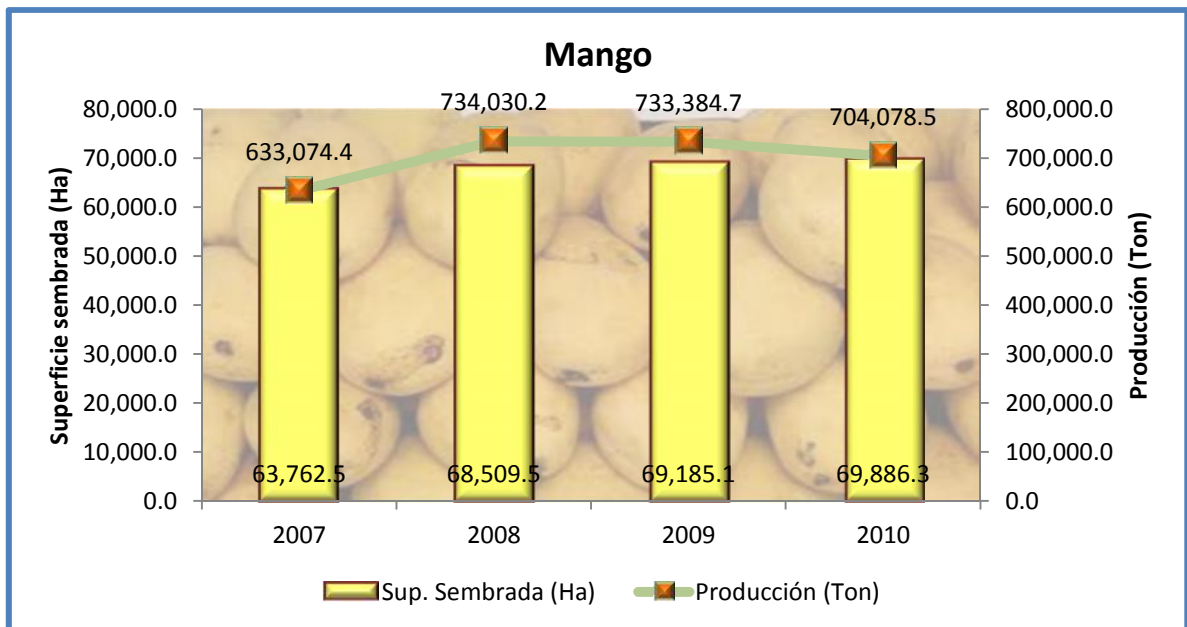


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

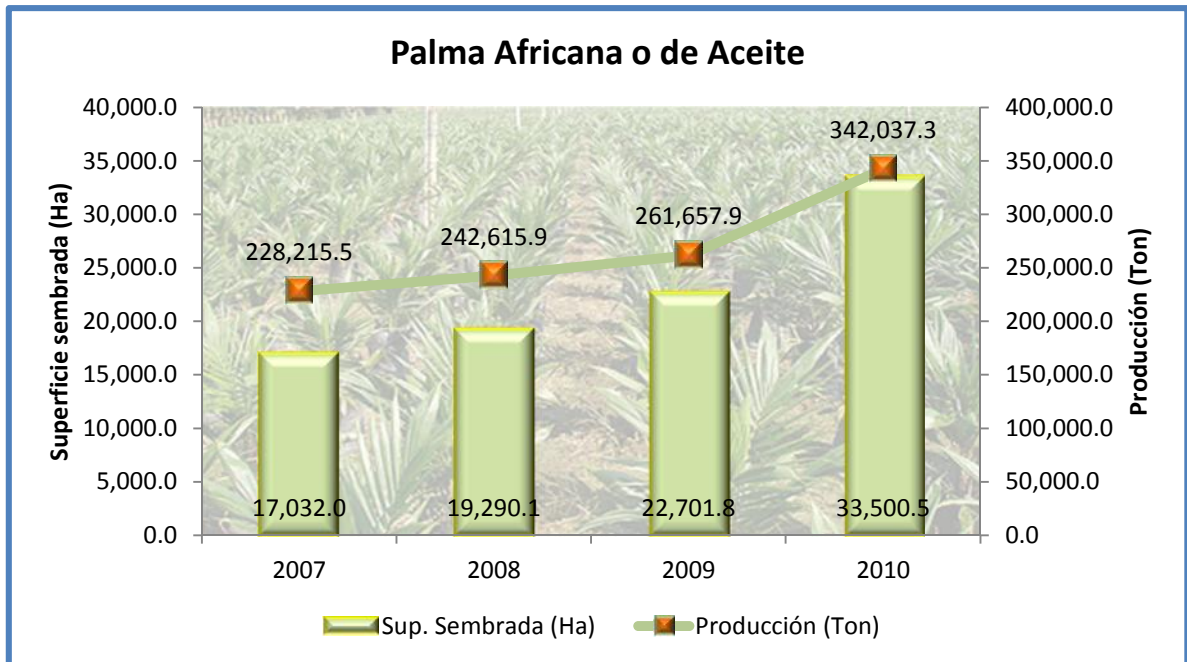




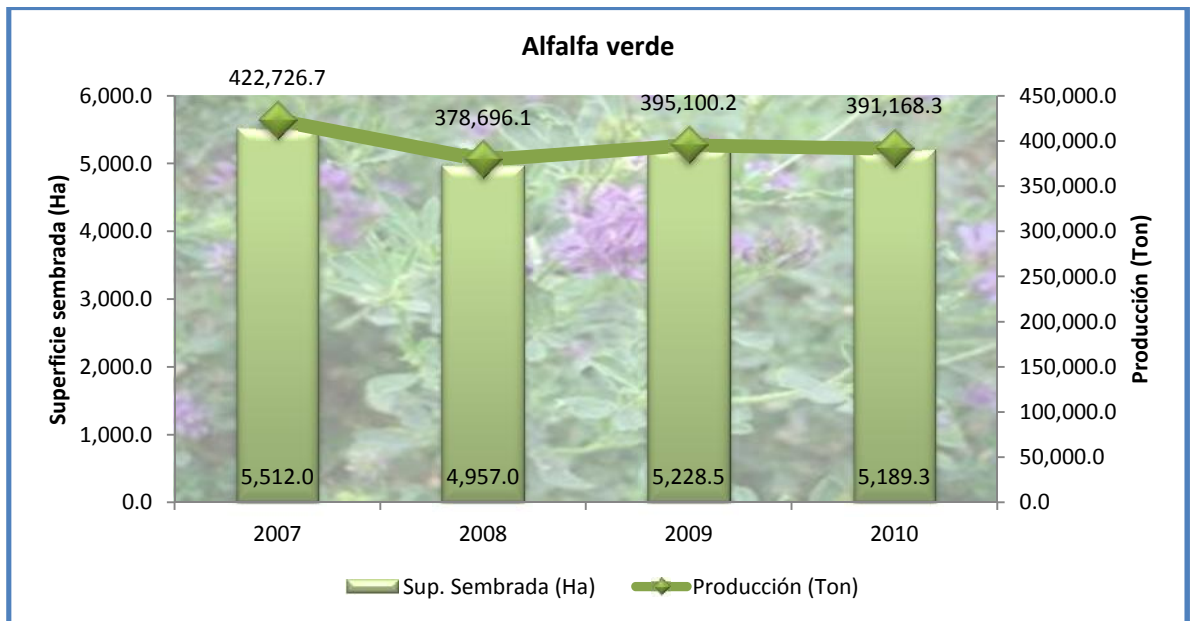
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



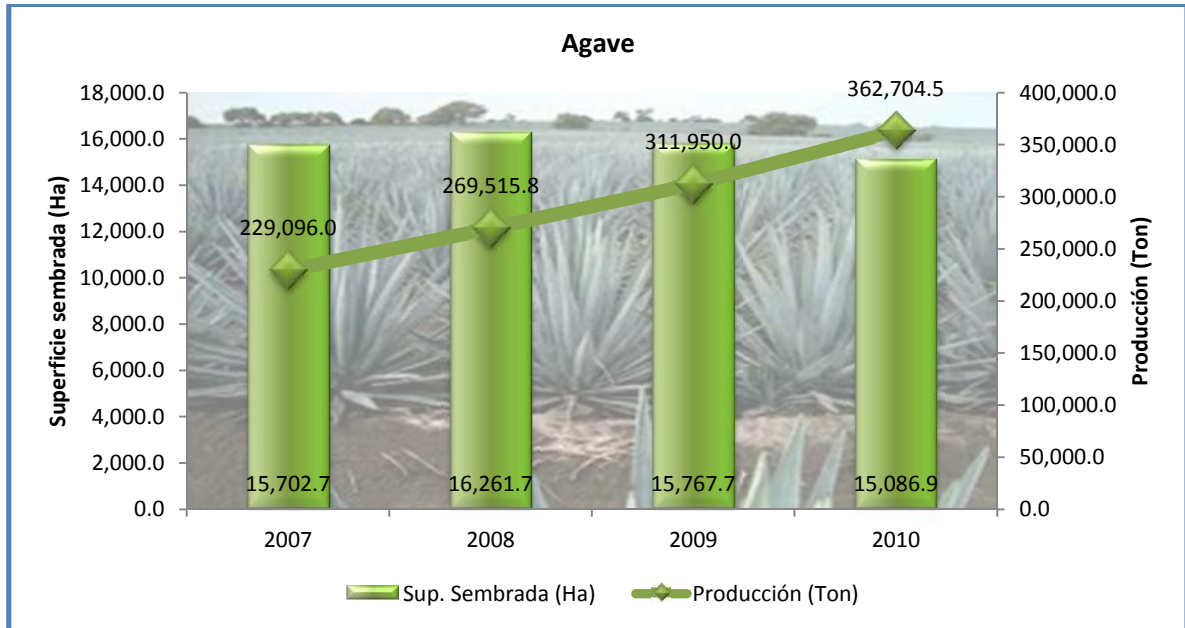
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



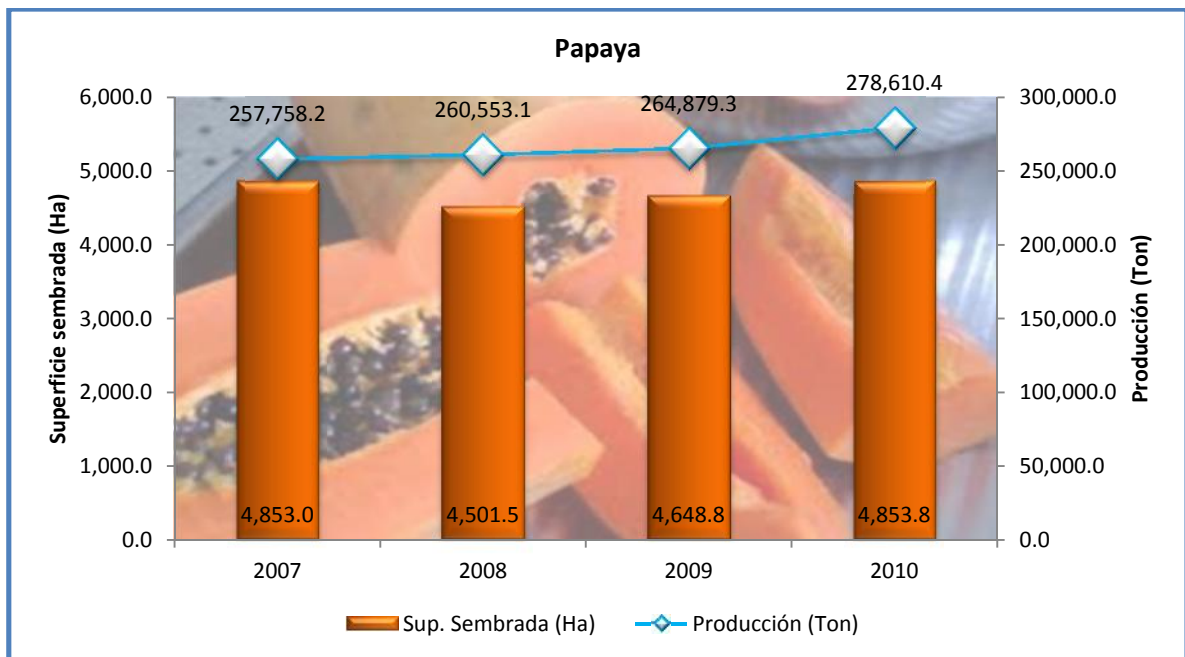
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

### Producción pecuaria.

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 3, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Chiapas con la mayor producción reportada en el año 2010. La menor producción está registrada en estado de Guerrero en el año 2008.

Año.	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Chiapas	196,032	14.25	2,794,313	375
	Guerrero	72,332	15.93	1,151,883	358
	Oaxaca	78,331	16.53	1,294,742	348
	<b>Total anual regional.</b>	346,695	15.57*	5,240,938	360.33*
2009	Chiapas	209,179	14.25	2,979,684	362
	Guerrero	72,614	16.01	1,162,338	339
	Oaxaca	79,008	16.78	1,325,341	341
	<b>Total anual regional.</b>	360,801	15.68*	5,467,363	347.33*
2010	Chiapas	210,790	14.73	3,104,097	373
	Guerrero	74,806	16.42	1,228,211	337
	Oaxaca	84,762	17.63	1,494,576	341
	<b>Total anual regional.</b>	370,358	16.26*	5,826,884	350.33*

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 3. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2010. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Chiapas en el año 2010. La menor producción se puede observar en el estado de Guerrero para el año 2008.

Año.	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Chiapas	372,249	3.58	1,332,905
	Guerrero	82,045	4.72	387,404
	Oaxaca	145,213	5.87	851,993
	<b>Total anual regional.</b>	599,507	4.72*	2,572,302
2009	Chiapas	366,393	3.74	1,369,635
	Guerrero	84,157	6.12	515,094
	Oaxaca	146,406	5.7	834,817
	<b>Total anual regional.</b>	596,956	5.18*	2,719,546
2010	Chiapas	385,455	3.91	1,506,617
	Guerrero	86,892	6.62	575,448
	Oaxaca	147,080	5.82	855,591
	<b>Total anual regional.</b>	619,427	5.45*	2,937,656

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 4.

### SUPERFICIE ESTATAL

La región 4 está conformada por dos estados, que son Nuevo León y Tamaulipas, juntos tienen una extensión territorial de 144 mil Km<sup>2</sup>. El mayor registro de superficie sembrada lo tiene el estado de Tamaulipas en el año 2000, mientras que la menor está registrada para el estado de Nuevo León en el año 1990.

Estado	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Nuevo León	64,203	220,424	359,059.03	372,309.91	356,966.47	330,962.90	380,836.08
Tamaulipas	80,148	1,459,358	1,548,922.09	1,409,083.44	1,417,962.42	1,407,771.50	1,445,149.42
Total	144,351	1,679,782	1,907,981	1,781,393.35	1,774,929	1,738,734	1,825,986

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN

El valor de la producción a nivel regional tiene su mayor registro en el año 2010, mientras que el menor registro se puede observar en el año 2007. El estado de Tamaulipas tiene el mayor registro en el año 2010 así como también para Nuevo León. Los menores registros se pueden observar en el año 2007 para ambos estados.

Estado	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)
	2007	2008	2009	2010
Nuevo León	2,865,065.58	3,028,716.13	3,274,298.34	3,826,590.08
Tamaulipas	11,695,437.55	12,724,292.32	12,088,476.08	14,019,315.79
Total	14,560,503.13	15,753,008.45	15,362,774.42	17,845,905.87

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos para la región 4 se presentan a continuación:

TOTAL REGIONAL.					
Año.	Cultivo	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Alfalfa Verde	2,396.25	2,282.00	218,614.50	52,779.64
	Caña de Azúcar	58,409.00	47,111.00	3,353,670.00	1,073,174.40
	Cebolla	5,165.00	5,165.00	166,784.00	1,097,544.00
	Chile Verde	4,485.62	4,432.62	147,466.50	831,025.00
	Maíz Grano	249,765.47	239,163.80	692,243.70	1,485,559.45
	Naranja	57,927.10	57,927.10	809,280.06	1,040,674.44
	Papa	4,128.00	4,048.00	133,630.00	678,374.65
	Pastos	241,031.88	239,984.72	3,880,316.16	1,388,236.52
	Sábila	4,165.94	3,642.94	131,600.40	65,200.54
	Sorgo Grano	932,484.61	907,960.61	2,573,559.51	4,727,606.07
2008	Alfalfa Verde	2,233.50	2,183.50	216,019.90	60,981.66
	Caña de Azúcar	58,409.00	42,554.00	3,202,665.00	1,157,101.95
	Cebolla	4,888.50	4,888.50	166,276.00	548,897.20
	Chile Verde	4,681.70	4,647.70	135,243.40	928,572.40
	Maíz Grano	187,076.33	178,206.33	586,197.71	1,642,906.68
	Naranja	58,868.30	58,868.30	902,051.55	1,127,051.58
	Papa	3,635.00	3,515.00	122,043.60	696,229.50
	Pastos	239,515.24	239,515.24	3,327,034.98	1,291,265.83
	Sábila	3,946.94	3,499.94	110,786.09	51,639.20
	Sorgo Grano	961,043.58	917,765.58	2,526,877.62	5,874,526.57
2009	Alfalfa Verde	2,283.50	2,283.50	168,599.02	88,378.25
	Caña de Azúcar	59,131.00	53,391.00	3,853,844.32	1,482,886.59
	Cebolla	4,601.10	4,601.10	153,743.50	465,091.30
	Chile Verde	4,205.82	4,050.52	125,734.82	659,643.86
	Maíz Grano	151,954.47	115,536.00	464,130.66	1,129,081.91
	Naranja	58,722.77	57,687.77	836,498.51	1,028,680.99
	Papa	3,604.00	3,604.00	135,040.00	1,094,920.00
	Pastos	243,865.74	243,865.74	3,338,708.57	1,532,429.53
	Sábila	3,792.94	3,562.94	140,054.35	61,503.04
	Sorgo Grano	959,604.18	902,319.27	2,627,527.23	5,432,007.53
2010	Alfalfa Verde	2,428.50	2,282.50	117,777.88	47,990.31
	Caña de Azúcar	59,638.00	52,133.00	2,779,645.00	1,768,801.32
	Cebolla	4,698.50	4,698.50	141,970.58	880,418.48
	Chile Verde	3,548.50	3,451.50	105,632.50	810,869.00
	Maíz Grano	196,348.20	173,643.85	600,905.85	1,469,402.16
	Naranja	57,681.90	57,681.90	749,426.75	1,068,526.75
	Papa	3,653.00	3,653.00	136,848.00	1,243,060.00
	Pastos	244,141.24	243,930.24	3,503,577.68	1,382,014.74
	Sábila	4,540.94	4,410.94	178,097.62	92,601.61
	Sorgo Grano	928,834.00	888,415.50	3,076,624.34	6,407,009.29

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Del año 2007 al año 2010 el estado de Nuevo León no registra actividad en la producción de Caña de Azúcar. El estado de Tamaulipas presenta la mayor producción de este cultivo en el año 2009.

CAÑA DE AZÚCAR					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	58,409.00	47,111.00	3,353,670.00	1,073,174.40
2008	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	58,409.00	42,554.00	3,202,665.00	1,157,101.95
2009	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	59,131.00	53,391.00	3,853,844.32	1,482,886.59
2010	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	59,638.00	52,133.00	2,779,645.00	1,768,801.32

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado con la mayor producción de pastos para esta región es Nuevo León, el cual presenta el mayor registro en el año 2007 y el menor en el año 2009. Para el estado de Tamaulipas el mayor registro de la producción de este cultivo puede observarse en el año 2007.

PASTOS					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	164,948.95	163,948.79	2,258,637.92	733,748.41
	Tamaulipas	76,082.93	76,035.93	1,621,678.24	654,488.11
2008	Nuevo León	160,741.70	160,741.70	1,878,645.88	650,979.66
	Tamaulipas	78,773.54	78,773.54	1,448,389.10	640,286.17
2009	Nuevo León	160,368.70	160,368.70	1,875,462.33	763,020.89
	Tamaulipas	83,497.04	83,497.04	1,463,246.24	769,408.64
2010	Nuevo León	160,909.20	160,889.20	2,050,726.11	697,868.00
	Tamaulipas	83,232.04	83,041.04	1,452,851.57	684,146.74

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado con la mayor producción de Sorgo en esta región es el estado de Tamaulipas, el cual presenta el mayor registro en el año 2010, mientras que el menor registro para este mismo estado es en el año 2008. Por otro lado el estado de Nuevo León presenta su mayor registro en el año 2008.

SORGO GRANO					
Año.	Estado	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	32,932.54	32,932.54	83,365.28	154,430.60
	Tamaulipas	899,552.07	875,028.07	2,490,194.23	4,573,175.47
2008	Nuevo León	37,703.20	34,578.70	100,527.82	219,731.85
	Tamaulipas	923,340.38	883,186.88	2,426,349.80	5,654,794.72
2009	Nuevo León	18,841.10	16,331.10	34,847.33	75,372.68
	Tamaulipas	940,763.08	885,988.17	2,592,679.90	5,356,634.85
2010	Nuevo León	37,664.80	31,368.80	84,892.75	194,019.11
	Tamaulipas	891,169.20	857,046.70	2,991,731.59	6,212,990.18

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En el año 2008 el estado de Tamaulipas registra el mayor volumen de producción de Naranja en la región. Por otro lado el menor volumen de producción registrado es del estado de Nuevo León en el año 2010.

NARANJA					
Año.	Estado	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	25,662.98	25,662.98	325,962.22	395,462.38
	Tamaulipas	32,264.12	32,264.12	483,317.84	645,212.06
2008	Nuevo León	25,445.98	25,445.98	352,068.01	368,297.46
	Tamaulipas	33,422.32	33,422.32	549,983.54	758,754.12
2009	Nuevo León	25,450.65	25,450.65	296,972.71	332,663.50
	Tamaulipas	33,272.12	32,237.12	539,525.80	696,017.49
2010	Nuevo León	25,445.98	25,445.98	236,493.46	247,866.77
	Tamaulipas	32,235.92	32,235.92	512,933.29	820,659.98

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP



A partir el año 2007 y al año 2010 el estado de Tamaulipas registra la mayor producción de Maíz grano en la región, Nuevo León registra su mayor producción en el año 2010 y la menor en el año 2008.

MAÍZ GRANO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	61,055.86	59,206.30	59,418.70	116,206.10
	Tamaulipas	188,709.61	179,957.50	632,825.00	1,369,353.35
2008	Nuevo León	13,015.80	12,611.80	30,372.90	84,761.38
	Tamaulipas	174,060.53	165,594.53	555,824.81	1,558,145.30
2009	Nuevo León	14,718.50	13,248.50	35,932.48	120,038.25
	Tamaulipas	137,235.97	102,287.50	428,198.18	1,009,043.66
2010	Nuevo León	28,221.00	26,328.00	60,735.40	193,372.29
	Tamaulipas	168,127.20	147,315.85	540,170.45	1,276,029.87

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Para los años 2007 y 2010 es estado de Nuevo León no presenta actividad en el cultivo de Cebolla, por otro lado presenta producción para los años 2008 y 2009 teniendo el mayor registro en 2008. Tamaulipas presenta la mayor producción de este cultivo y para en el año 2007 registra el mayor volumen de producción.

CEBOLLA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	5,165.00	5,165.00	166,784.00	1,097,544.00
2008	Nuevo León	22	22	366	849
	Tamaulipas	4,866.50	4,866.50	165,910.00	548,048.20
2009	Nuevo León	12	12	120	900
	Tamaulipas	4,589.10	4,589.10	153,623.50	464,191.30
2010	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	4,698.50	4,698.50	141,970.58	880,418.48

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Tamaulipas es el único estado de esta región que presenta registro de cultivo de Sábila, teniendo la mayor producción registrada en el año 2010, mientras que la menor en el año 2008.

SÁBILA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	4,165.94	3,642.94	131,600.40	65,200.54
2008	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	3,946.94	3,499.94	110,786.09	51,639.20
2009	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	3,792.94	3,562.94	140,054.35	61,503.04
2010	Nuevo León	-	-	-	-
	Tamaulipas	4,540.94	4,410.94	178,097.62	92,601.61

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Tamaulipas, para los años 2007 al 2010 registra los mayores volúmenes de producción de Chile Verde, siendo el año 2007 el que registra la mayor producción del cultivo, Nuevo León presenta la menor producción registrada en el año 2009.

CHILE VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	654	654	21,985.00	107,695.00
	Tamaulipas	3,831.62	3,778.62	125,481.50	723,330.00
2008	Nuevo León	820.5	820.5	20,477.00	167,178.60
	Tamaulipas	3,861.20	3,827.20	114,766.40	761,393.80
2009	Nuevo León	661.61	511.31	11,887.20	96,160.80
	Tamaulipas	3,544.21	3,539.21	113,847.62	563,483.06
2010	Nuevo León	944.5	867.5	20,176.50	225,632.00
	Tamaulipas	2,604.00	2,584.00	85,456.00	585,237.00

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Papa no tiene registro en el estado de Tamaulipas en el año 2007. Nuevo León registra la mayor producción del mismo cultivo para la región en el año 2010

PAPA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	4,128.00	4,048.00	133,630.00	678,374.65
	Tamaulipas	-	-	-	-
2008	Nuevo León	3,609.00	3,489.00	121,003.60	689,989.50
	Tamaulipas	26	26	1,040.00	6,240.00
2009	Nuevo León	3,564.00	3,564.00	133,320.00	1,077,720.00
	Tamaulipas	40	40	1,720.00	17,200.00
2010	Nuevo León	3,597.00	3,597.00	134,608.00	1,236,340.00
	Tamaulipas	56	56	2,240.00	6,720.00

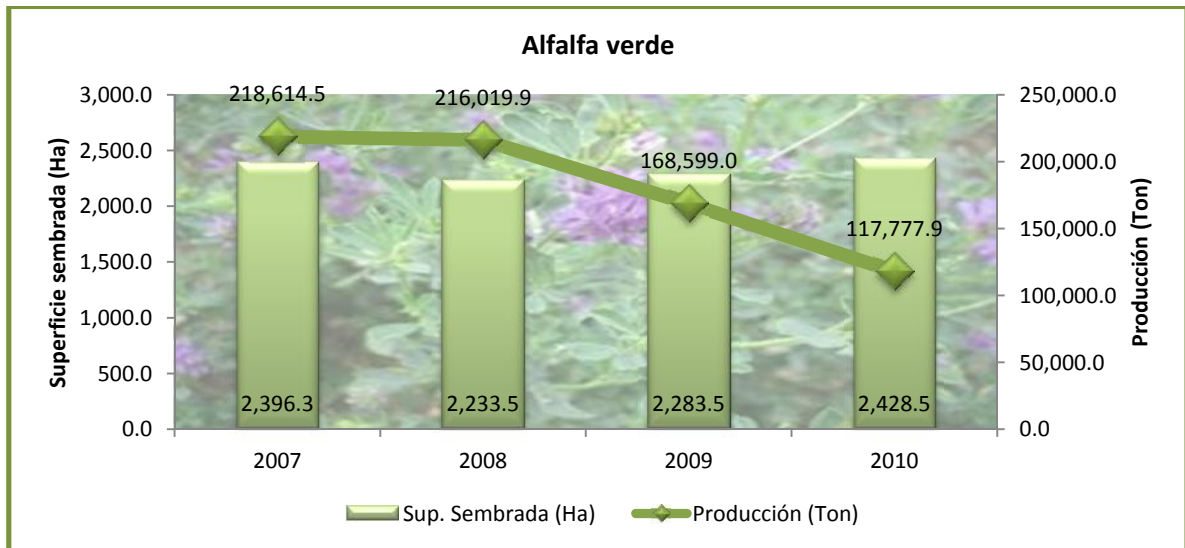
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El mayor volumen de producción de Alfalfa Verde lo registra el estado de Nuevo León en el año 2007, mientras que la menor producción para dicho estado tiene registro en el año 2010. El estado de Tamaulipas presenta la mayor producción de este cultivo en el año 2010 y la menor en el año 2008.

ALFALFA VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles De Pesos)
2007	Nuevo León	2,315.25	2,201.00	215,769.50	51,657.74
	Tamaulipas	81	81	2,845.00	1,121.90
2008	Nuevo León	2,155.50	2,105.50	214,284.90	60,536.16
	Tamaulipas	78	78	1,735.00	445.5
2009	Nuevo León	2,205.50	2,205.50	166,457.52	87,596.97
	Tamaulipas	78	78	2,141.50	781.28
2010	Nuevo León	2,295.50	2,179.50	110,569.88	44,613.43
	Tamaulipas	133	103	7,208.00	3,376.88

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

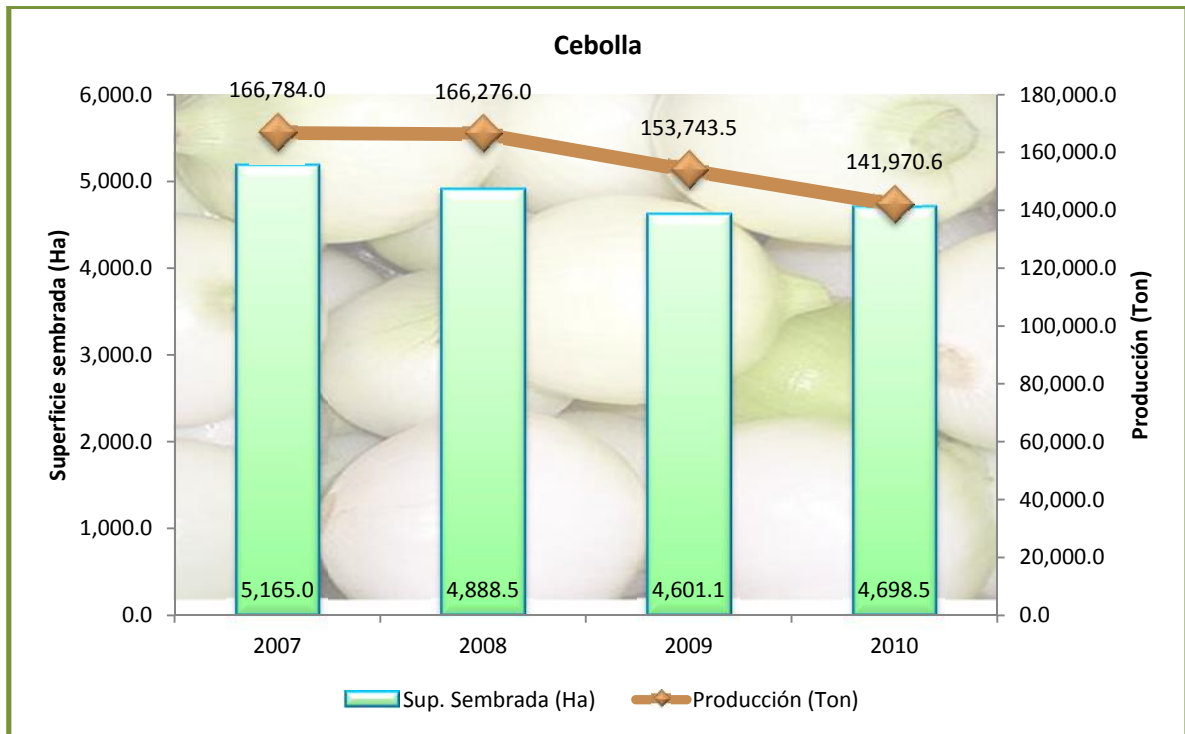
En las gráficas siguientes se muestra la superficie sembrada y la producción de los principales diez cultivos en la región, para los años 2007 a 2010.



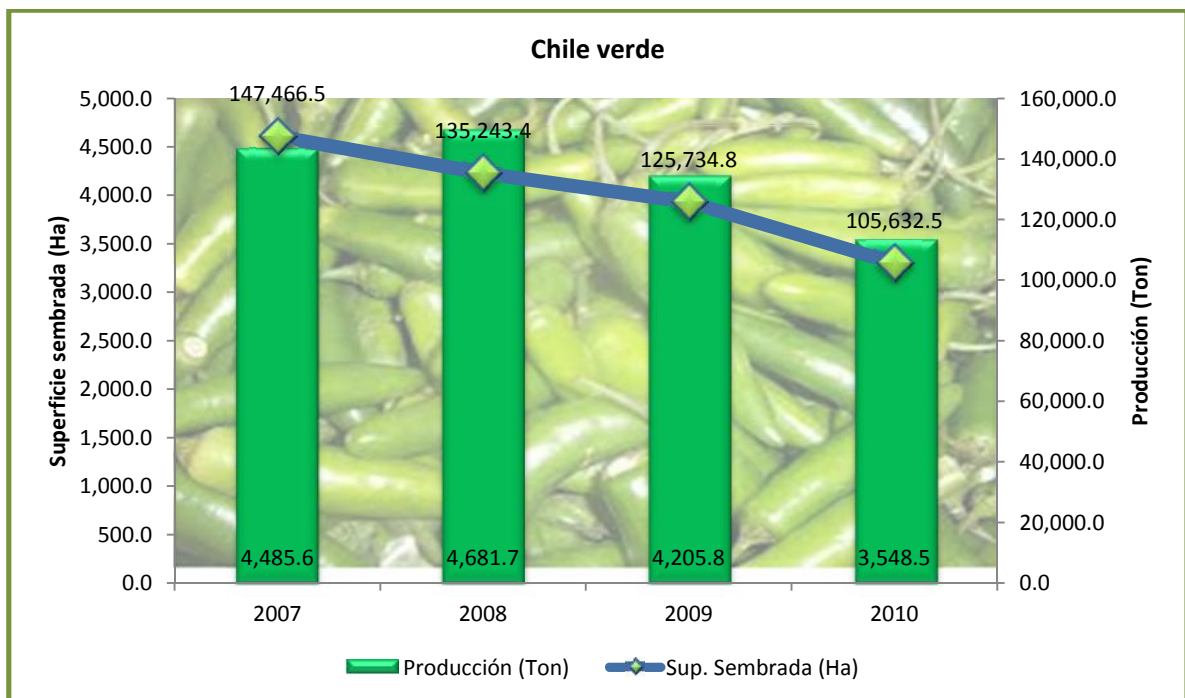
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



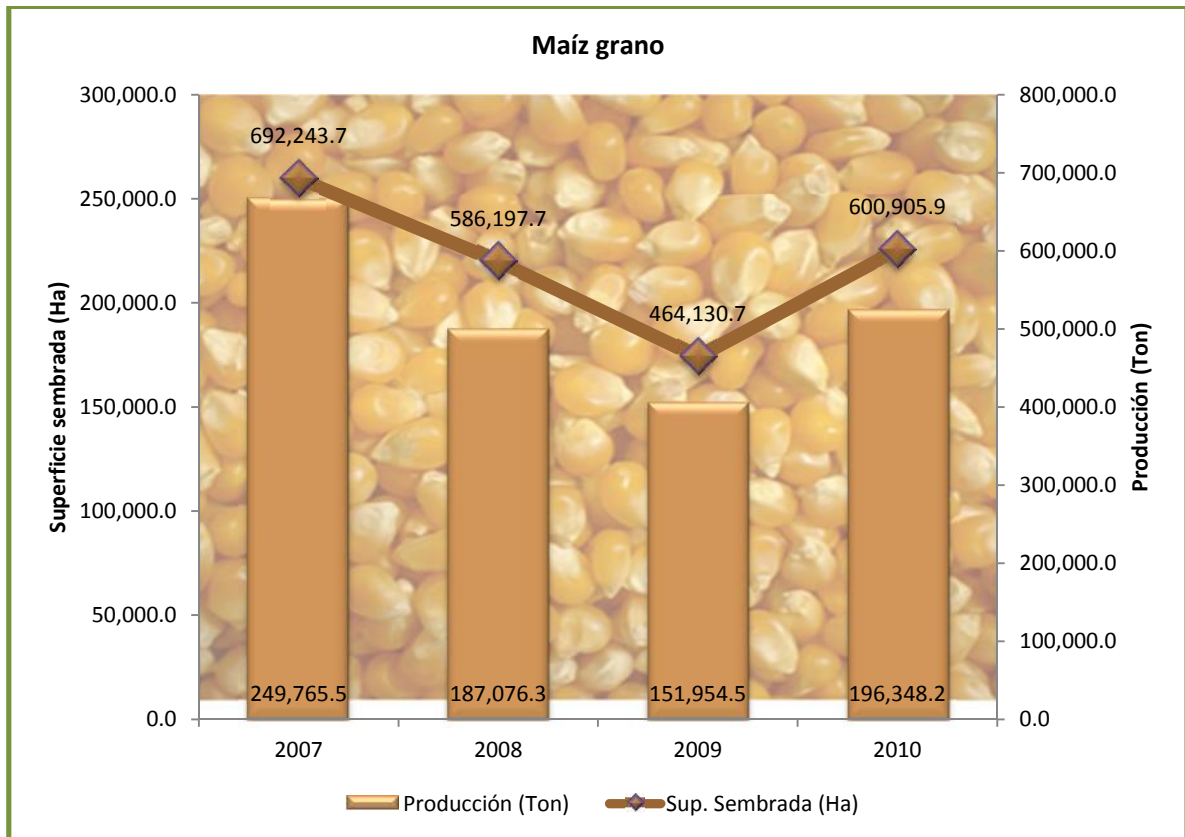
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



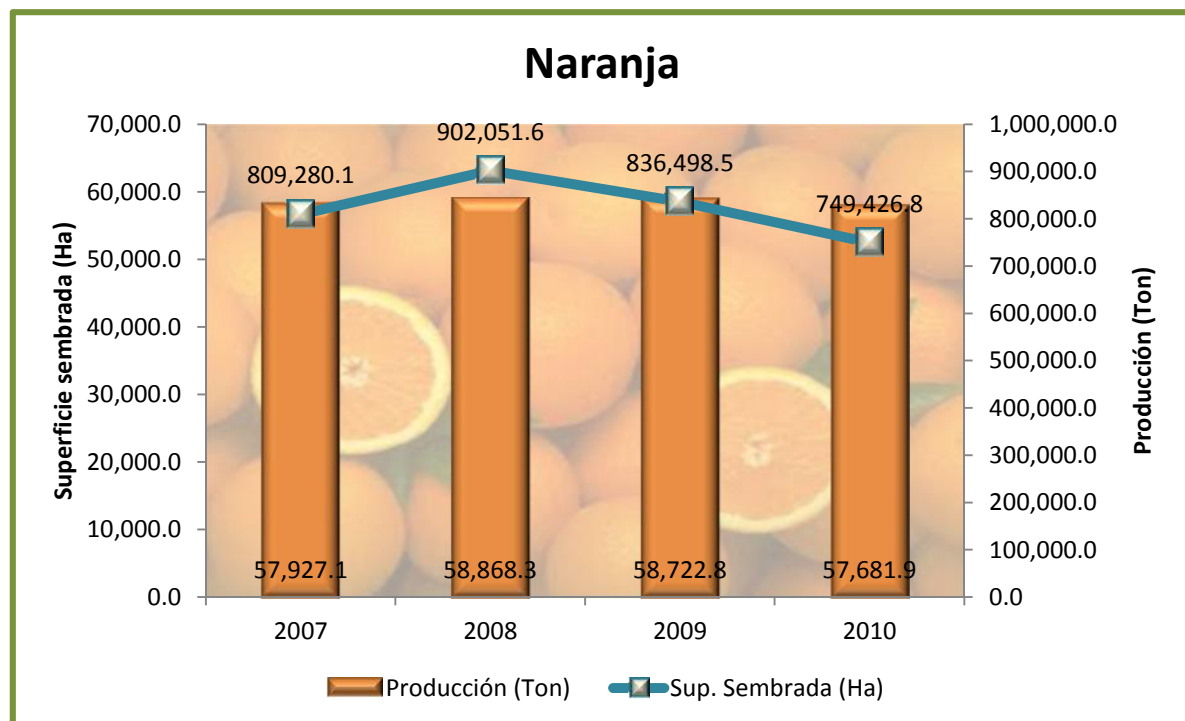
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



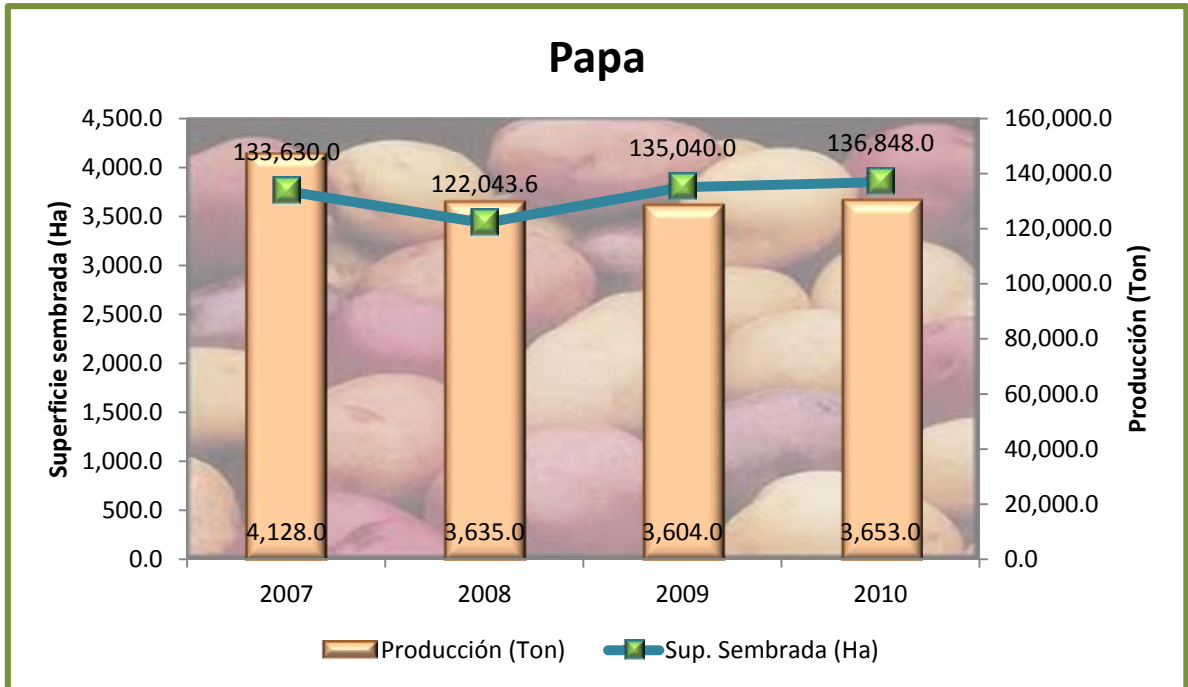
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



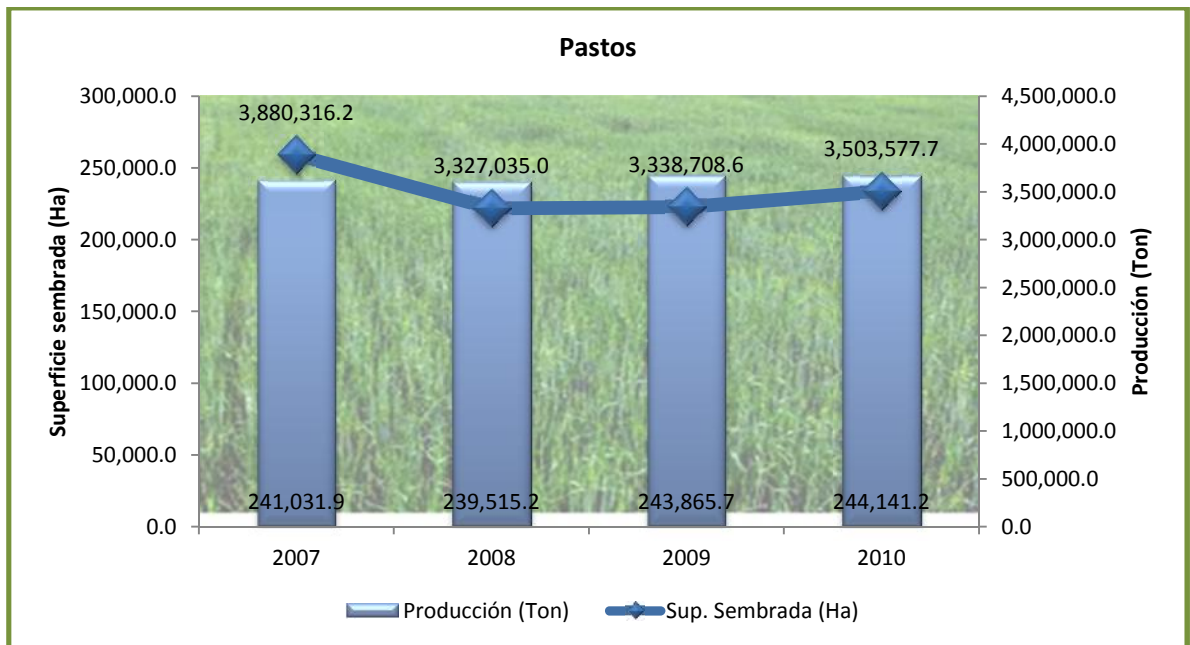
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



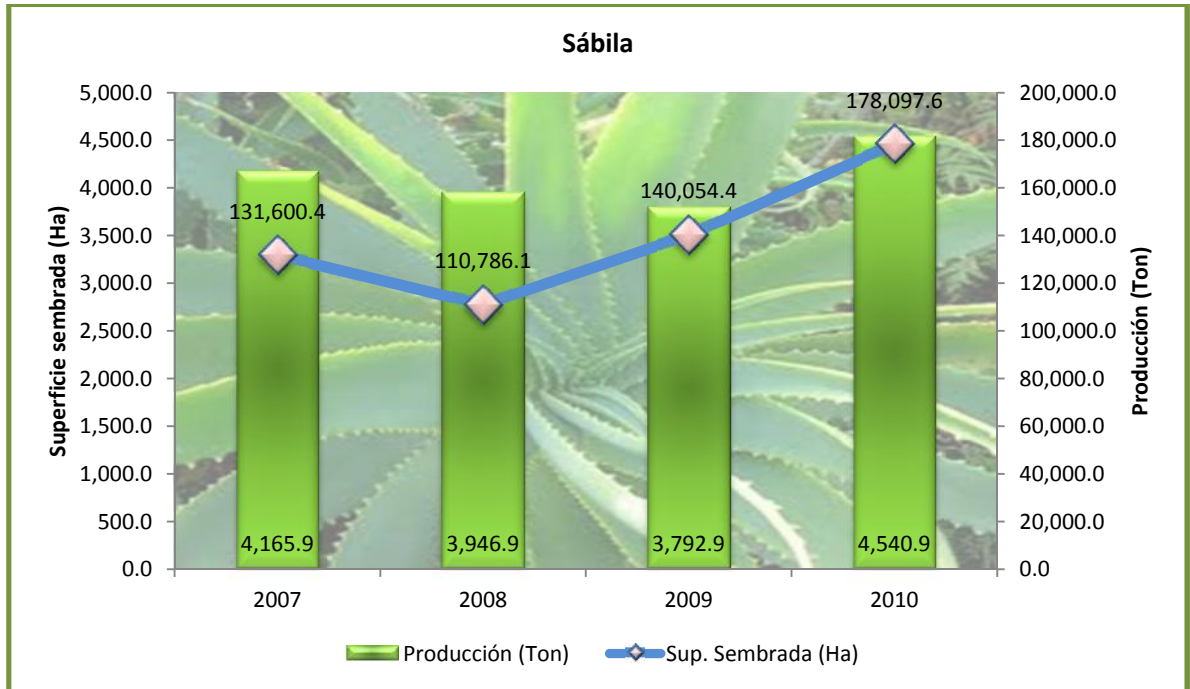
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



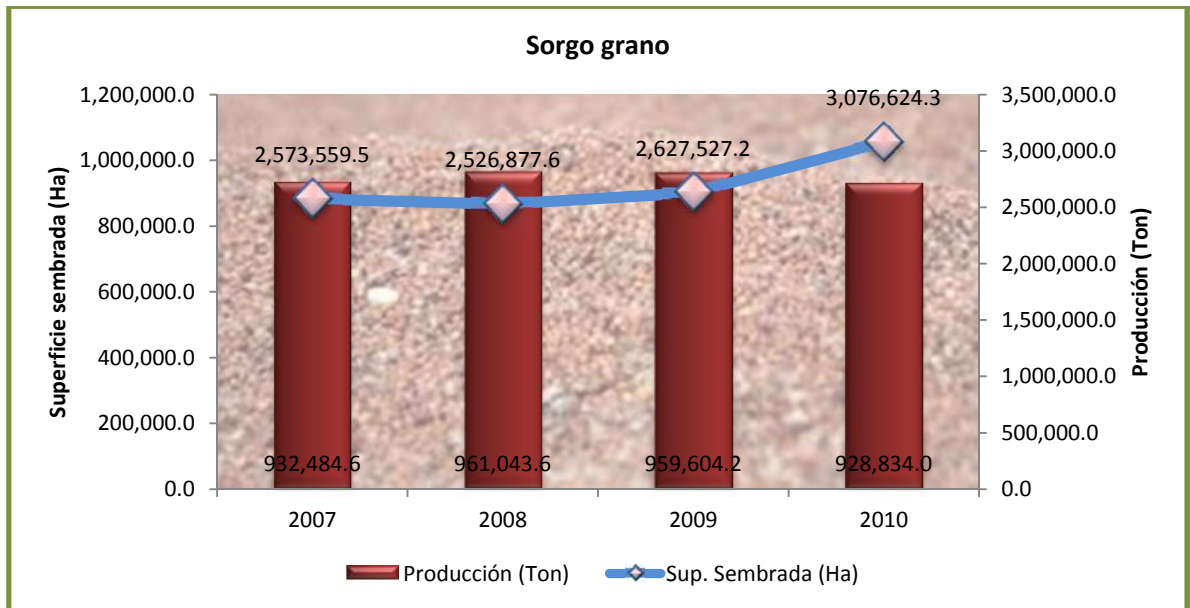
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



### Producción pecuaria.

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 4, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2009. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Tamaulipas con la mayor producción reportada en el año 2009. La menor producción está registrada en estado de Nuevo León en el año 2008.

Año.	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Nuevo León	71,229	17.07	1,215,610	387
	Tamaulipas	108,388	16.75	1,815,533	405
	<b>Total anual regional.</b>	179,617	16.91*	3,031,143	396*
2009	Nuevo León	74,280	17.78	1,320,835	393
	Tamaulipas	110,932	17.56	1,947,552	395
	<b>Total anual regional.</b>	185,212	17.67*	3,268,387	394*
2010	Nuevo León	72,285	16.62	1,200,995	394
	Tamaulipas	106,022	16.84	1,785,234	386
	<b>Total anual regional.</b>	178,307	16.73*	2,986,229	390*

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 4. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2009. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Nuevo León en el año 2009. La menor producción se puede observar en el estado de Tamaulipas para el año 2008.

Año.	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Nuevo León	39,696	3.92	155,644
	Tamaulipas	30,209	3.92	118,457
	<b>Total anual regional.</b>	69,905	3.92*	274,101
2009	Nuevo León	40,586	4.14	167,877
	Tamaulipas	32,326	5.89	190,486
	<b>Total anual regional.</b>	72,912	5.015*	358,363
2010	Nuevo León	40,397	4.36	176,122
	Tamaulipas	30,242	5.71	172,663
	<b>Total anual regional.</b>	70,639	5.035*	348,785

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 5.

### SUPERFICIE ESTATAL

Más de 213 mil Km<sup>2</sup> de extensión territorial es la que compone a la región 5 la cual está formada por seis estados que son: Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit y Querétaro. La mayor superficie sembrada de la región tiene registro en el año 2008, mientras que la menor en el año 1990.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Colima	5627	154,111.00	161,509.27	171,473.07	168,226.59	154,723.20	153,308.14
Guanajuato	30621	1,110,596.00	1,038,714.53	1,049,463.16	1,105,148.17	1,060,560.74	1,018,084.73
Jalisco	78630	1,298,655.00	1,425,048.00	1,533,378.26	1,553,213.09	1,579,622.82	1,585,458.88
Michoacán	58667	978,915.00	1,079,223.43	1,065,272.00	1,065,773.00	1,088,796.01	1,086,149.84
Nayarit	27862	289,948.00	335,908.03	375,262.81	385,700.57	383,242.89	393,374.97
Querétaro	11658	164,252.00	170,396.00	172,503.75	170,304.50	168,755.00	178,902.10
Total	213065	3996477	4210799.26	4367353.05	4448365.92	4435700.66	4415278.66

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

El mayor valor de la producción para esta región está registrado en el año 2010 con 84 mil millones de pesos, de los estados que componen a la región el que presenta una mayor participación tiene en el valor de la producción es Michoacán y el menor es el estado de Querétaro.

Estado	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)
	2007	2008	2009	2010
Colima	3,685,630.18	4,505,091.10	3,724,996.95	4,132,230.55
Guanajuato	12,625,362.21	16,934,810.74	13,084,870.84	15,609,250.47
Jalisco	20,750,153.96	21,678,733.35	18,558,222.96	25,433,509.96
Michoacán	24,700,855.63	28,432,618.65	29,745,555.86	30,070,178.63
Nayarit	5,614,265.29	6,425,379.72	6,501,110.29	6,590,678.98
Querétaro	1,727,700.11	2,002,121.71	1,658,075.22	2,315,137.06
Total	69,103,967.38	79,978,755.27	73,272,832.12	84,150,985.65

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos para la región 5 se presentan a continuación:

TOTAL REGIONAL					
Año.	Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Pastos	601,359.99	600,208.49	13,361,405.66	3,049,404.99
	Caña De Azúcar	131,337.58	127,328.18	10,766,867.23	4,319,060.33
	Alfalfa Verde	78,595.83	78,542.83	5,770,066.92	2,962,137.90
	Maíz Grano	1,710,959.34	1,593,690.35	6,840,317.78	15,615,335.03
	Maíz Forrajero	134,565.50	124,954.00	4,136,801.65	1,308,218.71
	Sorgo Grano	428,159.51	413,031.51	2,317,321.69	4,778,559.70
	Agave	147,148.58	11,061.00	1,256,744.80	2,872,109.65
	Aguacate	103722.97	97678.28	1042429.02	11227412.15
	Limón	72,102.36	68,097.81	1,024,753.29	2,299,209.13
	Trigo Grano	162,360.07	159,661.07	851,911.15	1,883,064.61
2008	Pastos	633,003.23	613,271.28	13,723,488.67	3,196,402.71
	Caña De Azúcar	133,817.96	127,994.86	10,962,392.50	4,634,399.15
	Alfalfa Verde	81,061.77	80,828.77	5,843,492.09	3,190,228.65
	Maíz Grano	1,644,219.46	1,572,779.74	6,851,317.67	18,157,764.51
	Maíz Forrajero	165,773.50	163,089.00	5,213,605.00	1,738,071.94
	Sorgo Grano	467,960.51	454,845.21	2,659,778.79	6,042,279.00
	Agave	147,526.88	14,065.50	1,473,599.90	2,210,548.42
	Aguacate	108963.09	99833.99	1064487.99	11716081.43
	Limón	71,527.96	68,761.11	1,120,908.33	2,864,240.04
	Trigo Grano	214,705.18	212,992.18	1,184,606.45	3,984,511.02
2009	Pastos	660,810.94	639,645.29	13,816,784.19	3,426,990.15
	Caña De Azúcar	133,197.95	129,880.96	10,527,187.71	4,113,954.63
	Alfalfa Verde	79,327.31	79,320.31	5,363,521.51	2,901,387.36
	Maíz Grano	1,643,894.57	1,204,359.32	5,027,917.06	13,243,747.86
	Maíz Forrajero	170,863.50	112,336.70	3,035,678.67	1,090,359.20
	Sorgo Grano	476,899.40	374,367.47	2,135,686.76	4,737,305.71
	Agave	131979.84	9179.22	797128.06	825021.93
	Aguacate	114644.23	108596.3	1125757.23	14212468.7
	Limón	62,959.67	60,440.80	882,096.66	2,611,847.97
	Trigo Grano	191,111.50	180,072.53	987,005.45	2,494,530.58
2010	Pastos	659,239.29	653,679.79	14,136,651.23	4,353,604.01
	Caña De Azúcar	128,667.40	126,960.37	11,195,623.45	7,208,003.49
	Alfalfa Verde	76,204.17	76,117.17	5,318,809.05	2,860,591.13
	Maíz Grano	1,646,072.71	1,473,974.90	6,603,519.12	18,585,088.16
	Maíz Forrajero	183,820.30	158,224.50	4,496,123.79	1,635,871.00
	Sorgo Grano	452718.98	426314.26	2307056.45	5962766.24
	Agave	130,960.33	9,020.70	815,355.33	829,888.33
	Aguacate	118488.97	110480.07	1007895.79	13195670.52
	Limón	68,358.66	61,973.64	863,727.74	2,769,362.16
	Trigo Grano	101,217.44	92,116.36	505,310.98	1,366,856.81

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En el cultivo de pastos, el estado de Jalisco es quien presenta la mayor producción del año 2007 al año 2010 siendo este último donde se registra la mayor producción. Por otro lado Querétaro es el estado de esta región que presenta el menor volumen de producción de este cultivo en el año 2010.

Año	Estado	PASTOS			
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	63,249.00	63,249.00	1,588,178.35	427,506.00
	Guanajuato	3,129.00	3,129.00	96,066.90	46,519.76
	Jalisco	381,891.26	381,492.96	9,117,559.62	1,678,401.80
	Michoacán	81,668.03	81,458.03	924,217.19	312,347.86
	Nayarit	71,066.70	70,523.50	1,617,580.60	578,819.59
	Querétaro	356	356	17,803.00	5,809.98
2008	Colima	62,973.68	62,485.68	1,686,576.54	489,198.89
	Guanajuato	3,292.00	3,292.00	88,051.90	45,015.40
	Jalisco	402,134.07	392,071.57	9,308,164.48	1,843,582.50
	Michoacán	83,323.53	83,323.53	952,238.80	342,987.77
	Nayarit	81,106.95	71,925.50	1,677,047.95	471,003.88
	Querétaro	173	173	11,409.00	4,614.27
2009	Colima	61,210.68	58,745.68	1,314,736.34	407,209.41
	Guanajuato	2,995.00	2,750.50	77,055.96	38,284.22
	Jalisco	429,679.68	414,871.23	9,622,107.47	2,097,779.00
	Michoacán	84,855.13	83,287.13	938,437.72	336,137.60
	Nayarit	81,742.45	79,662.75	1,847,712.70	542,392.31
	Querétaro	328	328	16,734.00	5,187.61
2010	Colima	61,284.68	61,284.68	1,423,063.58	452,380.73
	Guanajuato	4,190.00	4,190.00	116,938.65	63,927.08
	Jalisco	431,121.53	426,017.78	9,696,321.09	2,880,865.11
	Michoacán	81,429.63	80,974.63	1,084,301.60	442,059.80
	Nayarit	81,026.45	81,025.70	1,806,551.31	510,396.34
	Querétaro	187	187	9,475.00	3,974.95

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En el cultivo de Caña de Azúcar los estados de Guanajuato y Querétaro no registran actividad. Por otro lado, el estado de Jalisco registra la mayor producción de este cultivo en la región teniendo la mayor producción en el año 2010.

CAÑA DE AZUCAR					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	8,438.50	8,434.50	754,786.50	284,593.67
	Guanajuato	-	-	-	-
	Jalisco	71,565.82	70,287.34	6,139,325.58	2,473,630.32
	Michoacán	18,716.20	16,019.14	1,399,426.40	557,265.70
	Nayarit	32,617.06	32,587.20	2,473,328.75	1,003,570.64
	Querétaro	-	-	-	-
2008	Colima	8,932.50	8,697.50	748,047.50	303,551.80
	Guanajuato	-	-	-	-
	Jalisco	71,548.96	68,050.26	5,974,607.95	2,565,918.64
	Michoacán	18,719.30	17,178.40	1,458,428.35	603,986.73
	Nayarit	34,617.20	34,068.70	2,781,308.70	1,160,941.98
	Querétaro	-	-	-	-
2009	Colima	9,633.00	9,346.00	836,416.00	309,207.58
	Guanajuato	-	-	-	-
	Jalisco	71,976.76	69,917.77	5,741,456.01	2,136,584.92
	Michoacán	18,229.00	17,259.00	1,323,751.14	531,015.10
	Nayarit	33,359.19	33,358.19	2,625,564.56	1,137,147.03
	Querétaro	-	-	-	-
2010	Colima	10,939.85	10,939.85	1,018,619.10	652,447.51
	Guanajuato	-	-	-	-
	Jalisco	69,707.61	68,611.76	6,221,412.79	4,014,822.14
	Michoacán	14,655.75	14,101.57	1,209,571.87	781,180.22
	Nayarit	33,364.19	33,307.19	2,746,019.69	1,759,553.62
	Querétaro	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Colima no presenta registro en la producción de Alfalfa del año 2007 al año 2010. El mayor productor de este cultivo es el estado de Guanajuato, teniendo el mayor registro en el año 2008 y el menor registro de la región es para el estado de Nayarit en el año 2007.

ALFALFA VERDE					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	56,803.50	56,803.50	4,046,935.00	2,325,879.23
	Jalisco	9,494.62	9,488.62	827,368.19	288,225.36
	Michoacán	4,309.96	4,309.96	251,583.73	135,503.90
	Nayarit	105.75	105.75	3,801.00	3,801.00
	Querétaro	7,882.00	7,835.00	640,379.00	208,728.41
2008	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	58,921.26	58,921.26	4,195,465.84	2,566,931.98
	Jalisco	10,060.50	10,057.50	758,233.26	262,965.29
	Michoacán	4,152.01	3,967.01	253,309.29	150,129.59
	Nayarit	104	104	4,520.00	2,486.00
	Querétaro	7,824.00	7,779.00	631,963.70	207,715.79
2009	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	57,556.26	57,556.26	3,750,382.09	2,239,425.15
	Jalisco	10,046.50	10,046.50	741,566.61	288,384.97
	Michoacán	3,889.55	3,889.55	242,877.81	155,207.97
	Nayarit	104	104	4,626.00	2,544.30
	Querétaro	7,731.00	7,724.00	624,069.00	215,824.97
2010	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	53,675.67	53,675.67	3,698,699.55	2,124,947.34
	Jalisco	10,210.50	10,209.50	734,222.66	308,530.48
	Michoacán	4,394.00	4,354.00	273,130.34	183,009.87
	Nayarit	104	98	4,342.00	2,431.52
	Querétaro	7,820.00	7,780.00	608,414.50	241,671.92

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Jalisco registra la mayor producción de Maíz Grano en la región del año 2007 al año 2010 siendo en este último año donde se registra la mayor producción. El estado de Colima en el año 2009 registra la menor producción de este cultivo.

Año	Estado	MAÍZ DE GRANO			
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	15,334.00	15,334.00	43,403.45	107,911.43
	Guanajuato	421,982.30	358,297.70	1,374,286.84	2,995,927.17
	Jalisco	618,688.40	592,763.10	3,251,674.74	7,562,378.68
	Michoacán	483,734.25	465,520.56	1,566,712.09	3,603,444.78
	Nayarit	53,717.59	53,712.59	227,780.43	599,446.11
	Querétaro	117,502.80	108,062.40	376,460.23	746,226.86
2008	Colima	13,809.00	13,488.50	39,633.00	133,717.38
	Guanajuato	396,360.56	355,184.36	1,499,194.28	3,861,433.72
	Jalisco	605,917.15	588,883.95	3,205,017.05	8,650,260.68
	Michoacán	469,373.75	458,002.33	1,608,916.07	4,235,920.66
	Nayarit	45,698.20	45,559.70	186,568.29	523,012.66
	Querétaro	113,060.80	111,660.90	311,988.98	753,419.41
2009	Colima	13,370.00	12,608.00	28,733.30	75,542.12
	Guanajuato	383,253.88	179,741.25	844,469.96	2,233,069.19
	Jalisco	606,834.74	532,687.39	2,543,055.73	6,630,149.61
	Michoacán	477,473.75	355,787.48	1,182,457.59	3,166,893.02
	Nayarit	49,697.00	46,452.00	214,439.91	597,165.03
	Querétaro	113,265.20	77,083.20	214,760.57	540,928.89
2010	Colima	12,610.50	12,610.50	38,141.05	106,935.60
	Guanajuato	389,295.85	284,200.52	1,185,172.29	3,356,278.61
	Jalisco	603,798.81	565,895.22	3,395,071.76	9,537,188.34
	Michoacán	475,879.25	463,566.06	1,526,483.72	4,288,468.77
	Nayarit	45,037.30	43,369.10	176,223.69	509,107.92
	Querétaro	119,451.00	104,333.50	282,426.61	787,108.92

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Maíz forrajero no presenta registro en el estado de Michoacán del año 2007 al año 2010. Jalisco es el estado que presenta la mayor producción de este cultivo y en el año 2008 registra el mayor volumen de producción.

MAIZ FORRAJERO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	1,546.50	1,546.50	60,640.00	18,398.11
	Guanajuato	4,655.00	4,655.00	234,791.50	107,779.83
	Jalisco	116,656.00	107,129.50	3,199,749.15	1,015,891.41
	Michoacán	-	-	-	-
	Nayarit	595	595	16,524.00	5,281.15
	Querétaro	11,113.00	11,028.00	625,097.00	160,868.21
2008	Colima	2,382.50	2,382.50	91,248.00	42,575.45
	Guanajuato	4,849.00	4,849.00	244,910.00	119,340.90
	Jalisco	146,354.00	143,669.50	4,162,877.00	1,331,399.82
	Michoacán	-	-	-	-
	Nayarit	493	493	9,425.00	2,568.75
	Querétaro	11,695.00	11,695.00	705,145.00	242,187.02
2009	Colima	3,292.00	3,152.00	79,819.80	27,568.85
	Guanajuato	4,429.50	4,064.50	170,954.00	88,777.30
	Jalisco	151,330.00	93,308.20	2,101,857.37	742,824.05
	Michoacán	-	-	-	-
	Nayarit	866	866	23,446.50	7,385.05
	Querétaro	10,946.00	10,946.00	659,601.00	223,803.95
2010	Colima	2,493.00	2,493.00	69,070.00	31,334.20
	Guanajuato	5,886.00	5,815.00	263,536.00	155,190.70
	Jalisco	157,573.30	132,159.50	3,130,168.64	1,116,953.33
	Michoacán	-	-	-	-
	Nayarit	6,209.00	6,098.00	297,995.15	78,604.71
	Querétaro	11,659.00	11,659.00	735,354.00	253,788.06

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP



Del año 2007 al año 2010 el estado de Guanajuato registra la mayor producción de Sorgo Grano entre los estado de la región, en el año 2008 registra la mayor producción. El estado de Colima en el año 2010 registra la menor producción de este cultivo.

SORGO GRANO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	1,401.00	1,401.00	5,523.80	6,915.28
	Guanajuato	219,234.00	209,863.00	1,298,477.75	2,712,398.37
	Jalisco	38,586.00	37,766.00	175,870.04	355,504.96
	Michoacán	107,410.50	103,498.50	499,018.90	1,017,247.98
	Nayarit	55,946.01	54,948.01	291,922.20	591,799.26
	Querétaro	5,582.00	5,555.00	46,509.00	94,693.85
2008	Colima	1,480.70	1,480.70	6,486.96	22,157.10
	Guanajuato	256,236.31	248,158.31	1,607,025.00	3,516,100.00
	Jalisco	26,942.00	25,684.50	135,335.88	327,512.29
	Michoacán	108,561.50	105,370.70	536,133.40	1,266,006.23
	Nayarit	68,658.00	68,093.00	327,451.05	793,807.08
	Querétaro	6,082.00	6,058.00	47,346.50	116,696.30
2009	Colima	1,783.00	1,673.00	5,950.50	17,049.40
	Guanajuato	260,156.15	193,841.64	1,198,238.30	2,634,754.41
	Jalisco	27,028.25	23,964.63	129,711.49	299,013.50
	Michoacán	121,271.00	88,265.20	410,555.57	901,485.66
	Nayarit	62,593.00	62,593.00	358,590.30	815,988.51
	Querétaro	4,068.00	4,030.00	32,640.60	69,014.23
2010	Colima	988	988	3,688.00	13,042.90
	Guanajuato	233,572.73	220,744.82	1,353,517.90	3,558,746.68
	Jalisco	34,516.25	33,334.25	188,255.47	493,756.65
	Michoacán	119,015.50	114,173.19	469,390.85	1,224,984.12
	Nayarit	59,384.50	51,832.00	249,683.73	562,217.50
	Querétaro	5,242.00	5,242.00	42,520.50	110,018.39

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En el año 2010 el estado de Colima no presenta registro de producción de Agave. En el año 2008 el estado de Jalisco registra el mayor volumen de producción, mientras que para este mismo estado la menor producción está registrada en el año 2009.

Año	Estado	AGAVE		Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)		
2007	Colima	1,754.50	0	0	0
	Guanajuato	4,407.21	305	19,775.00	59,325.00
	Jalisco	122,832.46	9,797.00	1,141,094.80	2,595,547.15
	Michoacán	8,467.38	9	1,035.00	724.5
	Nayarit	9,653.03	922	92,390.00	215,900.50
	Querétaro	34	28	2,450.00	612.5
2008	Colima	1,722.50	0	0	0
	Guanajuato	6,506.99	182	17,605.00	35,210.00
	Jalisco	121,146.25	11,807.00	1,272,074.40	1,767,161.48
	Michoacán	8,363.11	762.5	92,604.00	173,375.24
	Nayarit	9,745.03	1,272.00	88,790.50	227,930.50
	Querétaro	43	42	2,526.00	6,871.20
2009	Colima	310.33	0	0	0
	Guanajuato	7,633.99	116	11,245.00	7,177.00
	Jalisco	107,700.12	7,404.22	659,707.66	721,871.45
	Michoacán	7,083.37	59	5,900.00	2,360.00
	Nayarit	9,215.03	1,572.00	118,651.40	92,639.08
	Querétaro	37	28	1,624.00	974.4
2010	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	15,419.99	1,179.00	93,166.00	49,686.70
	Jalisco	100,316.30	7,550.20	702,308.93	762,967.99
	Michoacán	7,277.01	6.5	845	845
	Nayarit	7,840.03	178	13,364.40	11,284.74
	Querétaro	107	107	5,671.00	5,103.90

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La mayor producción de Aguacate en la región está registrada en el estado de Michoacán del año 2007 al año 2010, la mayor producción para este estado se puede observar en el año 2009. El estado de Querétaro registra la menor producción de este cultivo.

Año	Estado	AGUACATE			
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	95.5	95.5	961	6,078.24
	Guanajuato	213.6	206.6	2,140.90	7,405.85
	Jalisco	2,167.58	1,025.76	10,207.73	101,402.75
	Michoacán	98,462.74	93,574.62	1,006,059.00	11,025,767.14
	Nayarit	2,688.55	2,680.80	22,710.54	84,488.42
	Querétaro	95	95	349.85	2,269.75
2008	Colima	95.5	95.5	968	6,033.00
	Guanajuato	212.6	150	711.9	2,603.50
	Jalisco	2,228.88	1,230.13	11,177.57	125,086.22
	Michoacán	103,628.60	95,563.85	1,024,582.25	11,439,175.51
	Nayarit	2,702.51	2,699.51	26,726.67	141,782.66
	Querétaro	95	95	321.6	1,400.54
2009	Colima	67.14	67.14	683.9	5,396.20
	Guanajuato	157	150	873.2	5,153.40
	Jalisco	5,402.88	1,987.83	15,381.43	189,056.33
	Michoacán	106,221.70	103,602.82	1,081,903.69	13,857,357.46
	Nayarit	2,702.51	2,699.51	26,627.11	153,916.93
	Querétaro	93	89	287.9	1,588.38
2010	Colima	8.41	8.41	85.78	686.24
	Guanajuato	157	157	706.4	3,215.70
	Jalisco	8,468.48	4,225.83	29,986.78	370,754.14
	Michoacán	107,057.57	103,302.82	950,942.32	12,640,768.40
	Nayarit	2,707.51	2,696.01	25,843.01	178,129.12
	Querétaro	90	90	331.5	2,116.92

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Del año 2007 al año 2010 el estado que registra la menor producción de Limón es Guanajuato presentando la menor producción en el año 2008. El estado de Colima registra la mayor producción de este cultivo en el año 2008.

Año	Estado	LIMÓN			
		Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	30,751.00	29,086.00	586,210.63	1,290,329.68
	Guanajuato	9	9	39.6	145.73
	Jalisco	2,389.40	1,773.65	18,878.31	65,613.98
	Michoacán	36,966.56	35,383.76	405,767.61	890,359.94
	Nayarit	1,973.40	1,832.40	13,803.64	52,695.60
	Querétaro	13	13	53.5	64.2
2008	Colima	29,782.11	28,322.11	657,989.90	1,860,745.66
	Guanajuato	8	1	2.2	2.97
	Jalisco	2,797.55	1,978.75	27,570.46	104,348.21
	Michoacán	36,971.55	36,561.75	421,998.81	860,358.37
	Nayarit	1,955.75	1,884.50	13,302.16	38,734.96
	Querétaro	13	13	44.8	49.87
2009	Colima	21,287.80	20,168.80	423,039.86	1,336,797.20
	Guanajuato	1	1	2.8	3.75
	Jalisco	3,176.57	2,378.65	30,351.00	127,977.96
	Michoacán	36,431.55	35,870.35	414,562.13	1,117,829.54
	Nayarit	2,049.75	2,009.00	14,093.47	29,144.72
	Querétaro	13	13	47.4	94.8
2010	Colima	21,512.64	21,213.64	381,247.30	1,258,934.11
	Guanajuato	1	1	4	6.8
	Jalisco	4,078.30	2,521.60	32,856.49	128,492.41
	Michoacán	40,595.05	36,119.95	432,235.43	1,340,405.34
	Nayarit	2,158.67	2,104.45	17,332.42	41,458.78
	Querétaro	13	13	52.1	64.72

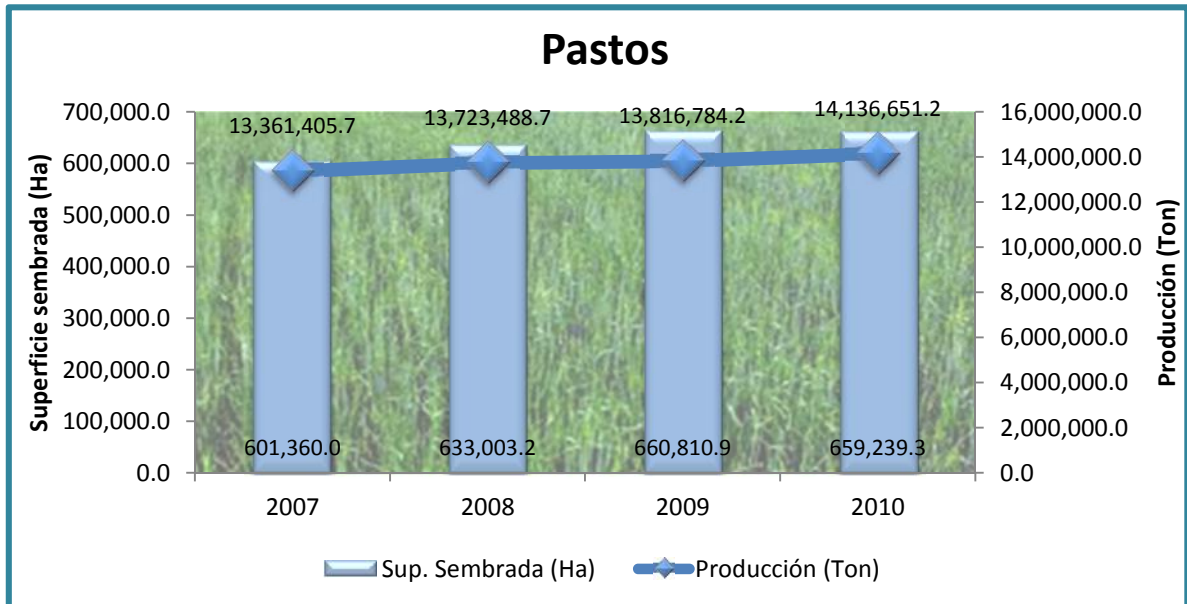
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Los estado de Colima y Nayarit no presentan registro de cultivo de Trigo de los año 2007 al año 2010. Guanajuato en el año 2008 registra la mayor producción de este cultivo mientras que su menor registro se puede observar en el año 2010.

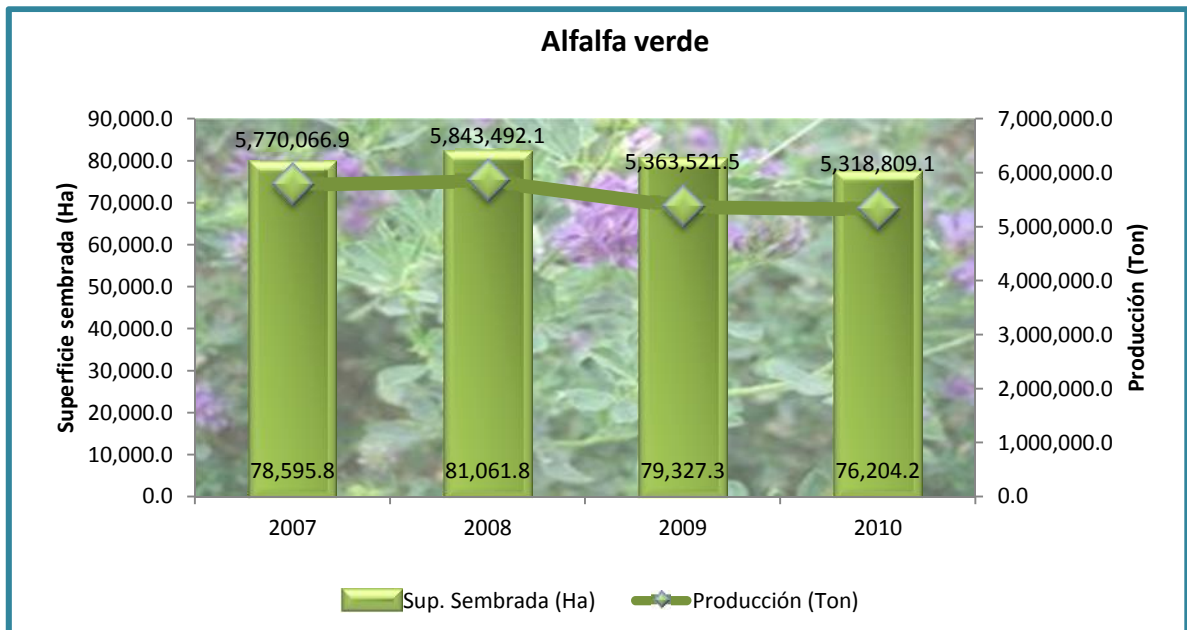
TRIGO GRANO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	96,122.57	94,528.57	512,268.60	1,131,177.68
	Jalisco	31,702.00	30,597.00	160,143.65	354,752.39
	Michoacán	33,651.50	33,651.50	176,342.90	390,879.04
	Nayarit	-	-	-	-
	Querétaro	884	884	3,156.00	6,255.50
2008	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	144,045.00	142,339.00	809,153.99	2,716,276.80
	Jalisco	34,018.00	34,018.00	183,538.56	623,587.57
	Michoacán	35,938.18	35,938.18	189,304.90	636,764.89
	Nayarit	-	-	-	-
	Querétaro	704	697	2,609.00	7,881.76
2009	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	118,092.50	111,194.00	655,088.53	1,616,220.51
	Jalisco	35,784.00	31,688.50	145,021.59	385,719.59
	Michoacán	36,402.00	36,357.03	183,544.33	483,828.75
	Nayarit	-	-	-	-
	Querétaro	833	833	3,351.00	8,761.73
2010	Colima	-	-	-	-
	Guanajuato	58,120.46	51,017.53	303,575.57	818,238.96
	Jalisco	22,111.00	20,541.00	102,830.40	275,918.45
	Michoacán	20,617.98	20,336.83	97,801.41	269,596.20
	Nayarit	-	-	-	-
	Querétaro	368	221	1,103.60	3,103.20

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

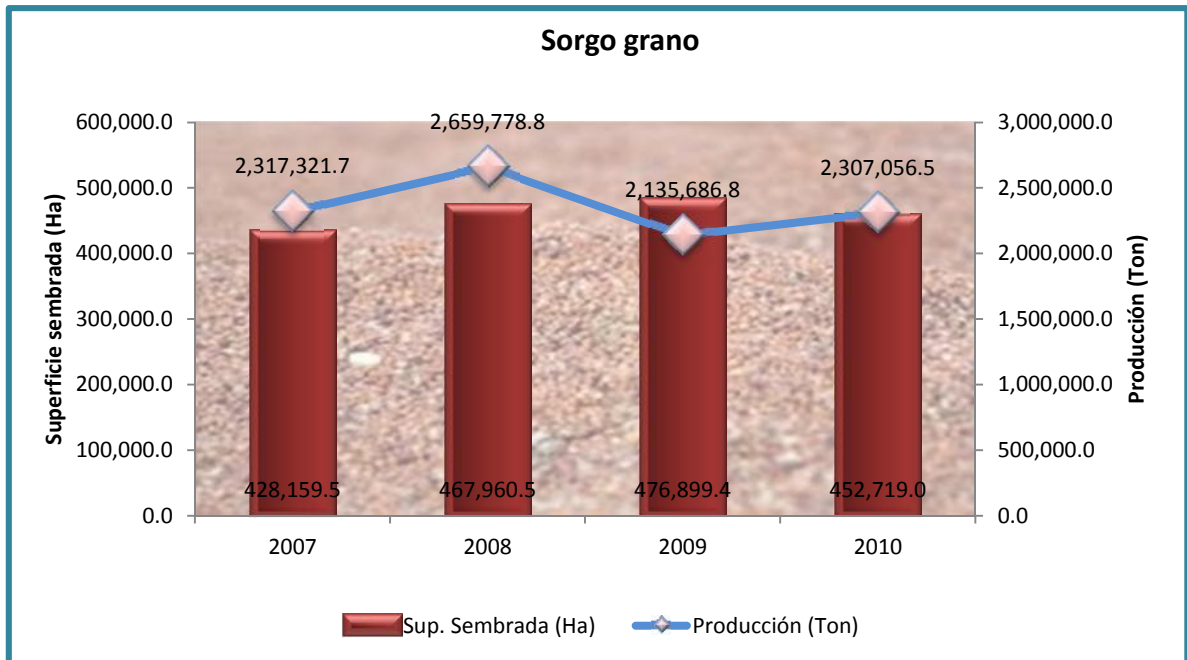
En las gráficas siguientes se muestra la superficie sembrada y la producción para los diez principales cultivos de la región.



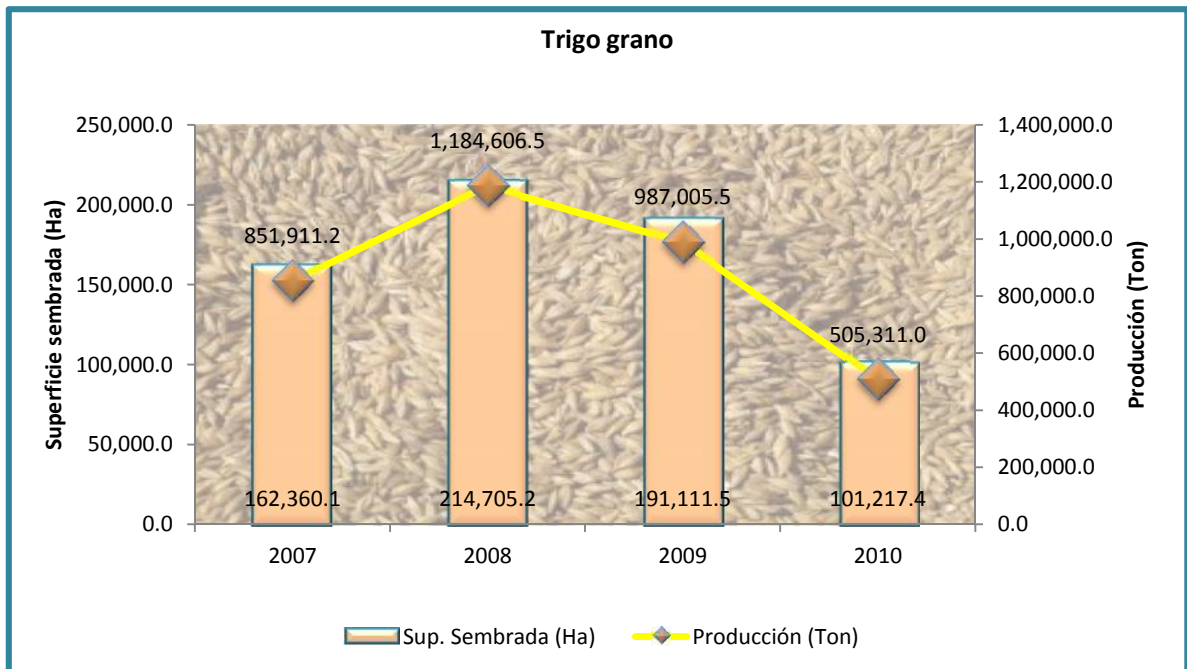
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



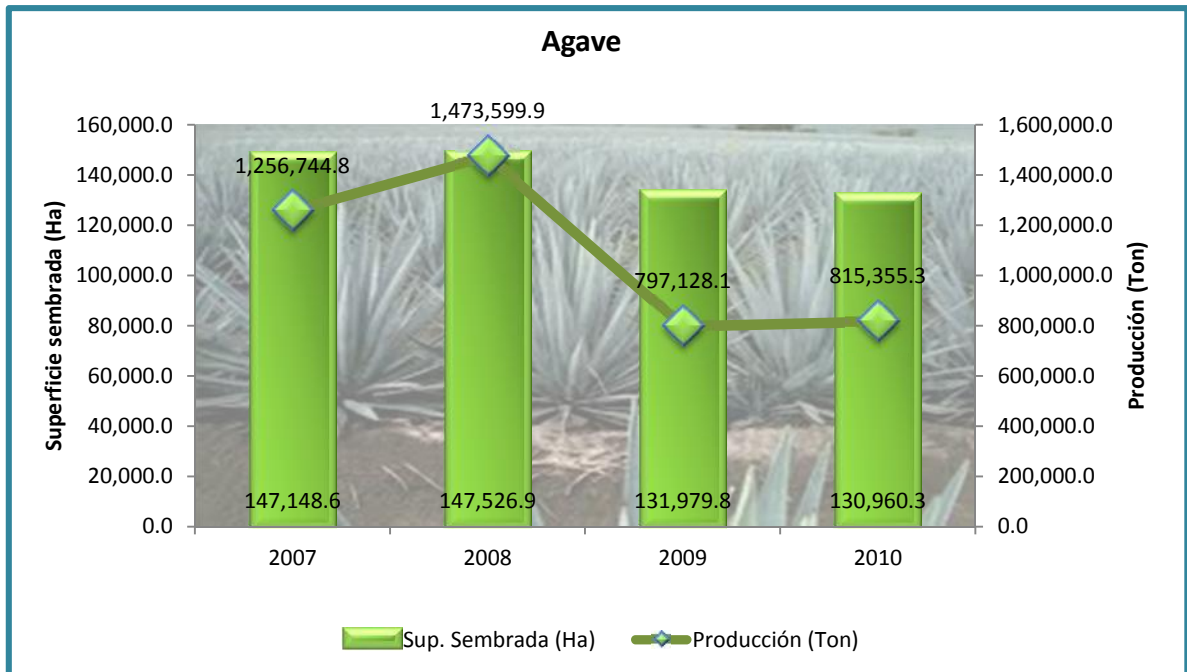
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



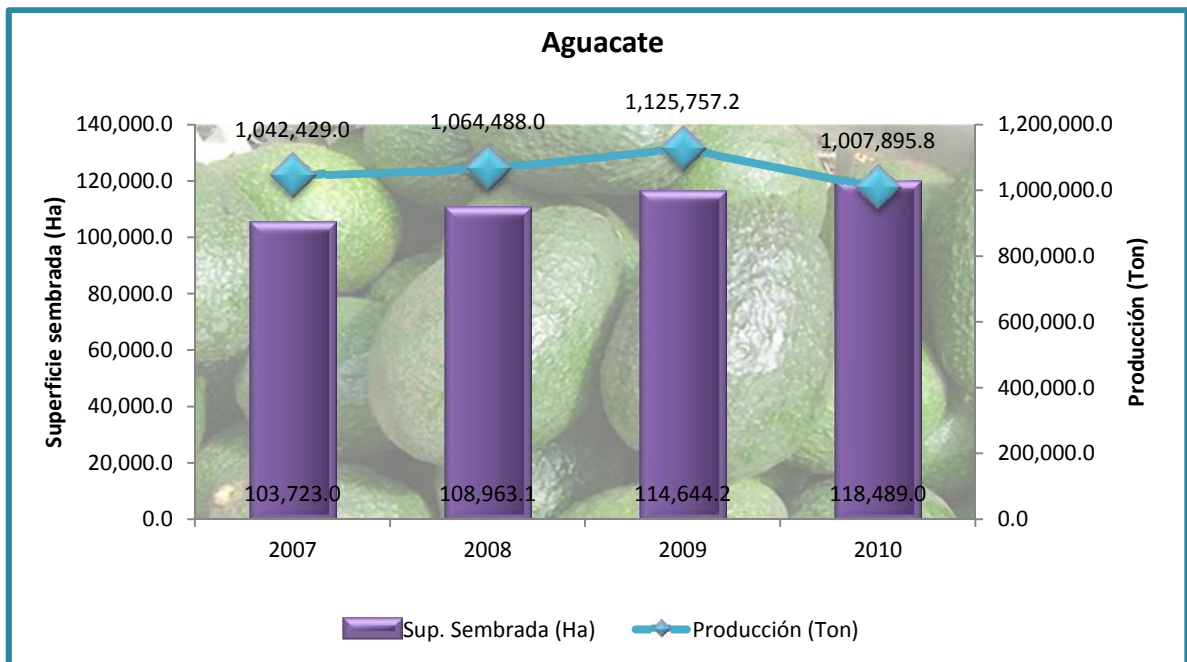
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

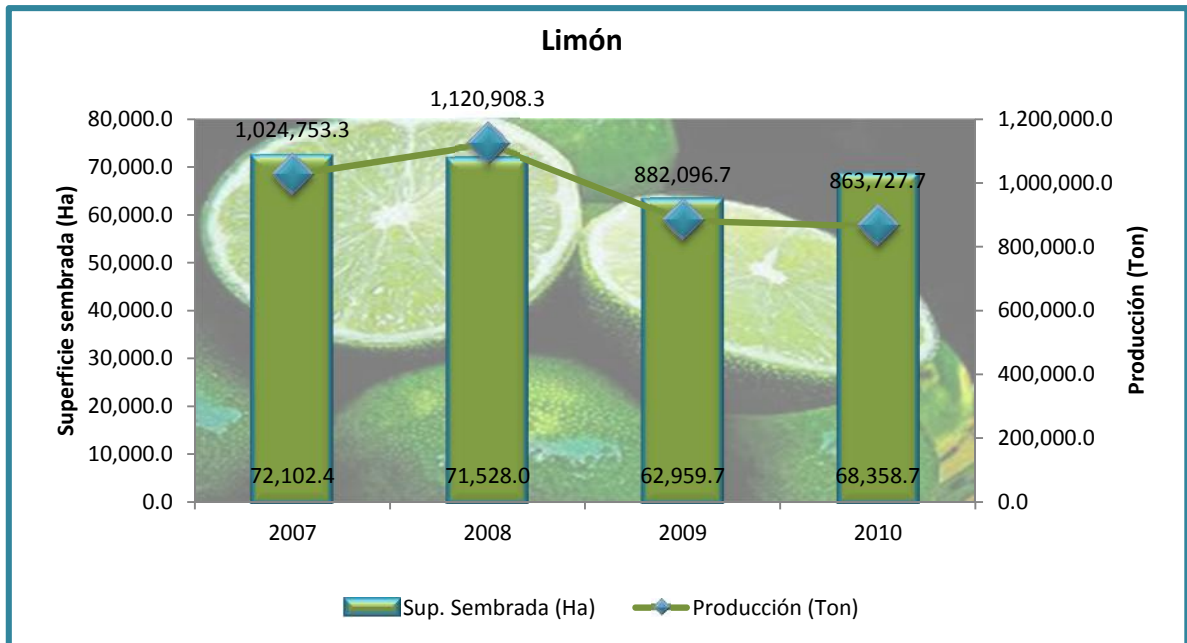


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

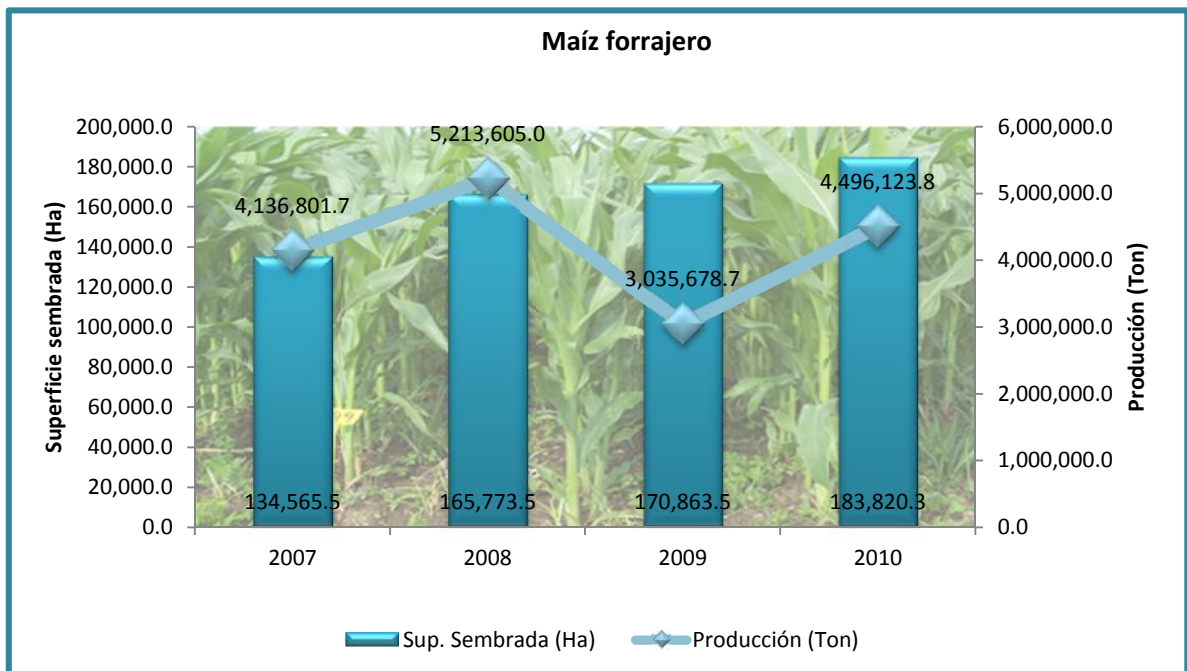


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.





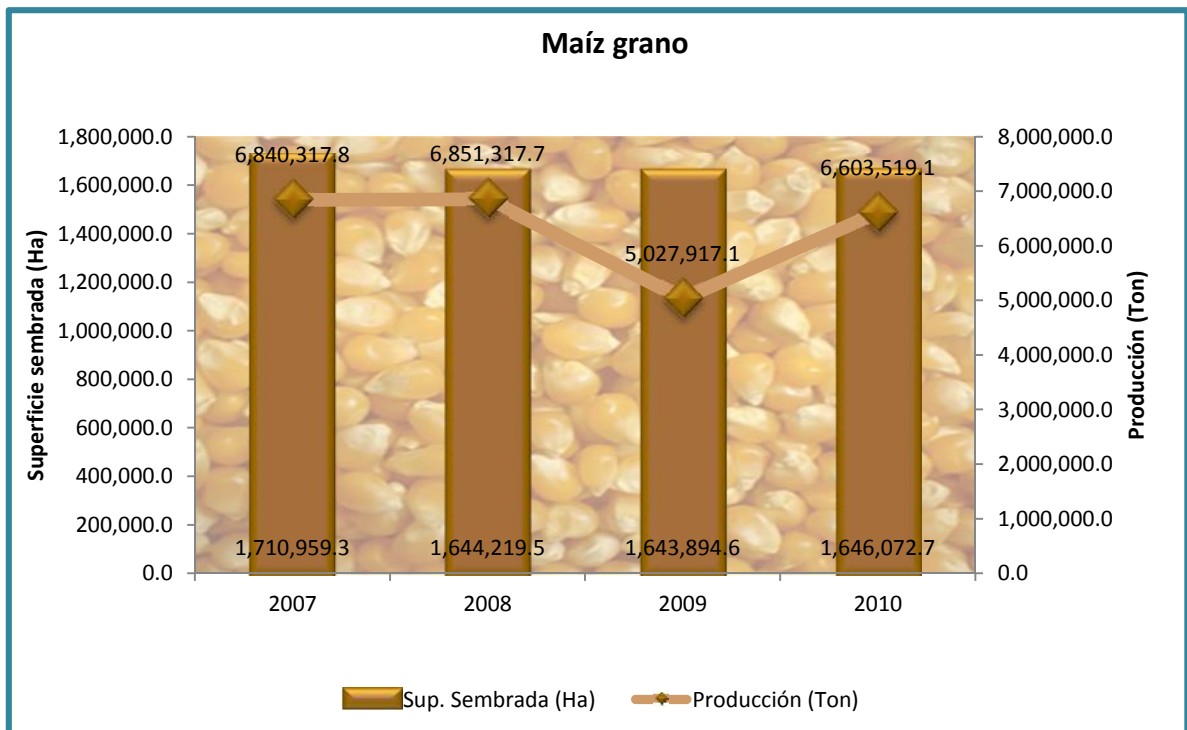
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

## Producción pecuaria.

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 5, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Jalisco con la mayor producción reportada en el año 2010. La menor producción está registrada en estado de Colima en el año 2009.

Año	Estado	Producción de carne.			
		PRODUCCIÓN (Toneladas)	PRECIO/Kg	VALOR DE LA PRODUCCIÓN (Miles de pesos)	PESO PROMEDIO (Kg)
2008	Colima	19,849	18.82	373,515	458
	Guanajuato	79,462	17.59	1,397,977	389
	Jalisco	347,594	16.69	5,802,029	440
	Michoacán	137,217	17.76	2,437,326	370
	Nayarit	47,096	15.18	714,822	327
	Querétaro	48,813	19.96	974,127	441
	<b>Total anual regional.</b>	680,031	17.66*	11,699,796	404.16*
2009	Colima	18,799	17.94	337,171	449
	Guanajuato	75,186	18.32	1,377,692	389
	Jalisco	351,636	16.88	5,934,194	441
	Michoacán	145,221	18.09	2,626,332	369
	Nayarit	44,115	15.79	696,600	332
	Querétaro	51,764	21.04	1,089,218	444
	<b>Total anual regional.</b>	686,721	18.01*	12,061,207	404*
2010	Colima	19,829	17.7	350,952	452
	Guanajuato	78,335	17.52	1,372,546	389
	Jalisco	366,893	17.02	6,244,529	438
	Michoacán	154,164	17.55	2,706,152	372
	Nayarit	45,427	15.57	707,094	330
	Querétaro	52,423	21.97	1,151,769	442
	<b>Total anual regional.</b>	717,071	17.88*	12,533,042	403.83*

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 5. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2010. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Jalisco en el año 2010. La menor producción se puede observar en el estado de Colima para el año 2009.

Año	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Colima	36,525	6.71	245,121
	Guanajuato	684,202	3.91	2,673,266
	Jalisco	1,861,333	4.15	7,714,352
	Michoacán	334,850	4.36	1,460,683
	Nayarit	62,019	3.68	228,180
	Querétaro	195,791	4.21	824,209
	<b>Total anual regional.</b>	<b>3,174,720</b>	<b>4.50*</b>	<b>13,145,811</b>
2009	Colima	32,349	7.07	228,603
	Guanajuato	761,759	3.91	2,978,408
	Jalisco	1,900,343	4.25	8,066,497
	Michoacán	331,909	4.74	1,573,655
	Nayarit	60,130	4.2	252,325
	Querétaro	192,435	4.42	849,800
	<b>Total anual regional.</b>	<b>3,278,925</b>	<b>4.76*</b>	<b>13,949,288</b>
2010	Colima	34,883	7.41	258,344
	Guanajuato	775,108	4.19	3,250,783
	Jalisco	1,960,999	4.25	8,336,447
	Michoacán	331,038	5	1,654,087
	Nayarit	60,742	4.3	261,368
	Querétaro	192,422	4.54	873,675
	<b>Total anual regional.</b>	<b>3,355,192</b>	<b>4.94*</b>	<b>14,634,704</b>

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 6.

### SUPERFICIE ESTATAL

La región 6 está compuesta por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán. La extensión territorial de esta región es de 39 mil Km<sup>2</sup>. El mayor registro de superficie sembrada de esta región está registrado en el año 2008, mientras que el menor registro se ubica en el año 1990.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Campeche	57,727.00	131,410.00	222,227.77	228,094.79	232,970.31	234,165.15	236,895.25
Quintana Roo	42,535.00	222,854.00	123,118.81	126,739.50	119,937.43	123,815.39	112,199.36
Yucatán	39,671.00	296,663.00	792,438.01	779,132.76	781,234.49	780,170.22	640,085.79
Total	139,933.00	650,927.00	1,137,784.59	1,133,967.05	1,134,142.23	1,138,150.76	989,180.4

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

El mayor valor de la producción de esta región está registrado en el año 2010, mientras que el menor registro se puede observar en el año 2007. De manera individual el mayor valor de la producción del estado de Campeche está registrado en el año 2010, así como para el estado de Quintana Roo, mientras que para el estado de Yucatán se registra en el año 2008.

Estado	Valor (Miles de Pesos) 2007	Valor (Miles de Pesos) 2008	Valor (Miles de Pesos) 2009	Valor (Miles de Pesos) 2010
Campeche	1,167,869.52	1,647,205.79	1,867,279.46	2,322,436.57
Quintana Roo	795,348.90	632,474.55	905,658.35	1,629,786.25
Yucatán	2,805,695.70	3,021,055.86	2,023,598.24	2,599,168.70
Total	4,768,914.12	5,300,736.20	4,796,536.05	6,551,391.52

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos de la región se enlistan a continuación:

TOTAL REGIONAL					
Año.	Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Pastos	565,968.99	562,972.18	12,673,376.16	1,574,318.22
	Caña de Azúcar	32,911.84	32,364.84	1,913,448.00	694,978.83
	Maíz Grano	391,717.08	276,384.85	318,989.59	825,298.18
	Naranja	23,660.75	21,621.95	245,300.86	307,560.33
	Limón	5837.44	4629.54	88853.99	115051.09
	Sandía	2,390.15	2,287.90	36,453.00	95,147.91
	Papaya	1983.3	1342.32	73097.25	253392.05
	Chile Verde	5,913.42	3,812.01	20,426.76	101,695.84
	Mango	3,075.50	2,860.50	37,209.40	59,834.86
	Soya	1,862.00	1,862.00	3,843.00	10,990.60
2008	Pastos	572,242.81	565,375.57	4,079,447.31	2,030,666.88
	Caña de Azúcar	35,640.31	32,543.31	1,564,850.39	579,386.87
	Maíz Grano	388,201.44	150,041.64	257,442.68	697,010.96
	Naranja	22,982.67	19,964.25	241,934.90	306,666.33
	Limón	6033.66	5360.06	111945.99	127788
	Sandía	2,970.93	2,786.50	62,122.80	141,265.78
	Papaya	1772.02	1256.52	55584.74	230360.39
	Chile Verde	7,457.74	6,561.56	38,851.86	159,320.11
	Mango	3,067.20	2,978.20	38,738.73	60,674.79
	Soya	5,352.00	5,252.00	11,447.50	50,425.90
2009	Pastos	577,529.14	569,767.84	4,648,424.11	906,449.34
	Caña de Azúcar	32,611.00	31,429.38	1,363,386.57	501,502.70
	Maíz Grano	381,260.11	301,993.49	356,687.98	929,665.87
	Naranja	19,601.83	17,768.20	163,840.52	263,099.00
	Limón	6107.92	5459.4	111836.83	204076.33
	Sandía	2,178.24	2,159.04	51,874.70	140,934.26
	Papaya	2222.8	1745	77893.01	261867.58
	Chile Verde	5,256.87	5,162.73	31,637.47	185,443.30
	Mango	3,079.50	3,039.10	41,929.45	67,093.15
	Soya	14,185.00	13,983.00	28,350.40	142,752.20
2010	Pastos	439,351.69	432,136.13	3,930,481.92	1,208,948.91
	Caña de Azúcar	30,880.28	30,209.49	1,676,470.50	1,095,468.70
	Maíz Grano	375,121.43	366,079.83	560,903.09	1,707,428.25
	Naranja	19,701.80	18,263.86	203,726.09	260,381.26
	Limón	6,611.78	5,761.30	120,536.40	218,916.69
	Sandía	2,459.02	2,363.12	50,258.42	160,351.96
	Papaya	1810.9	1190.3	59911.47	284989.77
	Chile Verde	5,406.93	4,974.86	30,676.19	229,434.98
	Mango	3,029.10	2,981.10	47,256.46	66,705.37
	Soya	20,093.44	20,044.44	26,361.91	145,270.17

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Durante los años 2007 al 2010 el cultivo de pastos no registra actividad en los estados de Campeche y Quintana Roo. La mayor producción de este cultivo está registrada en el año 2007 para el estado de Yucatán.

PASTOS					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	-	-	-	-
	Quintana Roo	-	-	-	-
	Yucatán	565,968.99	562,972.18	12,673,376.16	1,574,318.22
2008	Campeche	-	-	-	-
	Quintana Roo	-	-	-	-
	Yucatán	572,242.81	565,375.57	4,079,447.31	2,030,666.88
2009	Campeche	-	-	-	-
	Quintana Roo	-	-	-	-
	Yucatán	577,529.14	569,767.84	4,648,424.11	906,449.34
2010	Campeche	-	-	-	-
	Quintana Roo	-	-	-	-
	Yucatán	439,351.69	432,136.13	3,930,481.92	1,208,948.91

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Yucatán no presenta actividad en el cultivo de Caña de Azúcar del año 2007 al año 2010. El estado de Quintana Roo presenta la mayor producción de este cultivo en el año 2007, mientras que el menor registro se puede observar en el estado de Campeche para el año 2010.

CAÑA DE AZUCAR					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	8,358.84	8,358.84	400,935.00	170,802.32
	Quintana Roo	24,553.00	24,006.00	1,512,513.00	524,176.51
	Yucatán	-	-	-	-
2008	Campeche	9,582.31	9,582.31	393,258.00	168,275.10
	Quintana Roo	26,058.00	22,961.00	1,171,592.39	411,111.77
	Yucatán	-	-	-	-
2009	Campeche	10,382.00	9,200.38	371,273.00	147,024.11
	Quintana Roo	22,229.00	22,229.00	992,113.57	354,478.59
	Yucatán	-	-	-	-
2010	Campeche	9,096.28	8,425.49	322,308.50	215,263.40
	Quintana Roo	21,784.00	21,784.00	1,354,162.00	880,205.30
	Yucatán	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Maíz de Grano presenta la mayor producción en el estado de Campeche durante el año 2009. El estado de Quintana Roo presenta el menor registro de producción de este cultivo en el año 2008

MAÍZ DE GRANO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	161,938.00	91,777.25	164,039.87	370,685.44
	Quintana Roo	64,581.50	26,283.30	15,692.04	42,062.56
	Yucatán	165,197.58	158,324.30	139,257.68	412,550.18
2008	Campeche	160,710.00	109,759.43	225,492.45	597,134.06
	Quintana Roo	66,042.00	9,660.00	4,160.32	10,900.32
	Yucatán	161,449.44	30,622.21	27,789.91	88,976.58
2009	Campeche	156,260.00	141,638.00	278,697.64	685,241.38
	Quintana Roo	72,150.55	69,358.55	33,769.56	103,904.47
	Yucatán	152,849.56	90,996.94	44,220.78	140,520.02
2010	Campeche	156,401.00	151,678.00	384,582.11	1,127,612.50
	Quintana Roo	69,560.55	66,842.55	55,779.45	166,184.43
	Yucatán	149,159.88	147,559.28	120,541.53	413,631.32

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Yucatán es el principal productor de Naranja de la región, presentando en el año 2008 la mayor producción de este cultivo. Mientras que en año 2010 se registra el menor volumen de producción en el estado de Campeche.

NARANJA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	CAMPECHE	4,934.00	4,790.35	46,715.56	112,483.57
	QUINTANA ROO	4,429.50	3,712.00	40,519.30	50,391.34
	YUCATAN	14,297.25	13,119.60	158,066.00	144,685.42
2008	CAMPECHE	4,932.50	3,086.50	34,875.00	86,117.60
	QUINTANA ROO	3,893.00	3,607.00	45,774.72	51,167.30
	YUCATAN	14,157.17	13,270.75	161,285.18	169,381.43
2009	CAMPECHE	3,192.00	3,157.00	37,018.10	94,969.13
	QUINTANA ROO	2,772.00	2,346.00	32,288.50	15,704.81
	YUCATAN	13,637.83	12,265.20	94,533.92	152,425.06
2010	CAMPECHE	3,135.00	2,994.00	25,955.50	71,239.20
	QUINTANA ROO	3,260.00	3,254.00	40,099.30	63,936.01
	YUCATAN	13,306.80	12,015.86	137,671.29	125,206.05

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP



Del año 2007 al año 2010 el estado de Yucatán presenta la mayor producción de Limón, siendo el año 2010 donde se registra el mayor valor de la producción, mientras que el estado de Quintana Roo registra la menor producción en el año 2009.

LIMÓN					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	902.5	838.5	7,326.00	25,025.20
	Quintana Roo	382	153	1,465.15	1,982.65
	Yucatán	4,552.94	3,638.04	80,062.84	88,043.24
2008	Campeche	802.5	802.5	5,276.14	14,787.46
	Quintana Roo	279	194	1,514.65	2,262.68
	Yucatán	4,952.16	4,363.56	105,155.20	110,737.86
2009	Campeche	882	841	5,952.85	17,545.86
	Quintana Roo	194	163	1,106.90	2,031.12
	Yucatán	5,031.92	4,455.40	104,777.08	184,499.35
2010	Campeche	1,016.50	1,006.50	6,783.75	21,017.27
	Quintana Roo	330	282.5	2,082.20	5,875.90
	Yucatán	5,265.28	4,472.30	111,670.45	192,023.52

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La mayor producción de Sandía en la región está registrada en el estado de Campeche durante el año 2008. La menor producción de este cultivo lo registra el estado de Quintana Roo durante el año 2007.

SANDÍA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	1,376.50	1,333.00	24,749.00	64,099.31
	Quintana Roo	349.15	332.9	1,362.00	3,933.00
	Yucatán	664.5	622	10,342.00	27,115.60
2008	Campeche	1,949.00	1,945.75	48,318.75	113,201.22
	Quintana Roo	297	297	5,291.80	8,596.41
	Yucatán	724.93	543.75	8,512.25	19,468.15
2009	Campeche	1,459.40	1,459.40	40,105.50	109,819.30
	Quintana Roo	206.09	206.09	3,660.70	8,906.54
	Yucatán	512.75	493.55	8,108.50	22,208.42
2010	Campeche	1,597.05	1,597.05	38,462.44	130,443.18
	Quintana Roo	223.27	223.07	4,126.48	9,426.58
	Yucatán	638.7	543	7,669.50	20,482.20

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Durante el año 2007 el estado de Yucatán presenta el mayor registro de Papaya en la región, durante este mismo año el estado de Campeche presenta el menor registro de producción del mencionado cultivo.

PAPAYA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	250.5	163	5,752.68	19,031.73
	Quintana Roo	313.3	194.8	10,537.17	24,797.47
	Yucatán	1,419.50	984.52	56,807.40	209,562.85
2008	Campeche	384	374	14,401.18	52,268.13
	Quintana Roo	364.3	168.8	6,470.56	16,410.76
	Yucatán	1,023.72	713.72	34,713.00	161,681.50
2009	Campeche	952	822	26,190.00	94,917.00
	Quintana Roo	303	246	17,229.01	48,042.43
	Yucatán	967.8	677	34,474.00	118,908.15
2010	Campeche	752	582	23,092.90	110,592.53
	Quintana Roo	295	131	9,991.37	42,473.94
	Yucatán	763.9	477.3	26,827.20	131,923.30

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La mayor producción de Chile Verde la registra el estado de Campeche en el año 2008, mientras que la menor producción de este cultivo está registrada para el estado de Yucatán durante el año 2009.

CHILE VERDE					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	2,456.75	2,203.50	9,324.94	28,472.62
	Quintana Roo	2,634.27	820.01	6,547.42	16,643.54
	Yucatán	822.4	788.5	4,554.40	56,579.68
2008	Campeche	5,304.25	5,194.25	26,405.68	78,487.91
	Quintana Roo	1,283.00	793.9	7,843.36	26,188.82
	Yucatán	870.49	573.41	4,602.82	54,643.38
2009	Campeche	2,037.15	2,017.15	6,756.00	23,733.75
	Quintana Roo	2,459.65	2,459.45	20,504.77	107,315.94
	Yucatán	760.07	686.13	4,376.70	54,393.61
2010	Campeche	2,669.68	2,657.68	10,937.35	32,492.22
	Quintana Roo	1,963.44	1,557.62	14,037.44	116,948.72
	Yucatán	773.81	759.56	5,701.40	79,994.04

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Quintana Roo no presenta registro en el cultivo de Mango. Durante el año 2010 el estado de Campeche registró el mayor volumen de producción de este cultivo, mientras que el menor registro se puede observar en durante el año 2007 en el estado de Yucatán.

MANGO					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	2,661.00	2,478.50	33,248.00	53,189.66
	Quintana Roo				
	Yucatán	414.5	382	3,961.40	6,645.20
2008	Campeche	2,676.00	2,602.00	34,384.43	51,610.93
	Quintana Roo				
	Yucatán	391.2	376.2	4,354.30	9,063.86
2009	Campeche	2,696.50	2,662.50	37,348.50	56,032.17
	Quintana Roo				
	Yucatán	383	376.6	4,580.95	11,060.98
2010	Campeche	2,678.00	2,645.00	42,933.70	57,533.63
	Quintana Roo				
	Yucatán	351.1	336.1	4,322.76	9,171.74

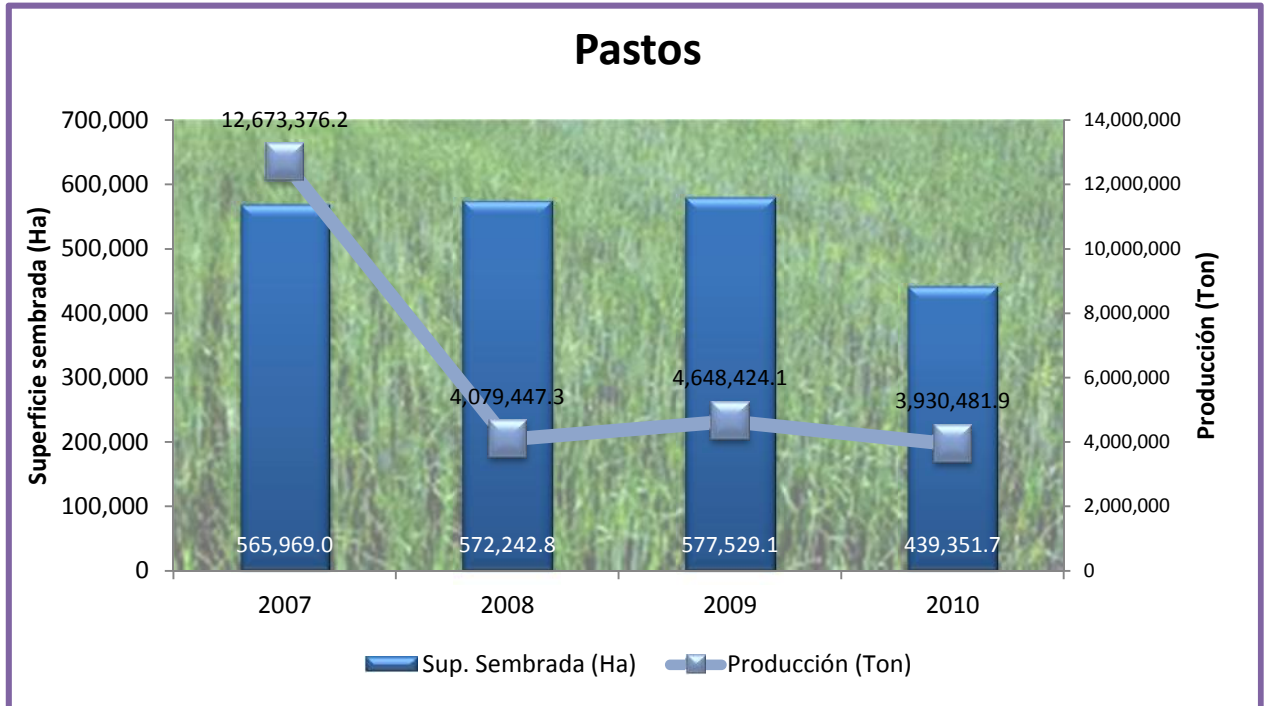
Fuente: Elaboración propia con datos del SIA

El estado de Quintana Roo no registra producción de Soya durante el año 2007 al 2010 y el estado de Yucatán tiene registro de producción para los años 2009 y 2010 siendo durante este último año donde se puede observar el menor volumen de producción de este cultivo. El estado de Campeche registra el mayor volumen de la producción de este cultivo en el año 2010.

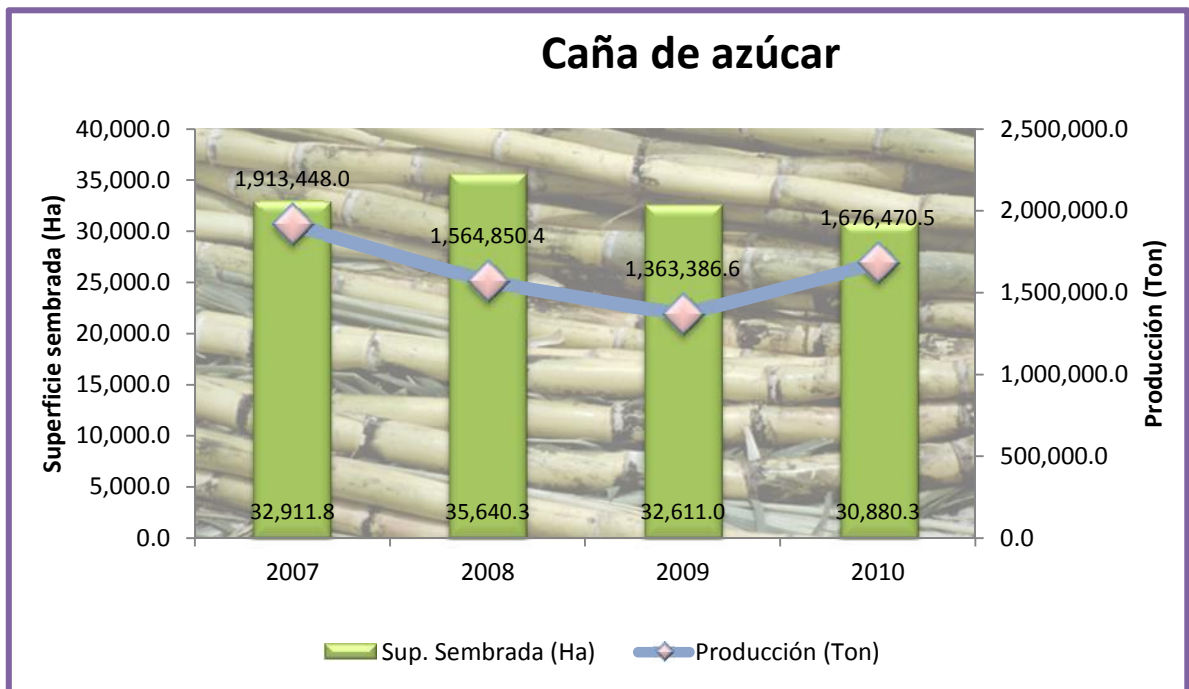
SOYA					
Año	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Campeche	1,862.00	1,862.00	3,843.00	10,990.60
	Quintana Roo				
	Yucatán				
2008	Campeche	5,352.00	5,252.00	11,447.50	50,425.90
	Quintana Roo				
	Yucatán				
2009	Campeche	11,208.00	11,208.00	24,457.00	123,108.80
	Quintana Roo				
	Yucatán	2,977.00	2,775.00	3,893.40	19,643.40
2010	Campeche	17,660.44	17,660.44	25,228.61	139,783.57
	Quintana Roo				
	Yucatán	2,433.00	2,384.00	1,133.30	5,486.60

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

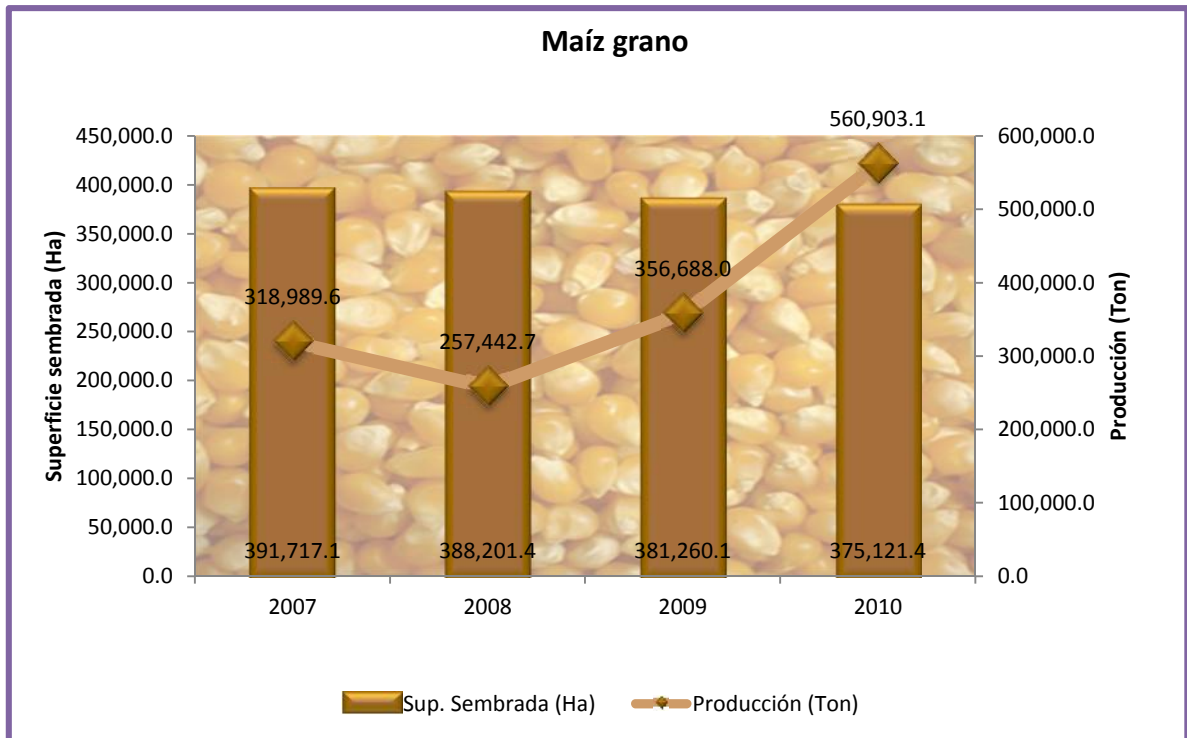
En las graficas siguientes se muestra la superficie sembrada y la producción de los diez principales cultivos en esta región.



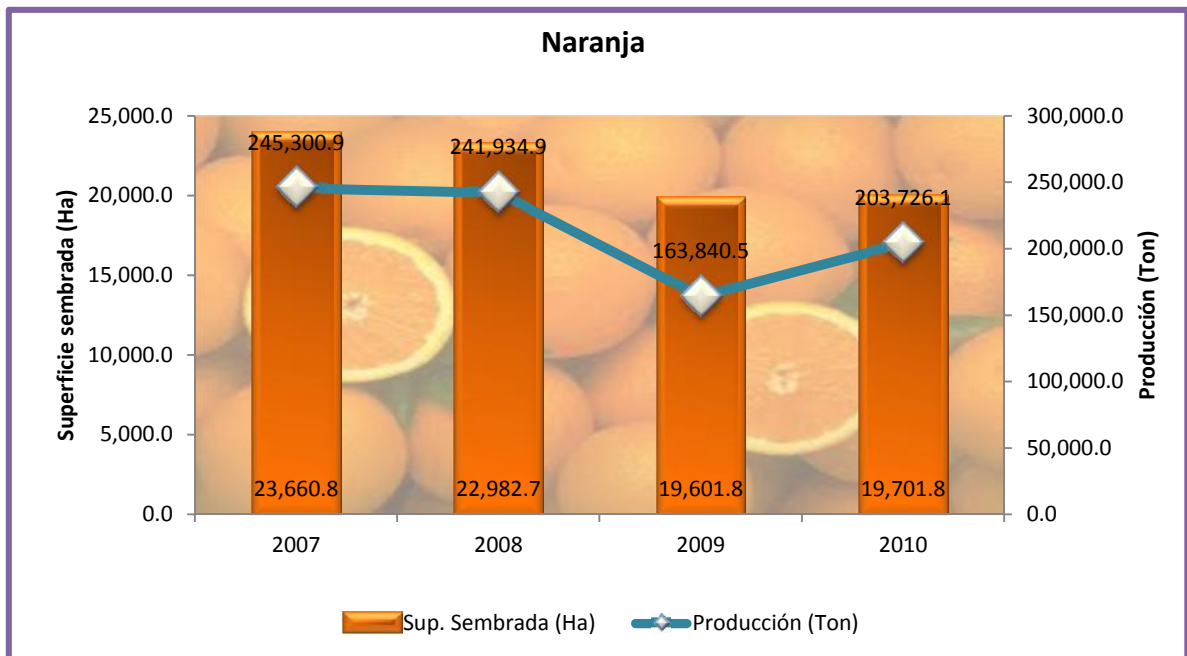
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



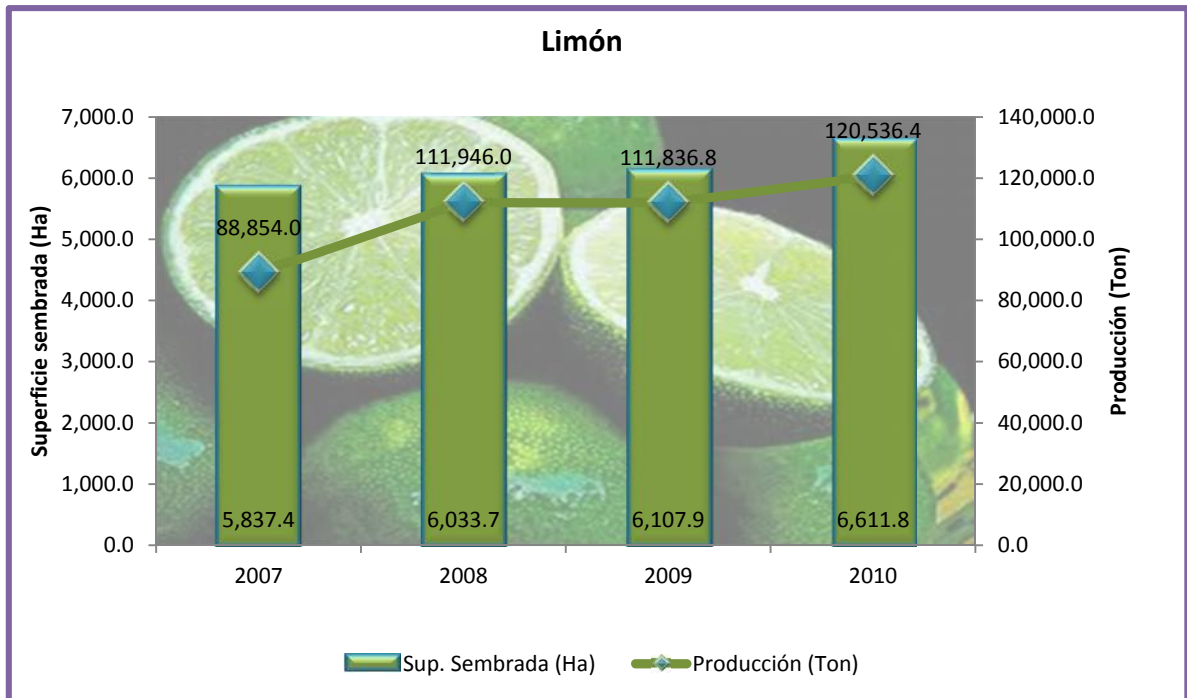
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



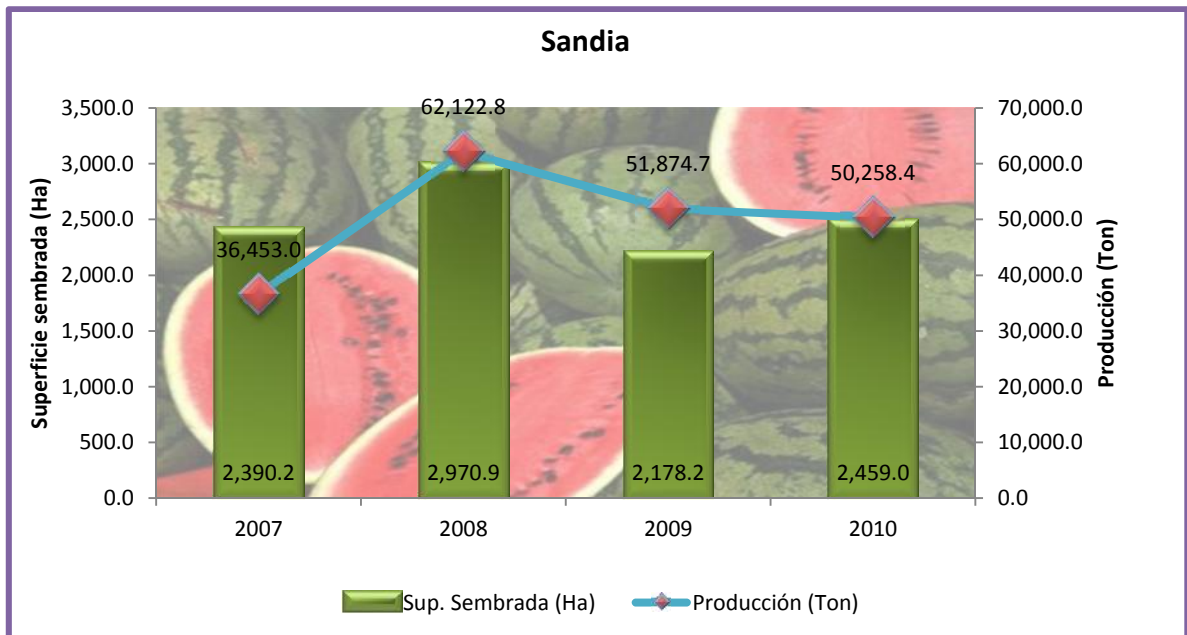
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



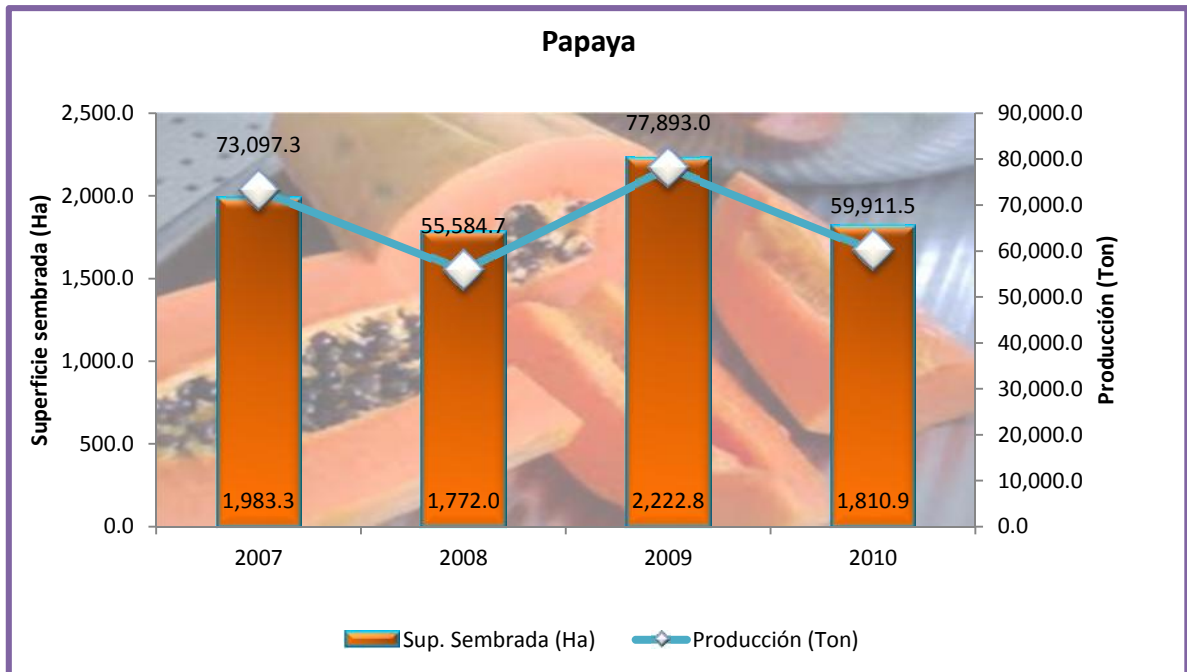
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



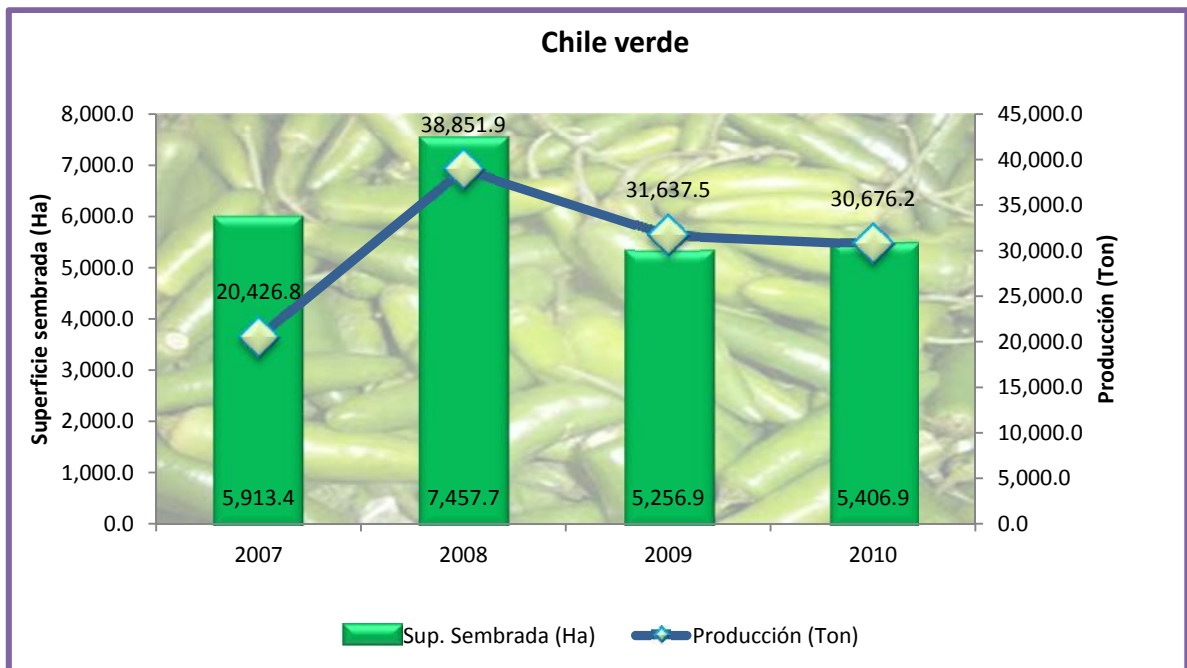
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



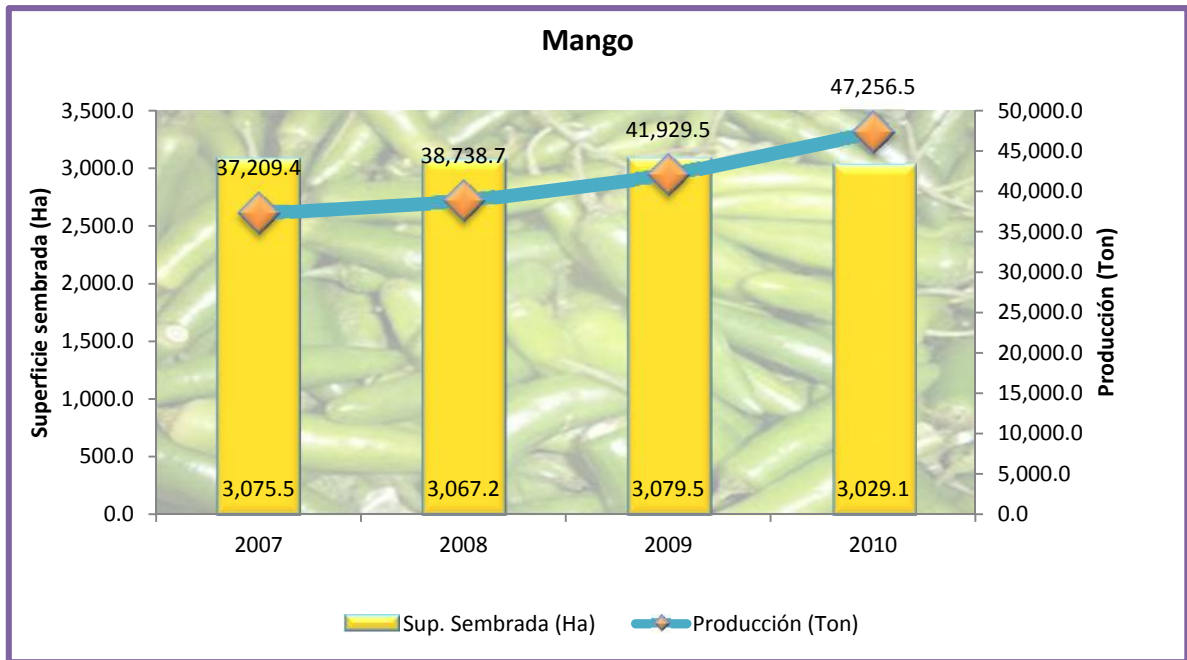
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



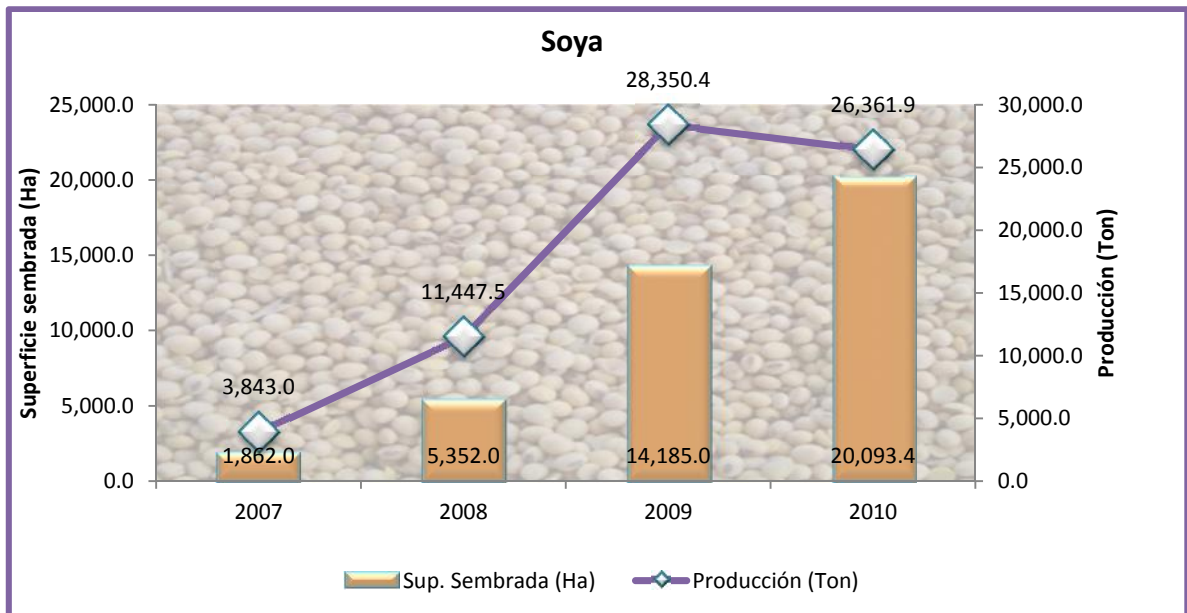
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



## Producción pecuaria.

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 6, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Yucatán con la mayor producción reportada en el año 2010. La menor producción está registrada en estado de Quintana Roo en el año 2008.

Año	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Campeche	43,357	14.39	624,087	396
	Quintana Roo	9,240	14.95	138,151	409
	Yucatán	52,721	16.85	888,316	406
	<b>Total anual regional.</b>	105,318	15.39*	1,650,554	403.66*
2009	Campeche	42,833	14.52	622,099	390
	Quintana Roo	9,413	14.79	139,195	406
	Yucatán	51,230	17.01	871,287	365
	<b>Total anual regional.</b>	103,476	15.44*	1,632,581	387*
2010	Campeche	39,450	14.7	579,718	396
	Quintana Roo	9,404	13.14	123,542	415
	Yucatán	57,682	16.25	937,121	368
	<b>Total anual regional.</b>	106,536	14.69*	1,640,381	393*

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 6. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2009. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Campeche en el año 2009. La menor producción se puede observar en el estado de Yucatán para el año 2010.

Año	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Campeche	34,984	5.38	188,168
	Quintana Roo	5,601	3.68	20,603
	Yucatán	5,608	5.08	28,487
	<b>Total anual regional.</b>	46,193	4.71*	237,258
2009	Campeche	36,271	6.19	224,324
	Quintana Roo	5,829	4.1	23,898
	Yucatán	4,366	7.65	33,374
	<b>Total anual regional.</b>	46,466	5.98*	281,596
2010	Campeche	36,146	6.41	231,638
	Quintana Roo	5,921	4.37	25,888
	Yucatán	3,441	4.84	16,667
	<b>Total anual regional.</b>	45,508	5.20*	274,193

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 7.

### SUPERFICIE ESTATAL

La región 7 la conforman los estados de Aguascalientes, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala. Tiene una extensión territorial de 153 mil Km<sup>2</sup>. La mayor superficie sembrada a nivel regional está registrada en el año 1990.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)	Superficie. Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2007	2008	2009	2010
Aguascalientes	5625	160,993.00	156,836.00	156,876.00	161,698.00	145,234.00	153,602.00
Hidalgo	20856	590,300.00	579,795.08	578,705.68	581,075.20	584,332.17	581,956.63
México	22333	869,272.00	920,297.65	896,504.17	885,915.45	885,468.57	890,169.69
Morelos	4892	136,643.00	133,934.00	136,046.07	130,747.49	125,237.28	135,307.80
Puebla	34251	967,793.00	987,170.54	964,606.06	961,463.72	994,398.78	998,965.71
San Luis Potosí	61165	833,139.00	729,855.22	749,679.52	737,174.89	733,021.91	803,091.86
Tlaxcala	3997	246,236.00	243,364.00	238,729.50	238,330.00	239,557.50	239,922.00
Total	153119	3804376	3751252.49	3721147	3696404.75	3707250.21	3803015.69

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

El mayor valor de la producción para esta región está registrado durante el año 2010, siendo este de más de 50 mil millones de pesos, mientras que el menor valor de la producción de esta región se puede observar durante el año 2007.

Estado	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)
	2007	2008	2009	2010
Aguascalientes	1,420,088.94	1,940,480.79	1,688,444.38	1,836,722.06
Hidalgo	4,619,226.65	5,473,873.14	4,982,961.89	5,949,441.46
México	15,501,403.14	15,519,690.39	13,729,693.71	14,527,338.91
Morelos	4,863,809.17	4,691,717.01	3,972,686.28	5,794,458.15
Puebla	8,728,906.59	10,354,083.67	10,174,471.47	11,483,114.53
San Luis Potosí	6,052,660.56	7,550,469.98	6,855,927.14	8,209,317.77
Tlaxcala	1,707,187.43	2,425,148.52	2,219,007.49	2,363,189.98
Total	42,893,282.48	47,955,463.50	43,623,192.36	50,163,582.86

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos de la región son alfalfa verde, caña de azúcar, pastos, maíz forrajero, avena forrajera, maíz grano, naranja, elote, sorgo grano y nopalitos. La mayor superficie sembrada corresponde al maíz grano.

TOTAL REGIONAL					
Año.	Cultivo	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Sembrada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
2007	Alfalfa Verde	97,900.10	97,858.10	8,967,995.22	2,240,379.39
	Caña de Azúcar	96,233.23	87,168.00	7,037,090.56	2,991,618.34
	Pastos	173,616.74	168,892.74	5,034,302.97	1,924,319.47
	Maíz Forrajero	88,001.50	77,725.00	2,548,193.18	855,201.58
	Avena Forrajera	111,671.35	109,801.90	2,375,440.64	783,225.31
	Maíz Grano	1,898,075.01	1,681,130.54	4,147,733.55	10,920,879.61
	Naranja	67,720.65	64,838.48	639,819.03	633,172.79
	Elote	32,819.75	32,758.50	381,152.60	590,177.60
	Sorgo Grano	101,492.60	93,218.55	348,251.35	683,329.82
	Nopalitos	4,049.25	3,968.50	331,294.65	467,984.65
2008	Alfalfa Verde	100,417.50	100,267.50	9,285,427.05	2,154,775.60
	Caña de Azúcar	97,714.98	86,672.98	7,143,408.35	3,166,024.80
	Pastos	172,536.35	170,314.35	4,806,819.01	2,068,958.77
	Maíz Forrajero	87,264.50	85,975.00	3,022,001.44	1,072,735.55
	Avena Forrajera	118,438.70	117,420.20	2,370,511.37	840,193.91
	Maíz Grano	1,869,792.06	1,756,803.83	4,258,753.26	12,576,498.14
	Naranja	68,760.00	67,213.10	687,864.50	701,779.50
	Elote	34,242.00	34,237.00	397,345.65	683,027.21
	Sorgo Grano	103,614.00	100,289.50	354,481.79	848,562.18
	Nopalitos	4,312.00	4,307.50	350,411.00	536,140.27
2009	Alfalfa Verde	99,362.72	98,941.47	9,247,946.85	2,602,205.30
	Caña de Azúcar	101,752.71	91,604.21	7,427,409.69	3,072,037.96
	Pastos	178,150.65	178,013.65	4,823,703.95	1,994,241.95
	Maíz Forrajero	110,387.15	59,833.40	2,562,931.56	942,987.20
	Avena Forrajera	171,364.20	145,231.07	2,205,357.36	829,291.04
	Maíz Grano	1,800,457.77	1,244,980.62	3,006,589.43	9,368,254.33
	Naranja	70,612.00	70,038.00	736,668.90	743,124.23
	Elote	30,801.00	30,791.00	348,284.20	587,778.89
	Sorgo Grano	102,330.50	88,734.50	316,101.25	720,420.76
	Nopalitos	4,362.00	4,326.00	353,837.27	479,532.78
2010	Alfalfa Verde	98,812.75	98,775.75	9,367,352.47	2,941,304.48
	Caña de Azúcar	101,305.21	92,544.11	6,668,277.04	4,150,767.21
	Pastos	182,847.35	182,500.75	5,114,496.83	2,062,243.47
	Maíz Forrajero	102,859.00	91,461.00	2,845,842.16	1,078,351.46
	Avena Forrajera	130,480.40	122,925.40	2,306,722.85	813,892.08
	Maíz Grano	1,883,752.40	1,659,106.94	3,860,277.49	12,218,711.35
	Naranja	70,889.64	69,902.64	699,305.07	903,447.98
	Elote	32,515.03	31,554.33	357,466.69	679,719.21
	Sorgo Grano	131,314.00	118,969.00	442,552.78	1,087,626.54
	Nopalitos	4,899.50	4,885.50	359,549.17	594,259.44

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

La mayor producción de Alfalfa Verde en esta región la registra el estado de Hidalgo en el año 2008, mientras que la menor producción del mencionado cultivo se puede observar en el estado de Hidalgo durante el año 2007.

ALFALFA VERDE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	6,897.00	6,897.00	640,338.00	250,445.99
	Hidalgo	47,640.00	47,622.00	4,992,379.76	672,418.69
	México	10,069.00	10,065.00	773,794.70	394,470.59
	Morelos	151.6	151.6	7,148.20	6,640.43
	Puebla	17,255.00	17,255.00	996,893.32	369,844.35
	San Luis Potosí	12,437.50	12,417.50	1,380,708.00	469,091.45
	Tlaxcala	3,450.00	3,450.00	176,733.24	77,467.89
2008	Aguascalientes	6,882.00	6,882.00	566,767.00	233,793.29
	Hidalgo	48,995.00	48,985.00	5,113,682.20	701,764.28
	México	9,458.00	9,458.00	736,427.85	230,807.28
	Morelos	207	207	12,025.00	10,814.25
	Puebla	17,778.00	17,778.00	1,084,455.75	359,892.34
	San Luis Potosí	13,647.50	13,507.50	1,542,129.25	539,450.16
	Tlaxcala	3,450.00	3,450.00	229,940.00	78,254.00
2009	Aguascalientes	6,619.00	6,199.00	576,018.00	242,039.57
	Hidalgo	49,146.50	49,146.50	5,090,576.25	903,008.47
	México	8,186.25	8,185.50	638,097.60	210,751.60
	Morelos	195.5	195	10,465.00	8,018.25
	Puebla	18,303.47	18,303.47	1,143,488.45	457,221.60
	San Luis Potosí	13,365.00	13,365.00	1,614,534.25	713,167.24
	Tlaxcala	3,547.00	3,547.00	174,767.30	67,998.57
2010	Aguascalientes	6,229.00	6,229.00	554,995.00	239,542.56
	Hidalgo	48,243.50	48,243.50	4,978,497.10	974,092.74
	México	8,202.25	8,199.25	646,559.30	207,596.81
	Morelos	233	199	8,432.00	6,811.60
	Puebla	18,433.00	18,433.00	1,386,008.39	669,293.90
	San Luis Potosí	13,916.00	13,916.00	1,624,044.00	784,275.18
	Tlaxcala	3,556.00	3,556.00	168,816.68	59,691.69

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El cultivo de Caña de Azúcar presenta registros para los estados de Morelos, Puebla y San Luis Potosí del año 2007 al año 2010, el mayor volumen de producción lo registra el estado de San Luis Potosí en el año 2010.

CAÑA DE AZUCAR					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes				
	Hidalgo				
	México				
	Morelos	18,135.23	16,453.00	2,004,745.00	922,895.67
	Puebla	13,095.00	13,095.00	1,614,072.00	680,596.32
	San Luis Potosí	65,003.00	57,620.00	3,418,273.56	1,388,126.35
	Tlaxcala				
2008	Aguascalientes				
	Hidalgo				
	México				
	Morelos	16,744.60	14,473.60	1,670,411.40	743,622.16
	Puebla	13,889.38	13,777.38	1,653,309.25	712,854.28
	San Luis Potosí	67,081.00	58,422.00	3,819,687.70	1,709,548.36
	Tlaxcala				
2009	Aguascalientes				
	Hidalgo				
	México				
	Morelos	17,102.20	15,261.70	1,830,360.60	753,536.00
	Puebla	16,177.51	16,177.51	1,784,959.94	754,071.72
	San Luis Potosí	68,473.00	60,165.00	3,812,089.15	1,564,430.24
	Tlaxcala				
2010	Aguascalientes				
	Hidalgo				
	México				
	Morelos	17,047.70	15,628.60	1,862,102.25	1,395,662.19
	Puebla	16,185.51	16,185.51	1,773,849.45	825,772.19
	San Luis Potosí	68,072.00	60,730.00	3,032,325.34	1,929,332.83
	Tlaxcala				

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Los pastos, en el Estado de México, presentan la mayor superficie sembrada, volumen de producción y valor de la producción para todos los años de estudio.

PASTOS					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	7,706.00	3,056.00	145,929.00	46,553.58
	Hidalgo	22,302.52	22,298.52	891,736.72	166,850.36
	México	82,359.00	82,289.00	2,884,775.00	1,164,877.36
	Morelos	2,036.90	2,036.90	19,039.80	14,841.15
	Puebla	525	525	4,740.00	3,078.00
	San Luis Potosí	58,547.32	58,547.32	1,082,221.45	526,312.82
	Tlaxcala	140	140	5,861.00	1,806.20
2008	Aguascalientes	7,587.00	5,373.00	169,228.76	57,812.68
	Hidalgo	23,204.25	23,196.25	980,892.20	164,816.36
	México	82,320.00	82,320.00	2,689,005.15	1,232,362.19
	Morelos	1,537.10	1,537.10	15,692.70	12,712.14
	Puebla	655	655	8,705.00	5,806.00
	San Luis Potosí	57,067.00	57,067.00	937,406.20	593,255.65
	Tlaxcala	166	166	5,889.00	2,193.75
2009	Aguascalientes	4,360.00	4,360.00	148,423.30	51,555.29
	Hidalgo	23,193.25	23,193.25	939,692.75	167,050.86
	México	81,003.00	80,870.00	2,437,292.50	987,840.99
	Morelos	1,547.40	1,543.40	24,364.40	19,642.48
	Puebla	660	660	9,150.00	4,117.50
	San Luis Potosí	67,246.00	67,246.00	1,259,626.00	761,960.98
	Tlaxcala	141	141	5,155.00	2,073.85
2010	Aguascalientes	5,197.00	5,197.00	146,163.30	51,816.04
	Hidalgo	23,074.75	23,069.75	931,500.61	184,990.78
	México	86,311.00	86,273.00	2,645,545.84	1,011,553.10
	Morelos	1,833.60	1,530.00	22,912.35	19,345.43
	Puebla	660	660	7,599.38	4,034.62
	San Luis Potosí	65,644.00	65,644.00	1,355,836.00	788,741.22
	Tlaxcala	127	127	4,939.35	1,762.28

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En la región siete, el maíz forrajero presenta la mayor superficie sembrada en el estado de Aguascalientes, seguida de la que se siembra en el Estado de México.

MAIZ FORRAJERO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	52,581.00	42,394.50	954,910.40	306,972.63
	Hidalgo	1,090.00	1,070.00	39,228.00	15,544.20
	México	20,567.50	20,497.50	1,094,266.91	383,754.56
	Morelos				
	Puebla	4,012.00	4,012.00	142,940.90	77,603.72
	San Luis Potosí	717	717	12,445.00	7,507.00
	Tlaxcala	9,034.00	9,034.00	304,401.97	63,819.47
2008	Aguascalientes	51,910.50	50,672.00	1,395,465.50	471,573.23
	Hidalgo	1,537.00	1,537.00	54,443.20	21,734.58
	México	19,433.00	19,382.00	1,010,780.22	368,352.98
	Morelos				
	Puebla	5,107.00	5,107.00	195,540.50	62,289.30
	San Luis Potosí	247	247	10,195.00	6,998.25
	Tlaxcala	9,030.00	9,030.00	355,577.02	141,787.21
2009	Aguascalientes	50,108.00	22,281.50	917,079.50	348,613.05
	Hidalgo	1,359.00	1,359.00	50,909.00	24,159.55
	México	21,499.90	21,356.90	1,063,867.74	378,691.06
	Morelos				
	Puebla	5,552.00	5,552.00	206,824.00	101,881.53
	San Luis Potosí	22,775.25	191	8,485.00	6,616.75
	Tlaxcala	9,093.00	9,093.00	315,766.32	83,025.26
2010	Aguascalientes	59,555.00	49,671.00	1,090,743.95	420,734.10
	Hidalgo	3,281.00	3,278.00	134,223.00	57,524.40
	México	22,943.00	22,248.00	1,032,530.41	383,132.32
	Morelos				
	Puebla	5,437.00	5,436.00	199,053.94	100,549.61
	San Luis Potosí	2,595.00	1,780.00	36,435.00	15,919.05
	Tlaxcala	9,048.00	9,048.00	352,855.86	100,491.98

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En el Estado de México se registra la mayor superficie sembrada de avena forrajera para todos los años de estudio, así como el mayor valor de la producción.

AVENA FORRAJERA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	5,200.00	4,404.00	96,507.00	30,723.34
	Hidalgo	10,472.00	10,309.65	206,211.05	40,690.83
	México	56,418.60	56,368.60	1,644,627.90	566,606.09
	Morelos	2,180.00	2,180.00	12,817.50	9,401.00
	Puebla	7,532.00	6,935.65	101,302.00	44,073.19
	San Luis Potosí	25,589.75	25,325.00	240,799.05	56,524.62
	Tlaxcala	4,279.00	4,279.00	73,176.14	35,206.24
2008	Aguascalientes	4,446.00	4,435.00	97,986.00	30,286.70
	Hidalgo	12,126.00	11,943.00	247,022.97	48,392.11
	México	65,598.20	65,598.20	1,619,567.77	609,944.00
	Morelos	2,318.00	2,318.00	14,624.00	10,570.70
	Puebla	5,035.00	4,887.50	65,610.00	28,119.31
	San Luis Potosí	22,727.50	22,050.50	241,607.00	77,576.86
	Tlaxcala	6,188.00	6,188.00	84,093.63	35,304.23
2009	Aguascalientes	12,319.00	4,346.00	93,013.32	30,511.77
	Hidalgo	14,327.00	11,323.50	225,659.00	44,180.45
	México	63,897.70	63,060.70	1,320,371.80	545,247.13
	Morelos	1,795.00	1,795.00	14,309.50	12,112.85
	Puebla	5,701.00	5,013.37	72,089.80	44,667.13
	San Luis Potosí	68,477.50	54,845.50	408,460.70	124,194.98
	Tlaxcala	4,847.00	4,847.00	71,453.24	28,376.73
2010	Aguascalientes	6,359.00	5,632.00	111,947.10	38,196.84
	Hidalgo	23,984.50	21,508.50	356,426.50	94,857.15
	México	68,362.00	67,013.00	1,370,779.22	512,902.47
	Morelos	2,348.00	2,348.00	82,190.00	17,303.90
	Puebla	5,498.90	5,013.90	101,488.44	48,467.41
	San Luis Potosí	18,598.00	16,080.00	198,340.00	66,144.34
	Tlaxcala	5,330.00	5,330.00	85,551.59	36,019.97

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP



En los estados de Puebla y México se registran las mayores superficies sembradas con maíz grano, para todos los años de estudio. Sin embargo, se observa que la superficie cosechada en Puebla es menor que la del Estado de México, generando con ello que el mayor valor de la producción corresponda a este último.

MAÍZ DE GRANO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	49,510.00	21,298.00	47,305.15	128,016.20
	Hidalgo	262,083.88	232,925.18	590,510.49	1,520,532.24
	México	581,653.90	574,182.80	2,002,701.13	5,281,725.13
	Morelos	29,306.50	29,267.50	102,470.15	365,923.77
	Puebla	591,213.00	510,569.51	942,315.80	2,519,963.83
	San Luis Potosí	259,866.48	188,471.30	174,875.39	443,774.23
	Tlaxcala	124,441.25	124,416.25	287,555.44	660,944.21
2008	Aguascalientes	55,199.00	53,645.00	83,803.60	238,584.64
	Hidalgo	255,520.30	247,499.55	627,557.00	1,825,119.07
	México	559,920.70	557,745.70	1,902,018.58	5,771,477.15
	Morelos	28,058.10	28,044.30	94,604.37	329,831.52
	Puebla	594,039.71	547,248.68	1,020,642.12	2,904,951.96
	San Luis Potosí	261,989.25	208,234.60	218,559.84	667,369.67
	Tlaxcala	115,065.00	114,386.00	311,567.75	839,164.13
2009	Aguascalientes	41,218.00	9,075.00	45,404.00	146,983.65
	Hidalgo	252,539.80	178,794.80	513,060.42	1,490,679.50
	México	566,437.11	540,204.11	1,316,201.80	4,044,831.14
	Morelos	27,386.60	26,978.60	85,314.66	300,104.57
	Puebla	597,142.50	304,272.31	658,118.07	2,245,896.67
	San Luis Potosí	199,902.76	69,824.80	114,074.58	325,484.54
	Tlaxcala	115,831.00	115,831.00	274,415.90	814,274.26
2010	Aguascalientes	46,350.00	19,822.00	51,629.61	151,699.82
	Hidalgo	249,852.90	216,036.05	613,320.09	1,932,212.59
	México	562,496.39	544,357.39	1,549,545.32	4,799,117.62
	Morelos	29,295.70	29,295.70	94,008.03	365,471.88
	Puebla	606,534.40	568,059.40	1,080,462.01	3,628,593.57
	San Luis Potosí	268,851.01	161,851.90	165,768.47	488,702.93
	Tlaxcala	120,372.00	119,684.50	305,543.96	852,912.94

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En la región siete los principales estados productores de naranja son San Luis Potosí y Puebla.

NARANJA					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	3	3	21	46.2
	Hidalgo	5,563.00	5,464.00	54,474.47	39,260.37
	México	46	46	322	822.4
	Morelos	245.8	214	3,400.00	7,987.20
	Puebla	17,030.00	16,325.90	169,346.00	151,340.18
	San Luis Potosí	44,832.85	42,785.58	412,255.56	433,716.44
	Tlaxcala				
2008	Aguascalientes	3	3	21.3	42.6
	Hidalgo	5,433.00	5,408.00	53,541.48	31,347.07
	México	46	46	331.25	982.6
	Morelos	185.5	185.1	5,011.50	10,311.75
	Puebla	18,892.00	17,993.00	215,185.00	300,442.00
	San Luis Potosí	44,200.50	43,578.00	413,773.97	358,653.48
	Tlaxcala				
2009	Aguascalientes	3	3	23	69
	Hidalgo	5,366.00	5,366.00	45,481.20	21,260.06
	México	46	46	326.7	566.65
	Morelos	187.5	187.5	4,430.00	9,184.00
	Puebla	20,892.00	20,892.00	254,841.00	308,764.50
	San Luis Potosí	44,117.50	43,543.50	431,567.00	403,280.02
	Tlaxcala				
2010	Aguascalientes	2	2	20	60
	Hidalgo	5,358.00	5,345.00	45,274.80	31,456.50
	México	45	45	316	485.61
	Morelos	257.8	156.8	3,657.40	10,837.46
	Puebla	21,071.34	20,903.34	256,903.67	291,183.04
	San Luis Potosí	44,155.50	43,450.50	393,133.20	569,425.37
	Tlaxcala				

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

En la región siete, el estado de Puebla es el principal productor de Elote. En el año 2010, la superficie sembrada de Elote en Puebla fue casi el doble de la superficie sembrada en Morelos, sin embargo, este último obtuvo un mayor valor de la producción.

ELOTE					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	396	396	8,179.00	14,285.21
	Hidalgo	1,900.00	1,838.75	21,997.50	50,464.50
	México	1,648.50	1,648.50	19,385.60	56,946.44
	Morelos	7,126.00	7,126.00	87,744.00	142,699.00
	Puebla	14,088.00	14,088.00	135,506.50	160,465.05
	San Luis Potosí	7,621.25	7,621.25	107,060.00	162,757.40
	Tlaxcala	40	40	1,280.00	2,560.00
2008	Aguascalientes	481	481	13,415.00	27,566.51
	Hidalgo	1,850.00	1,850.00	22,200.00	52,278.00
	México	2,011.00	2,011.00	26,019.75	53,860.05
	Morelos	5,837.50	5,837.50	68,029.00	140,445.14
	Puebla	14,835.00	14,835.00	146,528.00	212,123.10
	San Luis Potosí	9,187.50	9,182.50	119,873.90	194,002.41
	Tlaxcala	40	40	1,280.00	2,752.00
2009	Aguascalientes	740	740	17,727.00	48,830.72
	Hidalgo	1,850.00	1,850.00	22,200.00	52,326.00
	México	2,226.00	2,216.00	25,541.48	76,414.42
	Morelos	5,529.50	5,529.50	64,986.00	155,778.54
	Puebla	13,896.00	13,896.00	136,214.50	167,826.64
	San Luis Potosí	6,519.50	6,519.50	80,335.22	83,786.57
	Tlaxcala	40	40	1,280.00	2,816.00
2010	Aguascalientes	552	552	13,738.00	30,478.09
	Hidalgo	1,950.00	1,950.00	20,805.00	44,029.50
	México	2,327.53	2,314.53	26,798.62	61,701.50
	Morelos	7,180.00	7,180.00	83,032.38	217,343.48
	Puebla	14,178.00	14,178.00	141,779.49	193,590.06
	San Luis Potosí	6,287.50	5,339.80	70,039.60	129,647.30
	Tlaxcala	40	40	1,273.60	2,929.28

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Los principales estos productores de sorgo grano en esta región son Morelos y San Luis Potosí. En 2010, la mayor superficie sembrada corresponde al estado de San Luis Potosí, mientras que el mayor valor de la producción corresponde al estado de Morelos.

SORGO GRANO					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	41	36	252	638.4
	Hidalgo	297	284	1,597.00	2,860.00
	México	307	307	1,788.00	2,901.70
	Morelos	40,229.10	40,229.10	192,642.90	382,251.14
	Puebla	15,331.00	15,274.95	66,973.16	131,686.49
	San Luis Potosí	45,287.50	37,087.50	84,998.29	162,992.09
	Tlaxcala				
2008	Aguascalientes	20	20	100	280
	Hidalgo	119	119	630	1,123.20
	México	334	334	2,173.00	6,657.20
	Morelos	43,418.00	43,418.00	215,110.78	531,585.73
	Puebla	18,431.00	17,540.50	63,587.21	143,415.36
	San Luis Potosí	41,292.00	38,858.00	72,880.80	165,500.69
	Tlaxcala				
2009	Aguascalientes				
	Hidalgo	197	197	1,182.00	2,439.60
	México	338	338	1,744.00	5,311.40
	Morelos	41,425.50	41,425.50	179,711.50	413,525.57
	Puebla	20,722.00	13,591.00	56,463.95	131,630.68
	San Luis Potosí	39,648.00	33,183.00	76,999.80	167,513.51
	Tlaxcala				
2010	Aguascalientes				
	Hidalgo	143	123	738	1,525.80
	México	282	282	1,410.00	4,326.50
	Morelos	41,567.00	41,567.00	206,882.25	525,283.93
	Puebla	21,280.00	21,280.00	89,440.98	230,359.83
	San Luis Potosí	68,042.00	55,717.00	144,081.55	326,130.48
	Tlaxcala				

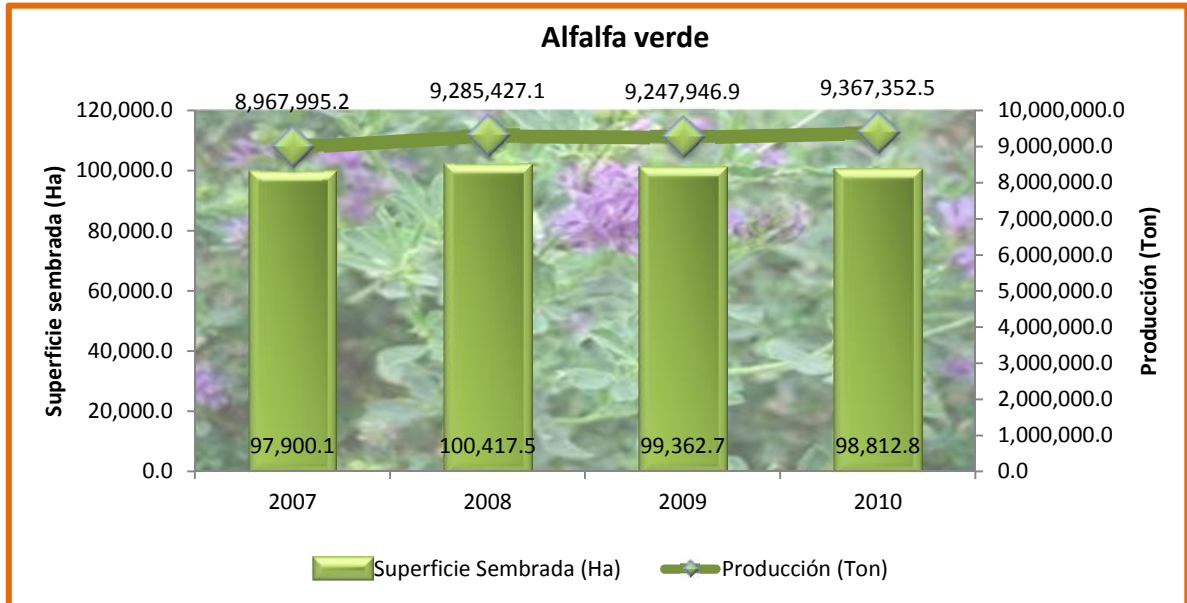
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El estado de Morelos es el principal productor de nopalitos para los años de 2007-2010.

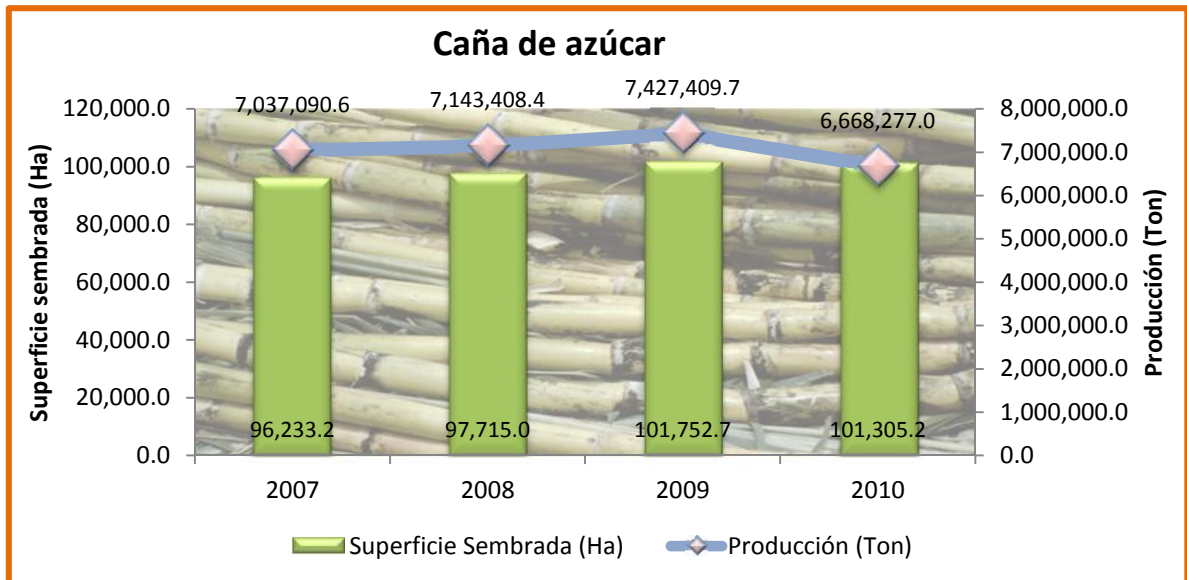
NOPALITOS					
Año.	Estado	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (Miles de Pesos)
2007	Aguascalientes	212	196	8,329.00	11,765.85
	Hidalgo	49	45.5	3,535.80	15,701.46
	México	676.5	676.5	36,606.25	89,601.05
	Morelos	2,530.00	2,505.00	273,537.00	328,045.75
	Puebla	134.5	112.5	7,959.50	21,902.50
	San Luis Potosí	437.25	428	1,289.30	661.86
	Tlaxcala	10	5	37.8	306.18
2008	Aguascalientes	198	198	8,871.00	12,419.35
	Hidalgo	49	46.5	3,751.50	16,644.27
	México	734.5	734.5	52,189.45	143,631.56
	Morelos	2,737.00	2,737.00	273,138.00	323,639.00
	Puebla	165.5	165.5	11,150.00	38,864.50
	San Luis Potosí	418	416	1,267.55	610.09
	Tlaxcala	10	10	43.5	331.5
2009	Aguascalientes	198	198	9,742.00	13,529.98
	Hidalgo	50.5	49.5	3,878.10	17,284.62
	México	736	735	51,697.15	98,841.07
	Morelos	2,769.00	2,745.00	274,300.00	304,255.00
	Puebla	174.5	171.5	13,037.50	44,960.30
	San Luis Potosí	423	416	1,148.52	563.56
	Tlaxcala	11	11	34	98.25
2010	Aguascalientes	207	207	9,275.00	14,082.60
	Hidalgo	53	51	3,933.20	17,510.66
	México	790	790	58,827.00	85,342.49
	Morelos	3,255.00	3,247.00	275,210.00	436,623.90
	Puebla	147.5	147.5	10,820.00	38,966.49
	San Luis Potosí	436	432	1,423.06	1,396.26
	Tlaxcala	11	11	60.91	337.04

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

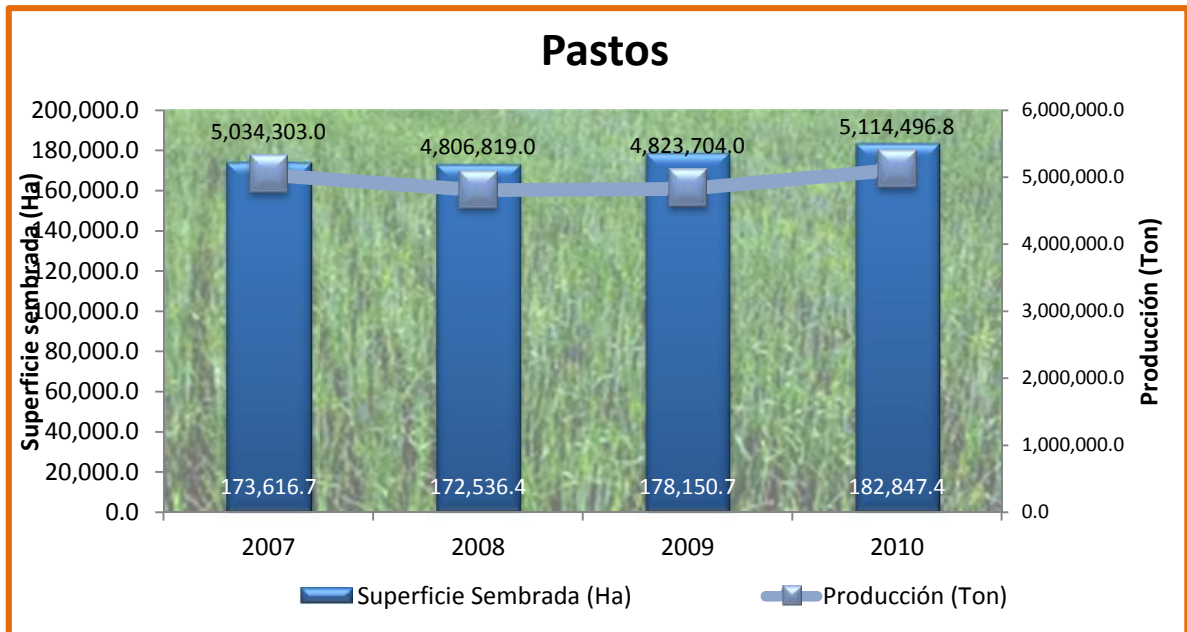
En las siguientes gráficas se muestra la superficie sembrada y el volumen de producción de los diez principales diez cultivos en la región.



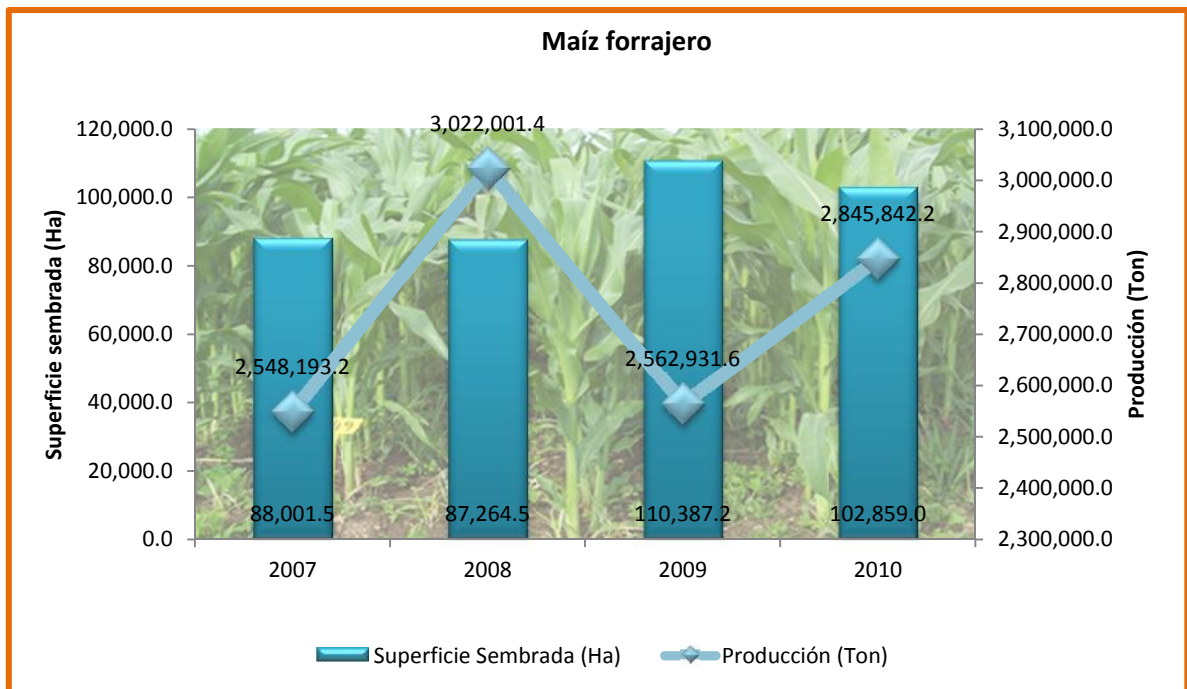
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



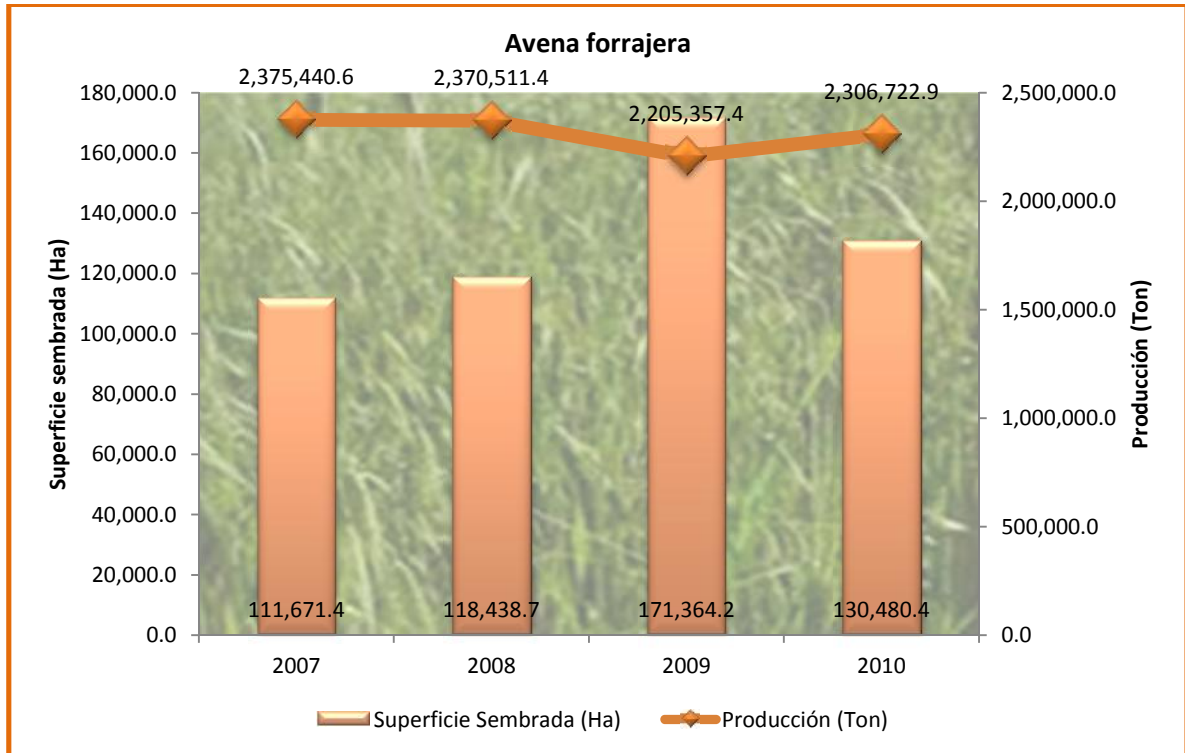
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



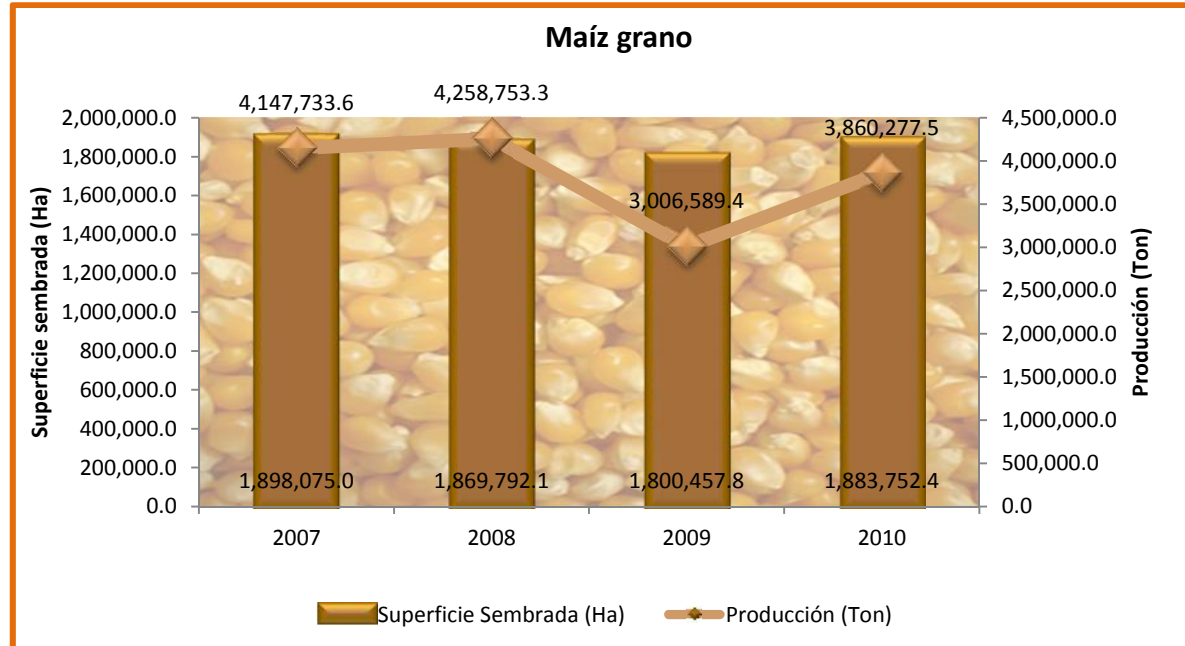
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

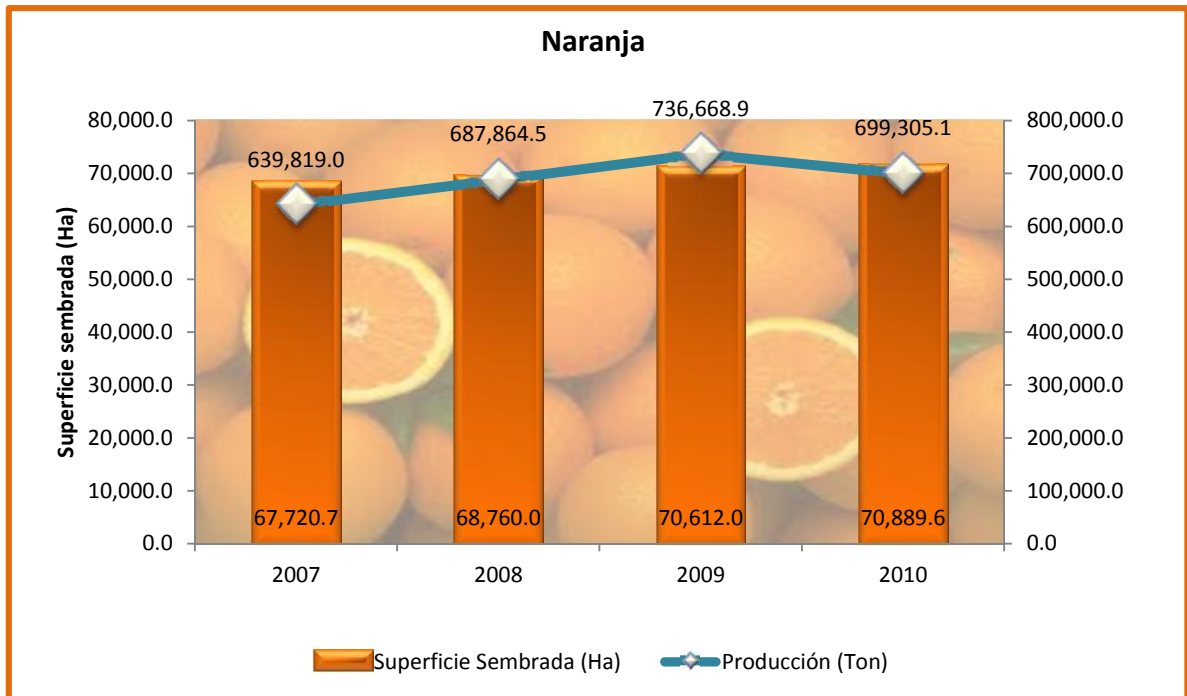


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

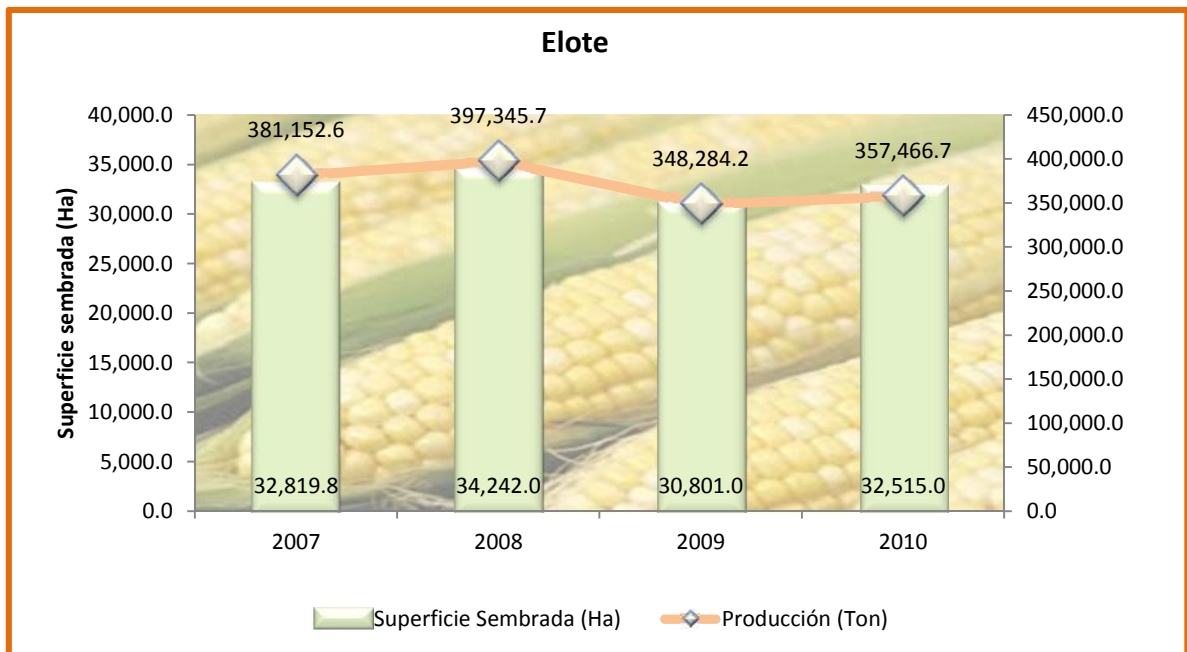


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

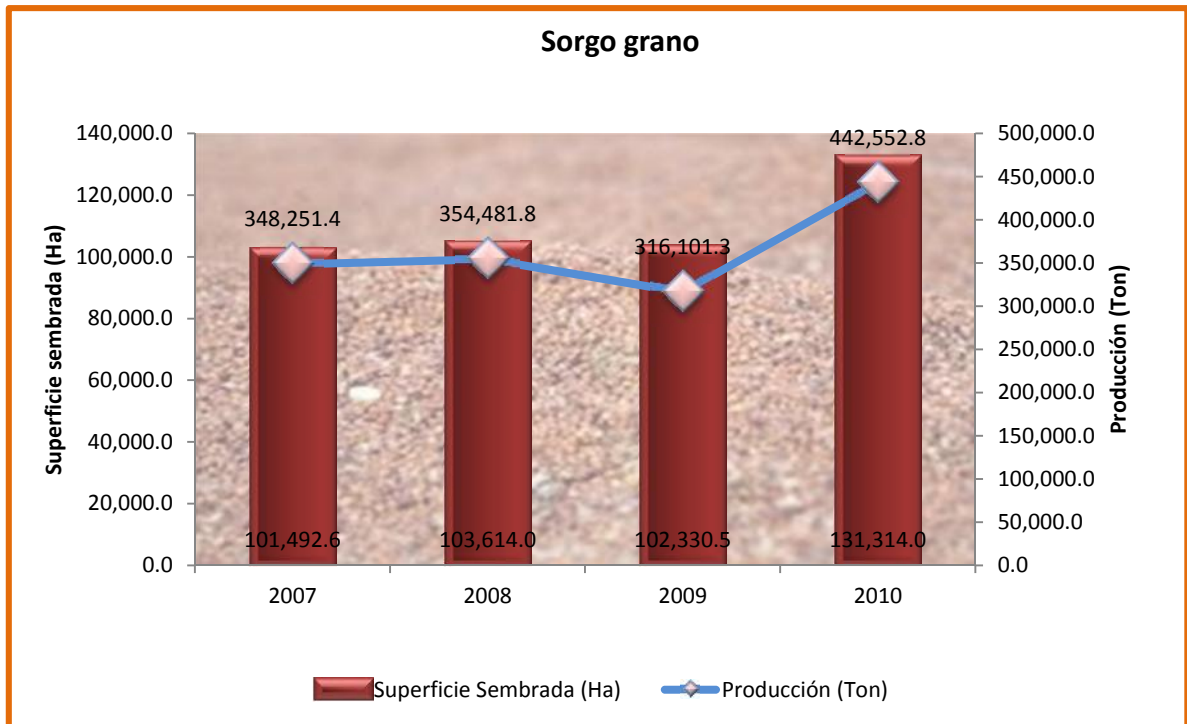




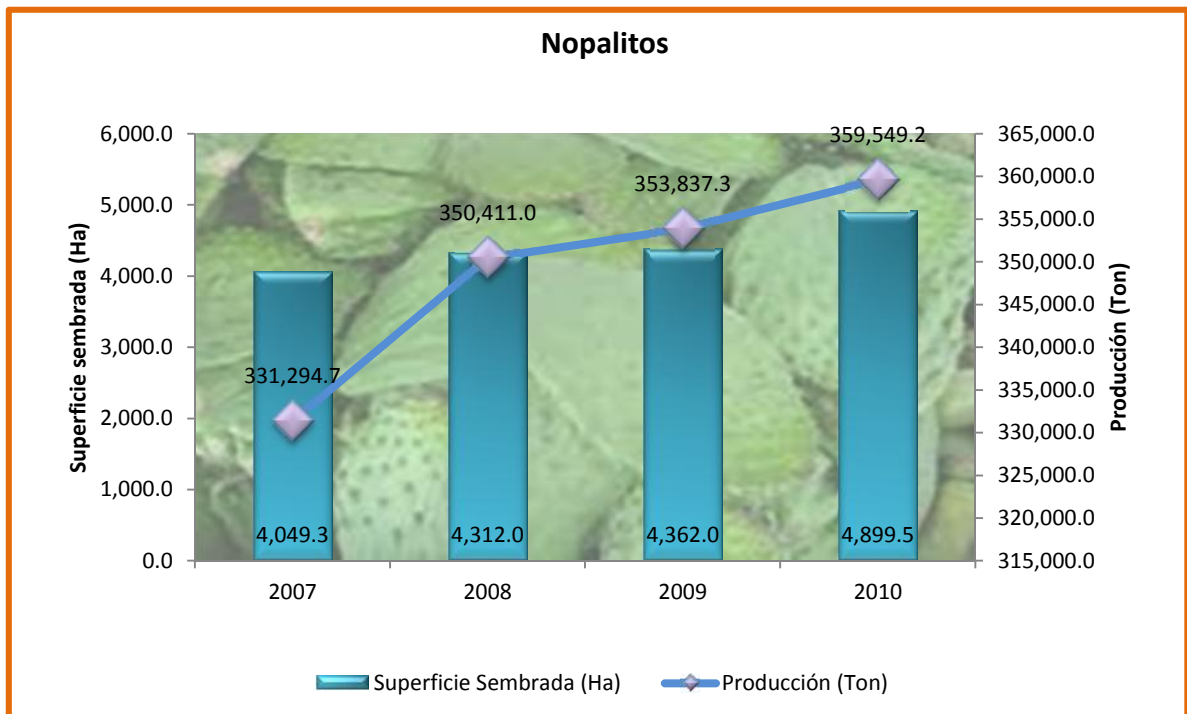
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

### Producción pecuaria.

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 7, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de San Luis Potosí con la mayor producción reportada en el año 2008. La menor producción está registrada en estado de Morelos en el año 2008.

Año	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Aguascalientes	28,067	17.41	488,671	393
	Hidalgo	65,168	19.3	1,257,973	436
	México	78,795	18.44	1,452,941	446
	Morelos	10,173	13.53	137,606	403
	Puebla	69,727	18.46	1,286,870	432
	San Luis Potosí	90,012	17.72	1,595,330	432
	Tlaxcala	24,740	20.28	501,742	392
	<b>Total anual regional.</b>	<b>366,682</b>	<b>17.87*</b>	<b>6,721,133</b>	<b>419.14*</b>
2009	Aguascalientes	32,177	19.06	613,158	395
	Hidalgo	65,907	20.4	1,344,659	435
	México	79,666	19.26	1,534,310	434
	Morelos	11,748	13.95	163,823	406
	Puebla	70,692	19.84	1,402,308	431
	San Luis Potosí	78,165	17.83	1,393,575	425
	Tlaxcala	25,055	23.87	597,953	397
	<b>Total anual regional.</b>	<b>363,410</b>	<b>19.17*</b>	<b>7,049,786</b>	<b>417.57*</b>
2010	Aguascalientes	35,119	20.76	729,183	394
	Hidalgo	65,238	19.37	1,263,923	436
	México	80,664	19.08	1,538,754	446
	Morelos	11,924	13.55	161,579	405
	Puebla	74,903	20.07	1,503,049	448
	San Luis Potosí	82,869	20.21	1,675,152	436
	Tlaxcala	24,772	23.64	585,667	397
	<b>Total anual regional.</b>	<b>375,489</b>	<b>19.52*</b>	<b>7,457,307</b>	<b>423.14*</b>

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 7. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2008. El estado con la mayor producción de leche de bovino es el Estado de México en el año 2010. La menor producción se puede observar en el estado de Morelos para el año 2008.

Año	Estado	Producción de leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Aguascalientes	369,872	4.22	1,559,007
	Hidalgo	452,977	4.39	1,987,368
	México	464,624	4.38	2,036,234
	Morelos	18,809	4.72	88,841
	Puebla	385,066	4.78	1,840,807
	San Luis Potosí	141,778	4.45	630,268
	Tlaxcala	110,924	4.43	491,765
	<b>Total anual regional.</b>	<b>1,944,050</b>	<b>4.48*</b>	<b>8,634,290</b>
2009	Aguascalientes	367,171	5.06	1,859,346
	Hidalgo	439,361	4.5	1,977,331
	México	464,704	6.06	2,815,832
	Morelos	20,901	5	104,390
	Puebla	395,211	5.26	2,078,976
	San Luis Potosí	132,285	4.68	619,308
	Tlaxcala	120,356	3.73	449,316
	<b>Total anual regional.</b>	<b>1,939,989</b>	<b>4.89*</b>	<b>9,904,499</b>
2010	Aguascalientes	369,253	5.45	2,011,652
	Hidalgo	419,273	4.59	1,923,212
	México	478,261	5.9	2,822,952
	Morelos	21,784	4.86	105,946
	Puebla	403,100	5.36	2,162,229
	San Luis Potosí	130,899	4.99	652,684
	Tlaxcala	115,223	3.67	422,982
	<b>Total anual regional.</b>	<b>1,937,793</b>	<b>4.97*</b>	<b>10,101,657</b>

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Región 8.

### SUPERFICIE ESTATAL

Los estados que conforman la región ocho son Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa. De estos, Sinaloa cuenta con la mayor superficie sembrada. En 2010, se registran alrededor de 1.2 millones de hectárea sembrada.

Estado	Superficie (km <sup>2</sup> )	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Sembrada (Ha)
	2005	1990	2000	2008	2009	2010
Baja California	71546	212,819.00	234,474.50	225,276.05	228,135.66	233,350.78
Baja California Sur	73943	75,716.00	36,675.10	36,808.50	37,174.94	36,441.55
Sinaloa	57331	1,169,242.00	1,278,410.00	1,357,706.49	1,305,331.55	1,233,504.69
Sonora	179516	600,248.00	546,837.00	575,959.75	578,438.66	597,912.60
Total	382,336	2,058,025	2,096,396.6	2,195,750.79	2,149,080.81	2,101,209.62

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

### VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

El mayor valor de la producción se atribuye al estado de Sinaloa, seguido de Sonora.

Estado	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)	Valor (Miles de Pesos)
	2007	2008	2009	2010
BAJA CALIFORNIA	6,229,272.83	8,007,367.23	9,367,317.86	10,483,405.88
BAJA CALIFORNIA SUR	2,141,724.28	2,227,253.44	2,031,979.14	2,525,145.74
SINALOA	28,467,957.49	32,357,520.41	29,603,467.35	29,212,504.58
SONORA	15,454,433.86	19,617,877.25	20,619,350.84	21,239,135.21
TOTAL	52,293,388.46	62,210,018.33	61,622,115.19	63,460,191.41

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

## PRINCIPALES CULTIVOS

Los principales cultivos de la región son la alfalfa verde, maíz grano, sorgo grano, trigo grano, caña de azúcar, sorgo forrajero, jitomate, pastos y chile verde. La mayor superficie sembrada corresponde al cultivo de maíz grano para todos los años.

Cultivo	Año	Superficie Sembrada (Ha)	Superficie cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor (miles de pesos)
Alfalfa verde	2007	63,976.8	63,654.3	4,621,436.8	1,482,470.8
	2008	67,585.0	66,513.0	4,962,770.0	1,679,676.5
	2009	67,727.9	66,594.4	4,952,603.4	1,928,451.1
	2010	67,585.0	66,513.0	4,962,770.0	1,679,676.5
Maíz de grano	2007	621,138.5	615,845.8	5,304,031.5	12,350,511.9
	2008	640,732.4	616,248.1	5,573,800.4	15,426,528.8
	2009	590,156.1	558,979.1	5,360,923.5	14,384,869.5
	2010	578,734.1	571,083.1	5,485,920.1	12,693,357.3
Trigo grano	2007	368,075.70	360,377.70	2,214,325.46	4,374,919.96
	2008	403,346.00	398,461.00	2,386,461.38	9,557,917.46
	2009	457,541.12	450,371.12	2,537,043.76	7,752,200.69
	2010	410,799.38	408,834.38	2,595,797.69	7,012,942.31
Sorgo grano	2007	317,140.47	282,072.47	702,927.12	1,245,954.90
	2008	292,953.86	264,972.36	682,210.57	1,618,457.74
	2009	281,923.20	192,523.70	575,652.12	1,253,453.92
	2010	273,150.85	245,097.85	827,995.73	1,602,727.26
Caña de azúcar	2007	31,856.00	25,392.00	2,527,528.00	731,067.16
	2008	29,928.00	27,636.00	2,693,841.64	897,049.27
	2009	26,864.00	25,329.00	1,891,962.00	639,907.68
	2010	24,424.00	19,687.00	1,561,380.00	848,432.12
Sorgo forrajero verde	2007	46932	45921.5	846692.41	316167.72
	2008	65,354.60	64,734.60	1,412,050.68	618,769.11
	2009	71,540.93	68,140.53	1,418,153.82	548,078.41
	2010	43,388.31	42,875.51	843,877.60	378,836.85
Tomate rojo (jitomate)	2007	12	12	5.28	2265.22
	2008	6	5	3	1296
	2009	-	-	-	-
	2010	4	4	2.4	1132.5
Papa	2007	27,020.5	26,799.5	727,813.4	3,677,521.7
	2008	28,400.0	28,396.0	781,773.6	3,990,095.1
	2009	24,401.4	24,377.4	698,246.4	5,421,667.4
	2010	24,196.4	24,108.4	702,632.2	5,757,678.4
Pastos	2007	85,473.50	74,600.50	1,400,899.79	673,840.79
	2008	83,508.50	76,730.00	1,212,167.73	435,148.18
	2009	72,854.60	70,717.80	918,747.79	379,991.35
	2010	48,898.96	39,216.46	557,635.05	292,472.97
Chile verde	2007	21,270.7	20,716.7	775,817.1	4,339,974.2
	2008	19,954.7	19,891.2	723,398.8	3,459,413.9
	2009	16,046.9	15,554.8	486,118.0	2,596,494.8
	2010	22,043.5	20,359.0	762,227.4	3,646,090.5

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

El mayor productor de Alfalfa verde es Baja California seguido de Sonora.

ALFALFA VERDE					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	30,109.0	29,794.5	2,190,845.0	745,413.0
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,521.8	3,513.8	411,048.8	112,179.6
	SINALOA	2,184.0	2,184.0	180,072.5	79,962.1
	SONORA	28,162.0	28,162.0	1,839,470.5	544,916.1
2008	BAJA CALIFORNIA	30,886.5	30,886.5	2,249,056.8	898,372.3
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,615.5	3,612.5	464,684.5	125,732.9
	SINALOA	3,846.0	2,777.0	226,092.6	75,521.7
	SONORA	29,237.0	29,237.0	2,022,936.2	580,049.6
2009	BAJA CALIFORNIA	30,853.5	30,853.5	2,191,130.4	865,321.0
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,709.8	3,694.3	459,961.9	125,485.1
	SINALOA	2,845.6	1,753.6	96,672.4	36,352.0
	SONORA	30,319.0	30,293.0	2,204,838.8	901,293.1
2010	BAJA CALIFORNIA	30,886.5	30,886.5	2,249,056.8	898,372.3
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,615.5	3,612.5	464,684.5	125,732.9
	SINALOA	3,846.0	2,777.0	226,092.6	75,521.7
	SONORA	29,237.0	29,237.0	2,022,936.2	580,049.6

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Sinaloa presenta la mayor superficie sembrada de maíz grano para todos los años, la cual es superior a los 5 millones de toneladas.

MAÍZ DE GRANO					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR	4,691.0	4,556.3	27,331.6	66,563.0
	SINALOA	590,715.9	585,669.9	5,132,808.6	12,020,620.5
	SONORA	25,731.6	25,619.6	143,891.4	263,328.5
2008	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR	4,774.0	4,739.5	28,050.7	70,065.7
	SINALOA	606,916.9	582,761.6	5,368,861.9	14,934,529.3
	SONORA	29,041.5	28,747.0	176,887.8	421,933.9
2009	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR	4,285.8	3,983.3	20,715.8	52,045.7
	SINALOA	566,356.3	536,639.8	5,236,719.7	14,072,353.4
	SONORA	19,514.0	18,356.0	103,488.0	260,470.4
2010	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR	2,794.5	2,792.5	17,094.6	45,025.6
	SINALOA	532,791.1	525,142.1	5,227,872.0	12,086,413.9
	SONORA	43,148.5	43,148.5	240,953.5	561,917.9

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Sonora es el estado con la mayor superficie sembrada de trigo grano. Su producción es de alrededor de 1.8 millones de toneladas.

TRIGO GRANO					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	87,518.00	79,961.00	480,388.97	1,056,851.46
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,278.00	3,278.00	18,822.00	42,349.50
	SINALOA	6,059.00	6,059.00	30,976.30	65,449.52
	SONORA	271,220.70	271,079.70	1,684,138.19	3,210,269.48
2008	BAJA CALIFORNIA	96,491.00	91,647.00	535,201.11	2,007,488.75
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,170.00	3,170.00	18,715.00	84,217.50
	SINALOA	15,008.00	15,008.00	68,409.20	276,070.34
	SONORA	288,677.00	288,636.00	1,764,136.07	7,190,140.87
2009	BAJA CALIFORNIA	102,469.00	95,377.00	592,628.27	1,818,207.02
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,876.50	3,842.50	20,521.45	60,573.16
	SINALOA	30,720.12	30,720.12	98,315.84	330,813.27
	SONORA	320,475.50	320,431.50	1,825,578.20	5,542,607.24
2010	BAJA CALIFORNIA	101,161.00	99,330.00	623,865.45	1,605,736.43
	BAJA CALIFORNIA SUR	3,311.00	3,311.00	17,007.00	47,619.60
	SINALOA	8,723.38	8,723.38	36,942.41	110,575.23
	SONORA	297,604.00	297,470.00	1,917,982.83	5,249,011.05

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

La mayor producción de Sorgo se registra en el estado de Sinaloa, para todos los años de estudio. En 2010, su producción llegó a 767.9 miles de toneladas.

SORGO GRANO					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	2,446.00	2,407.00	11,616.74	24,395.15
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,281.00	1,281.00	8,308.40	17,491.16
	SINALOA	282,807.47	247,788.47	613,447.66	1,108,950.06
	SONORA	30,606.00	30,596.00	69,554.32	95,118.53
2008	BAJA CALIFORNIA	1,172.00	1,172.00	5,250.28	12,600.67
	BAJA CALIFORNIA SUR	868	868	5,372.00	12,673.80
	SINALOA	265,706.86	241,141.36	617,852.53	1,501,102.59
	SONORA	25,207.00	21,791.00	53,735.76	92,080.68
2009	BAJA CALIFORNIA	1,303.00	1,223.00	5,238.05	11,549.06
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,762.50	1,743.00	10,360.50	21,404.22
	SINALOA	251,959.70	162,714.70	516,271.67	1,099,317.80
	SONORA	26,898.00	26,843.00	43,781.90	121,182.84
2010	BAJA CALIFORNIA	1,734.00	1,664.00	7,213.95	17,374.53
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,731.00	1,731.00	10,563.00	23,624.10
	SINALOA	245,336.85	217,353.85	767,886.93	1,453,244.45
	SONORA	24,349.00	24,349.00	42,331.85	108,484.18

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



En esta región el único estado productor de caña de azúcar es Sinaloa. En 2008, se registra la mayor producción de este cultivo con 2.7 millones de toneladas.

CAÑA DE AZUCAR					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR				
	SINALOA	31,856.00	25,392.00	2,527,528.00	731,067.16
	SONORA				
2008	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR				
	SINALOA	29,928.00	27,636.00	2,693,841.64	897,049.27
	SONORA				
2009	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR				
	SINALOA	26,864.00	25,329.00	1,891,962.00	639,907.68
	SONORA				
2010	BAJA CALIFORNIA				
	BAJA CALIFORNIA SUR				
	SINALOA	24,424.00	19,687.00	1,561,380.00	848,432.12
	SONORA				

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Los principales estados productores de sorgo forrajero son Sinaloa y Sonora. En 2010, la producción de este cultivo alcanzó un total de 843.8 miles de toneladas en la región.

SORGO FORRAJERO VERDE					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Valor Producción (Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	180	180	4,206.80	2,052.96
	BAJA CALIFORNIA SUR	97.5	55.5	4,240.00	5,134.98
	SINALOA	29,285.25	28,918.25	422,095.11	145,241.43
	SONORA	17,369.25	16,767.75	416,150.50	163,738.35
2008	BAJA CALIFORNIA	6,110.00	6,110.00	273,720.00	70,250.10
	BAJA CALIFORNIA SUR	75.75	75.75	4,185.00	5,696.95
	SINALOA	42,351.35	42,039.35	743,682.93	342,218.57
	SONORA	16,817.50	16,509.50	390,462.75	200,603.49
2009	BAJA CALIFORNIA	6,713.70	6,709.70	308,841.39	93,300.11
	BAJA CALIFORNIA SUR	119	119	5,761.00	7,561.70
	SINALOA	49,634.33	49,407.83	769,810.73	252,036.07
	SONORA	15,073.90	11,904.00	333,740.70	195,180.53
2010	BAJA CALIFORNIA	5,671.00	5,600.00	263,374.63	69,986.76
	BAJA CALIFORNIA SUR	110	110	7,810.00	10,565.42
	SINALOA	21,421.81	21,043.01	241,740.04	128,941.52
	SONORA	16,185.50	16,122.50	330,952.93	169,343.15

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

TOMATE ROJO (JITOMATE)					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Valor Producción
		(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	12	12	5.28	2,265.22
	BAJA CALIFORNIA SUR	-	-	-	-
	SINALOA	-	-	-	-
	SONORA	-	-	-	-
2008	BAJA CALIFORNIA	6	5	3	1,296.00
	BAJA CALIFORNIA SUR	-	-	-	-
	SINALOA	-	-	-	-
	SONORA	-	-	-	-
2009	BAJA CALIFORNIA	-	-	-	-
	BAJA CALIFORNIA SUR	-	-	-	-
	SINALOA	-	-	-	-
	SONORA	-	-	-	-
2010	BAJA CALIFORNIA	4	4	2.4	1,132.50
	BAJA CALIFORNIA SUR	-	-	-	-
	SINALOA	-	-	-	-
	SONORA	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Sonora y Sinaloa son los principales productores de papa en la región. En 2010, la producción de este cultivo alcanzó 706.2 miles de toneladas en toda la región.

PAPA					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Valor Producción
		(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	95	95	3,749.65	12,223.86
	BAJA CALIFORNIA SUR	769	769	24,562.00	113,921.65
	SINALOA	14,081.50	14,081.50	358,989.70	1,762,342.00
	SONORA	12,075.00	11,854.00	340,512.00	1,789,034.20
2008	BAJA CALIFORNIA SUR	904	904	27,368.00	123,196.00
	CHIAPAS	1,834.00	1,834.00	23,563.00	123,238.92
	SINALOA	14,014.00	14,013.00	343,992.00	1,597,730.00
	SONORA	11,648.00	11,645.00	386,850.58	2,145,930.14
2009	BAJA CALIFORNIA	147	134	3,338.00	13,820.00
	BAJA CALIFORNIA SUR	972	972	34,443.00	295,635.62
	SINALOA	12,473.36	12,473.36	313,533.93	2,134,954.81
	SONORA	10,809.00	10,798.00	346,931.50	2,977,257.00
2010	BAJA CALIFORNIA	187	187	6,574.92	37,349.49
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,460.00	1,460.00	57,237.00	515,454.60
	SINALOA	10,337.38	10,249.38	262,097.00	2,544,410.00
	SONORA	12,212.00	12,212.00	376,723.31	2,660,464.30

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Sinaloa es el mayor productor de pastos en la región. En 2008, este estado registró la mayor producción de pastos con 940.9 miles de toneladas.

PASTOS					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Valor Producción
		(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	9,565.00	9,008.00	400,554.40	103,125.66
	BAJA CALIFORNIA SUR	807.5	792.5	8,559.10	11,305.47
	SINALOA	69,546.50	59,678.50	919,183.54	512,752.20
	SONORA	5,554.50	5,121.50	72,602.75	46,657.46
2008	AGUASCALIENTES	7,587.00	5,373.00	169,228.76	57,812.68
	BAJA CALIFORNIA	2,476.00	2,251.00	24,935.40	11,885.89
	SINALOA	68,037.50	64,280.00	940,907.73	307,891.67
	SONORA	5,408.00	4,826.00	77,095.84	57,557.94
2009	BAJA CALIFORNIA	1,487.30	1,247.30	11,076.65	6,880.50
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,487.30	782.5	6,307.84	7,785.85
	SINALOA	64,117.00	63,355.00	808,783.70	282,171.06
	SONORA	5,763.00	5,333.00	92,579.60	83,153.94
2010	BAJA CALIFORNIA	2,238.40	2,233.40	15,596.68	14,201.40
	BAJA CALIFORNIA SUR	819	782.5	9,152.00	12,503.40
	SINALOA	38,891.06	29,250.06	435,233.28	195,963.39
	SONORA	6,950.50	6,950.50	97,653.09	69,804.78

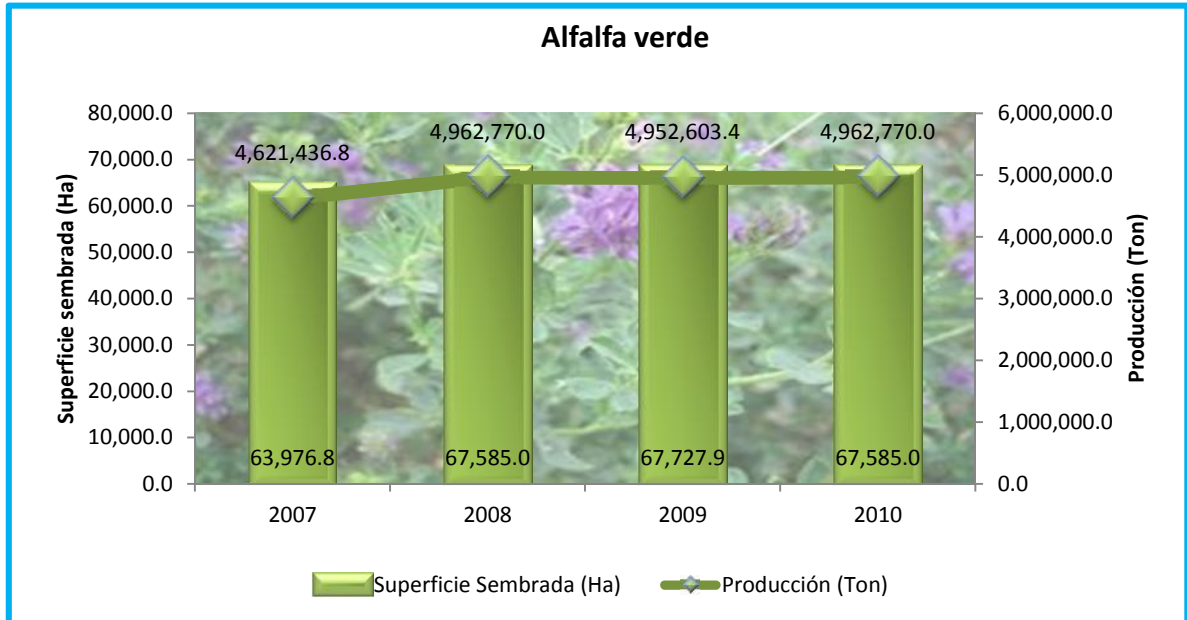
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Sinaloa es el estado donde se registra la mayor superficie sembrada con chile verde. En 2007, se sembraron 17,309 hectáreas, la cual representa la mayor superficie en el periodo.

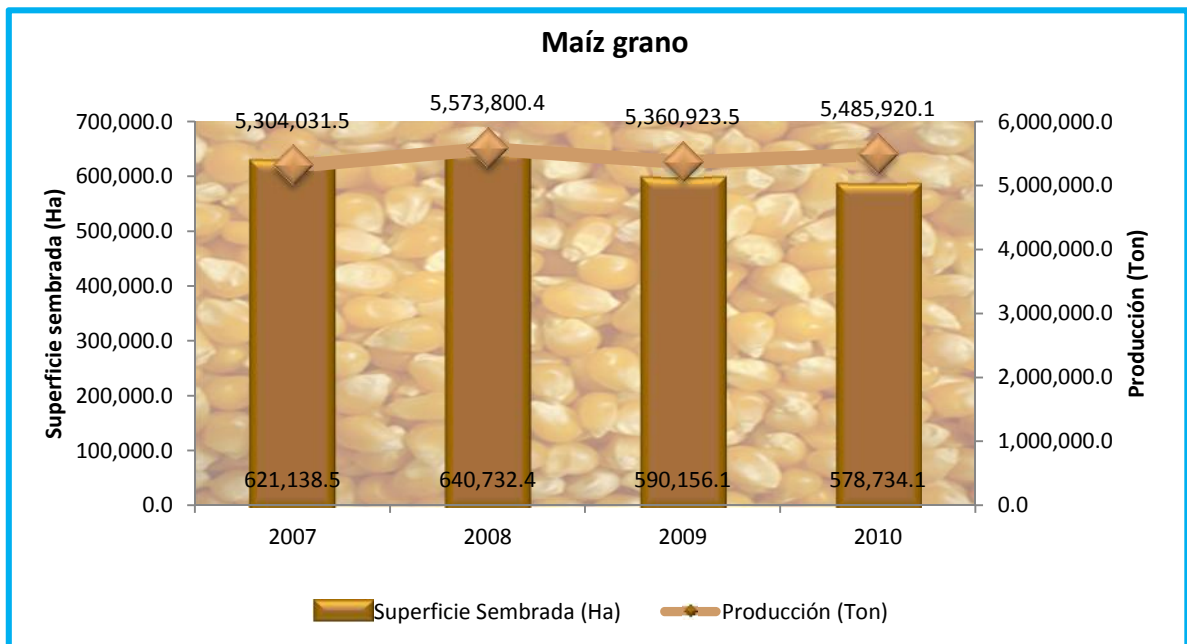
CHILE VERDE					
AÑO	Estado	Sup. Sembrada	Sup. Cosechada	Producción	Valor Producción
		(Ha)	(Ha)	(Ton)	(Miles de Pesos)
2007	BAJA CALIFORNIA	432	404.5	8,236.75	37,201.23
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,507.25	1,491.25	46,901.83	350,430.53
	SINALOA	17,309.02	16,853.52	694,633.90	3,824,423.72
	SONORA	2,022.40	1,967.40	26,044.60	127,918.72
2008	BAJA CALIFORNIA	835	834	16,495.92	100,226.72
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,692.75	1,643.25	50,948.75	339,522.25
	SINALOA	15,123.90	15,115.90	611,490.24	2,756,423.72
	SONORA	2,303.00	2,298.00	44,463.92	263,241.21
2009	BAJA CALIFORNIA	763	759	21,279.27	104,022.58
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,340.00	1,244.00	33,200.60	226,105.10
	SINALOA	11,776.74	11,388.74	385,251.86	1,994,129.99
	SONORA	2,167.18	2,163.09	46,386.24	272,237.10
2010	BAJA CALIFORNIA	770	727.5	21,202.81	107,973.48
	BAJA CALIFORNIA SUR	1,375.50	1,333.50	43,694.10	391,597.90
	SINALOA	17,191.02	15,597.02	618,110.17	2,620,704.12
	SONORA	2,707.00	2,701.00	79,220.34	525,814.99

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

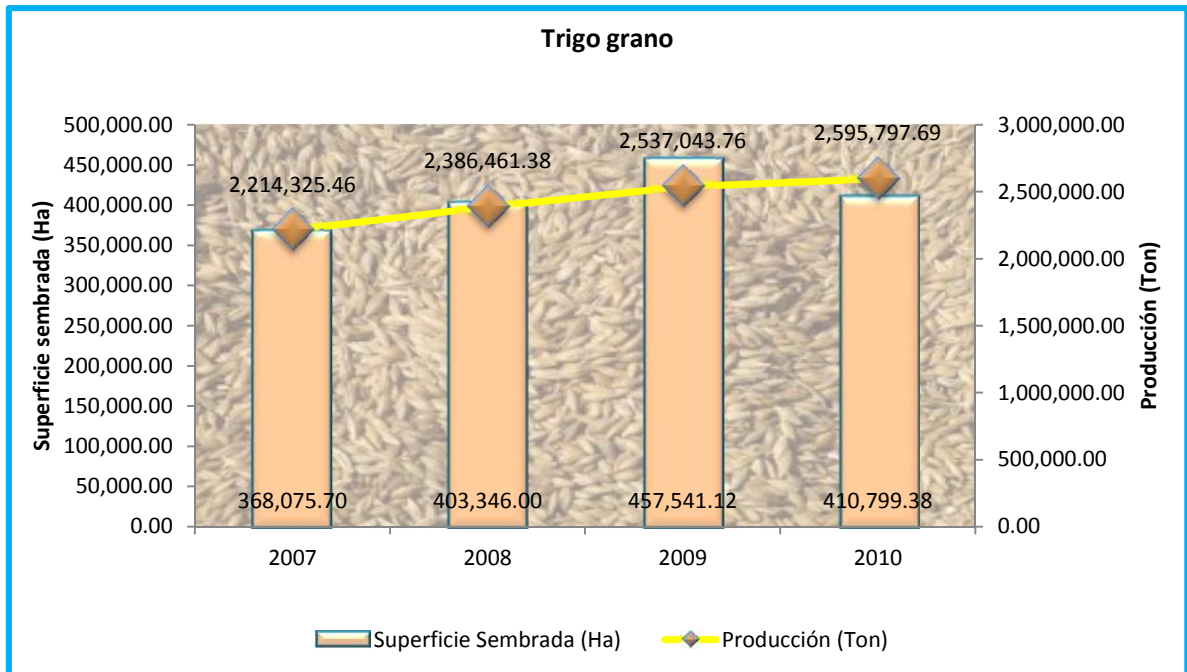
En las gráficas siguientes se muestra la superficie sembrada y la producción de los diez principales cultivos en la región.



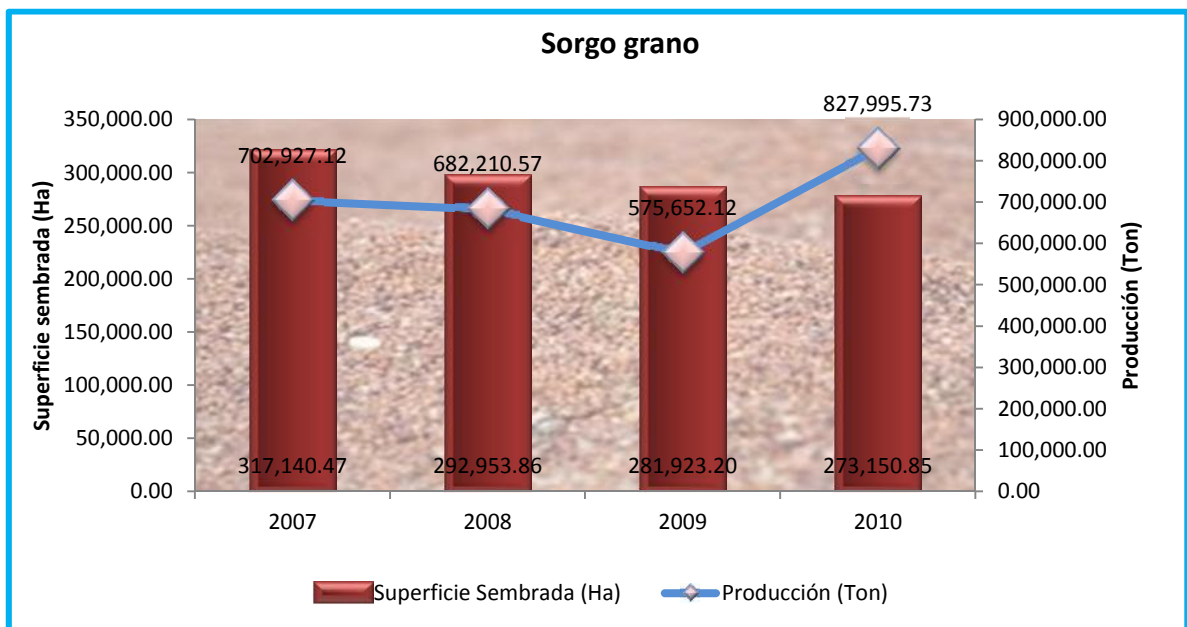
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



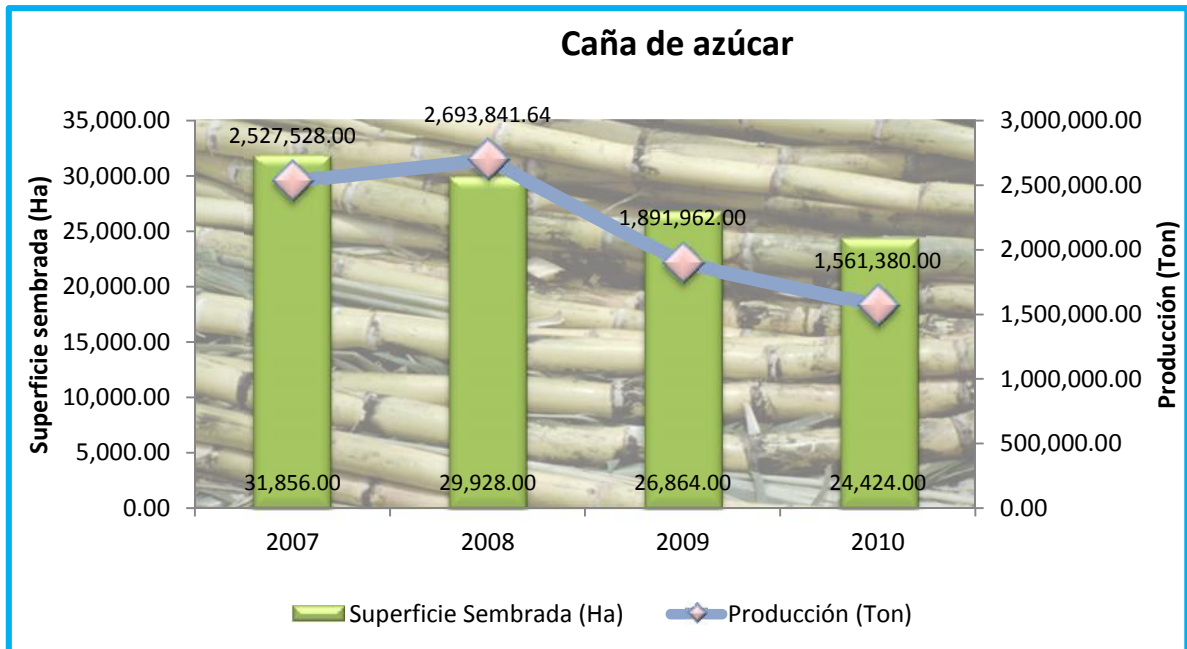
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



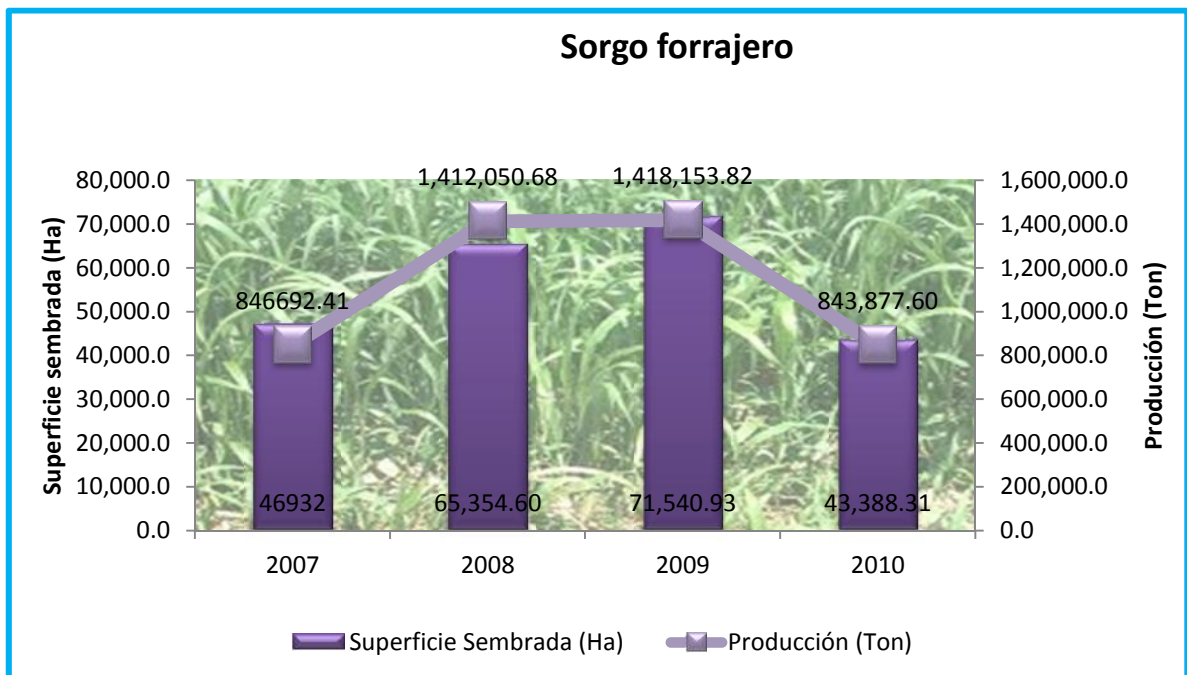
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



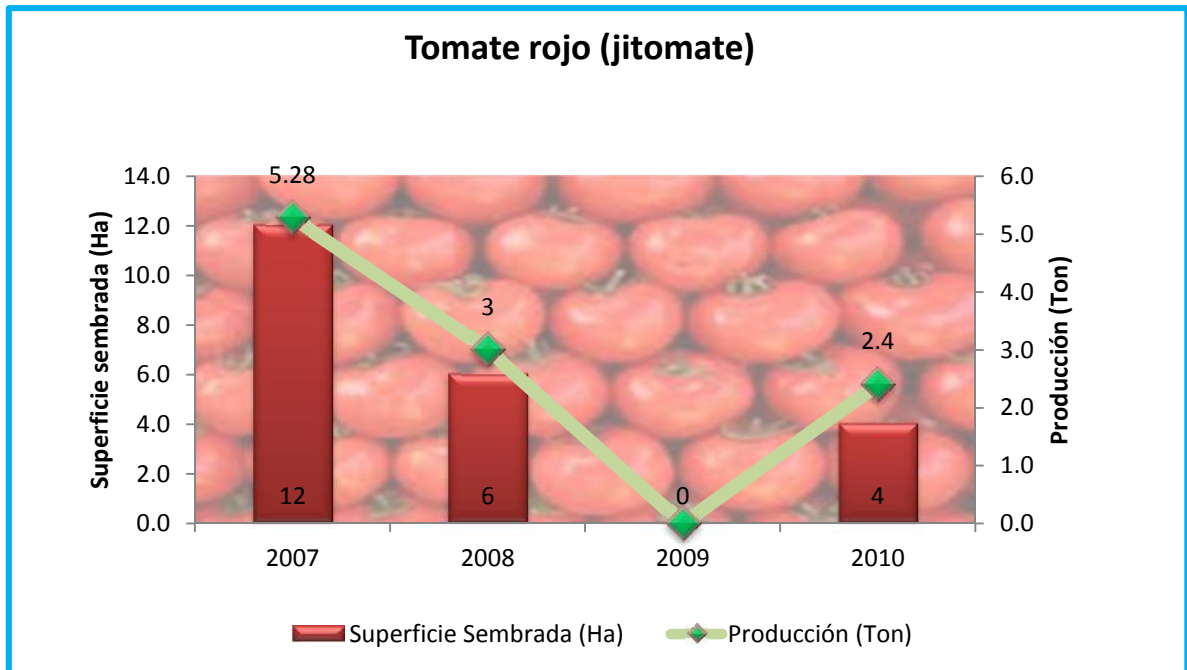
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



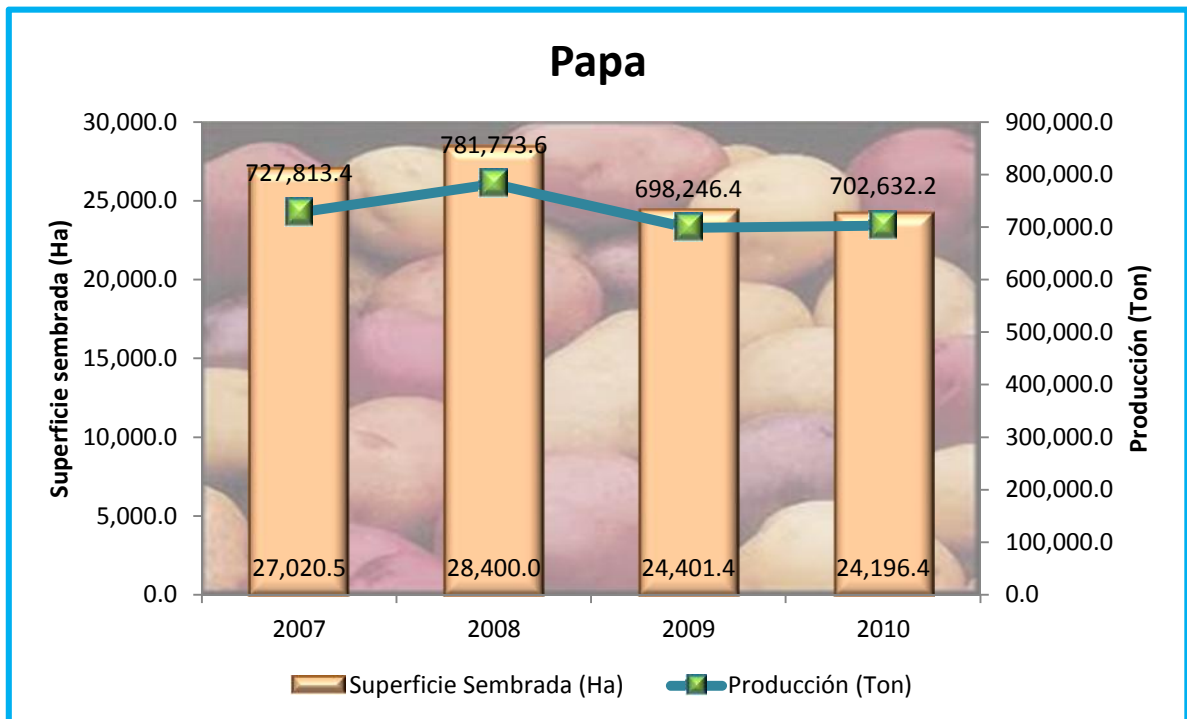
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



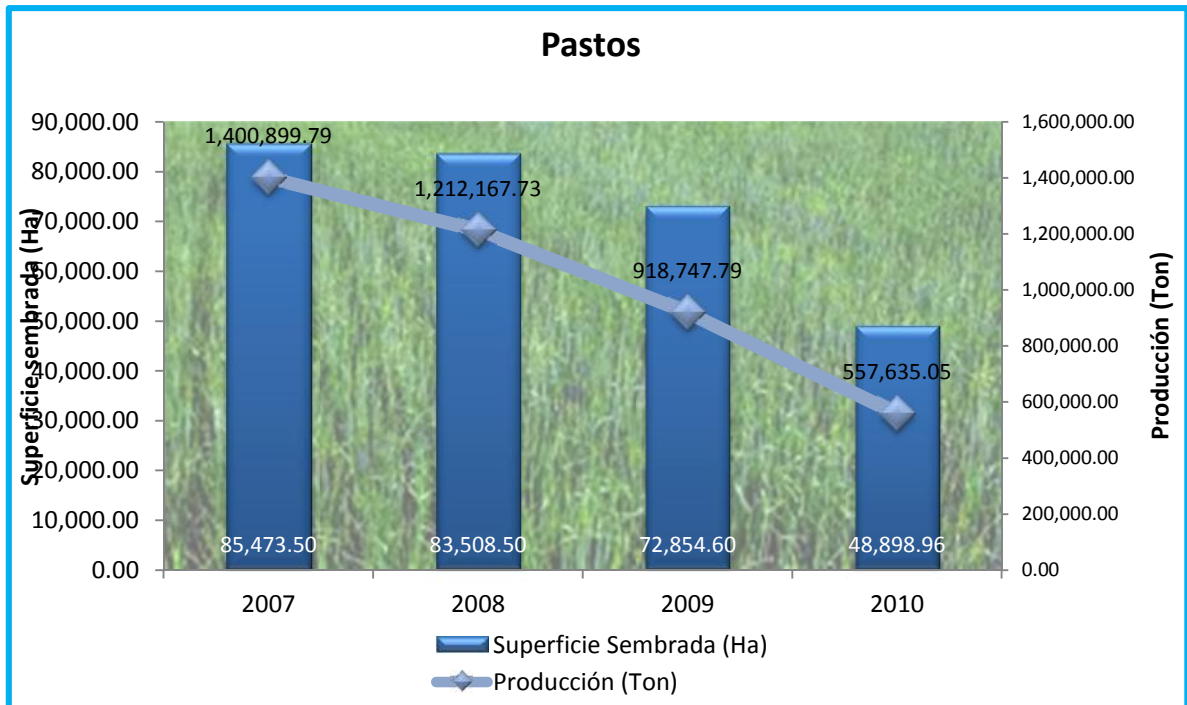
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



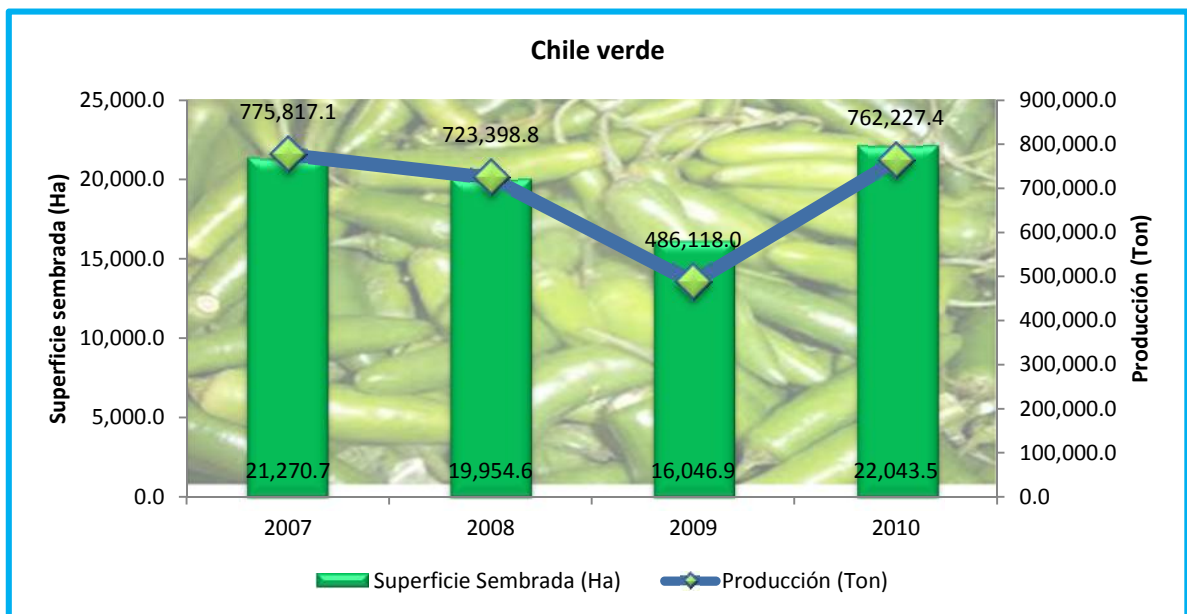
Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.



### Producción pecuaria.

A continuación se muestra la producción de carne de bovino de la región 8, donde se puede observar que el año donde la producción es mayor es el 2010. El estado con la mayor producción de carne de bovino es el estado de Sinaloa con la mayor producción reportada en el año 2010. La menor producción está registrada en estado de Baja California Sur en el año 2008.

Año	Estado	Producción de carne.			
		Producción (Toneladas)	Precio/Kg	Valor De La Producción (Miles De Pesos)	Peso Promedio (Kg)
2008	Baja California	130,788	21.19	2,770,916	470
	Baja California Sur	11,182	19.24	215,073	369
	Sinaloa	144,473	16.95	2,448,420	419
	Sonora	136,306	16.6	2,262,406	308
	<b>Total anual regional.</b>	<b>422,749</b>	<b>18.49*</b>	<b>7,696,815</b>	<b>391.5*</b>
2009	Baja California	125,379	22.28	2,793,095	466
	Baja California Sur	11,647	19.79	230,468	362
	Sinaloa	148,306	18.28	2,710,952	420
	Sonora	143,510	16.41	2,355,066	292
	<b>Total anual regional.</b>	<b>428,842</b>	<b>19.19*</b>	<b>8,089,581</b>	<b>385*</b>
2010	Baja California	152,442	23.28	3,549,107	475
	Baja California Sur	11,592	19.58	226,949	351
	Sinaloa	148,624	17.35	2,579,025	421
	Sonora	148,260	17.54	2,599,769	314
	<b>Total anual regional.</b>	<b>460,918</b>	<b>19.43*</b>	<b>8,954,850</b>	<b>390.25*</b>

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

La presente tabla muestra la producción de leche de bovino para la región 8. La mayor producción de leche de bovino está registrada en el año 2010. El estado con la mayor producción de leche de bovino es Baja California en el año 2008. La menor producción se puede observar en el estado de Baja California Sur para el año 2010.

Año	Estado	Producción De Leche.		
		Producción (Miles De Litros)	Precio (Pesos Por Litro)	Valor De La Producción (Miles De Pesos)
2008	Baja California	193,422	4.72	912,506
	Baja California Sur	46,636	7.34	342,481
	Sinaloa	108,075	4.15	448,833
	Sonora	131,937	4.86	640,743
	<b>Total anual regional.</b>	480,070	5.26*	2,344,563
2009	Baja California	179,795	4.86	873,311
	Baja California Sur	46,104	8.48	390,722
	Sinaloa	95,943	4.51	432,988
	Sonora	126,496	5.08	642,028
	<b>Total anual regional.</b>	448,338	5.73*	2,339,049
2010	Baja California	174,027	5.3	921,524
	Baja California Sur	44,323	8.03	355,767
	Sinaloa	102,081	4.78	488,277
	Sonora	129,355	5.22	674,754
	<b>Total anual regional.</b>	449,786	5.83*	2,440,322

\*Promedio regional. Elaboración propia con datos del SIAP.

## Anexo 5

### Estimaciones del Modelo Ricardiano

VARIABLE	UNIDAD	FUENTE
Altitud	Metros sobre el nivel del mar	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
Ciclón	Existencia de ciclones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
Crédito	Tiene crédito en los últimos 12 meses	Línea de Base (FAO-Sagarpa).
Índice de marginación	índice que oscila entre -2 y 4	CONAPO, Índice de marginación 2005
Infraestructura	Valor de la infraestructura (\$)	Línea de Base (FAO-Sagarpa).
Inundaciones	Existencia de inundaciones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
Latitud	Unidades métricas	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
Longitud	Unidades métricas	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
Precipitación	mililitros	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
Riego	Tiene acceso a riego	Línea de Base (FAO-Sagarpa).
Lluvias extremas	Número de días con lluvia extrema	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
Sequia	Existencia de sequia	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
Superficie total de la UER	Hectáreas	Línea de Base (FAO-Sagarpa).
Temperatura	grados centígrados	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

REGION 1						
Linear regression				Number of obs = 2733		
				F( 11, 2721) = 7.65		
				Prob > F = 0.0000		
				R-squared = 0.4186		
				Root MSE = 1.5e+05		
Robust						
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Superficie total	742.625	256.8612	2.89	0.004	238.9622	1246.288
Infraestructura	0.9697957	0.4978006	1.95	0.051	-0.0063097	1.945901
Crédito	97988.85	44812.61	2.19	0.029	10118.67	185859
Riego	217386.9	66654.63	3.26	0.001	86688.08	348085.7
Índice de marginación	-2156.378	5361.778	-0.40	0.688	-12669.95	8357.191
Altitud	9.75475	11.41671	0.85	0.393	-12.63156	32.14106
Precipitación acumulada primavera verano	-234.4099	81.31624	-2.88	0.004	-393.8578	-74.9621
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	0.178891	0.0663164	2.70	0.007	0.0488554	0.3089266
Temperatura promedio anual	95877.63	42619.98	2.25	0.025	12306.83	179448.4
Temperatura promedio anual al cuadrado	-2064.34	849.7856	-2.43	0.015	-3730.63	-398.0494
Inundaciones	-5936.965	5367.184	-1.11	0.269	-16461.13	4587.204
Constante	-1040057	524942.9	-1.98	0.048	-2069384	-10729.78

REGION 2						
Linear regression	Number of obs = 2898 F( 11, 2886) = 6.45 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.1900 Root MSE = 2.4e+05					
	Robust					
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Superficie total	129.9349	69.32086	1.87	0.061	-5.988471	265.8583
Infraestructura	0.1644612	0.0666253	2.47	0.014	0.0338231	0.2950992
Crédito	150985.1	54789.08	2.76	0.006	43555.4	258414.8
Riego	53012	39833.54	1.33	0.183	-25093.06	131117.1
Índice de marginación	-10802	4183.557	-2.58	0.010	-19005.06	-2598.939
Latitud	28164.8	12068.21	2.33	0.020	4501.62	51827.98
Longitud	-18072.26	9813.039	-1.84	0.066	-37313.53	1169.016
Precipitación acumulada primavera verano	122.2797	65.96002	1.85	0.064	-7.053781	251.6132
Temperatura promedio primavera verano	43766.38	36054.73	1.21	0.225	-26929.24	114462
Temperatura promedio primavera verano al cuadrado	-1136.068	802.9707	-1.41	0.157	-2710.522	438.3865
Lluvias extremas	-9995.089	9730.624	-1.03	0.304	-29074.76	9084.586
Constante	675399.3	515652.5	1.31	0.190	-335685.1	1686484

REGION 3						
Linear regression			Number of obs = 3973 F( 14, 3958) = 8.68 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.0319 Root MSE = 1.2e+05			
	Robust					
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Superficie total	219.0189	146.8971	1.49	0.136	-68.98208	507.02
Crédito	7790.219	12736.32	0.61	0.541	-17180.14	32760.58
Riego	53310.22	20664.78	2.58	0.010	12795.61	93824.83
Infraestructura	0.1803323	0.0798149	2.26	0.024	0.02385	0.3368145
Precipitación acumulada anual	152.147	144.1824	1.06	0.291	-130.5317	434.8258
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-0.0513981	0.0241078	-2.13	0.033	-0.0986629	-0.0041333
Temperatura promedio anual	15956.53	27063.87	0.59	0.556	-37103.92	69016.97
Temperatura promedio anual al cuadrado	-395.2937	515.1561	-0.77	0.443	-1405.29	614.7025
Temperatura promedio anual al cuadrado	-0.4618094	3.652705	-0.13	0.899	-7.62317	6.699552
Altitud	-9.846889	3.707003	-2.66	0.008	-17.1147	-2.579073
Latitud	-14648.88	4009.687	-3.65	0.000	-22510.13	-6787.636
Longitud	-2705.402	655.2411	-4.13	0.000	-3990.043	-1420.76
Inundaciones	-8830.68	10075.05	-0.88	0.381	-28583.46	10922.1
Lluvias extremas	-6386.993	6762.942	-0.94	0.345	-19646.17	6872.184
Constante	280718.5	356885.9	0.79	0.432	-418978.9	980416

REGION 4						
Linear regression				Number of obs = 1650 F( 13, 1636) = 14.05 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.2929 Root MSE = 1.5e+05		
		Robust				
Ingreso Neto agropecuario]	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Superficie total	258.1593	142.8749	1.81	0.071	-22.07757	538.3962
Infraestructura	0.2385846	0.0537793	4.44	0.000	0.133101	0.3440682
Crédito	34304.47	28177.21	1.22	0.224	-20962.74	89571.68
Riego	33476.36	18791.78	1.78	0.075	-3382.126	70334.85
Índice de marginación	-34477.86	16688.17	-2.07	0.039	-67210.28	-1745.433
Altitud	-14.77169	10.86787	-1.36	0.174	-36.08809	6.544724
Longitud	-15549.85	10661.59	-1.46	0.145	-36461.66	5361.955
Latitud	366.0696	10597.84	0.03	0.972	-20420.7	21152.84
Precipitación acumulada anual	398.9651	481.8321	0.83	0.408	-546.1078	1344.038
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-0.1748671	0.2613473	-0.67	0.504	-0.6874777	0.3377435
Temperatura promedio anual	-74277.82	167485.6	-0.44	0.657	-402786.5	254230.9
Temperatura promedio anual al cuadrado	1664.27	4009.833	0.42	0.678	-6200.677	9529.216
Inundaciones	-52845.37	21596	-2.45	0.015	-95204.1	-10486.65
Constante	2169906	1907064	1.14	0.255	-1570638	5910450

REGION 5						
Linear regression			Number of obs = 3258 F( 14, 3243) = 14.04 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.1335 Root MSE = 3.3e+05			
Robust						
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf.	Interval]
Superficie total	2601.871	692.6077	3.76	0.000	1243.878	3959.864
Riego	82362.4	35394.81	2.33	0.020	12963.95	151760.9
Crédito	46606.22	22165.98	2.10	0.036	3145.472	90066.96
Infraestructura	0.1125872	0.0765536	1.47	0.141	-0.0375111	0.2626856
Longitud	20299.61	5497.16	3.69	0.000	9521.354	31077.87
Altitud	10.63967	13.89774	0.77	0.444	-16.60958	37.88891
Precipitación acumulada primavera verano	214.6692	441.1978	0.49	0.627	-650.3854	1079.724
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	-0.0809252	0.107051	-0.76	0.450	-0.2908197	0.1289692
Temperatura promedio primavera verano	108953.7	55868.02	1.95	0.051	-586.4499	218493.9
Temperatura promedio primavera verano al cuadrado	-2507.606	1075.904	-2.33	0.020	-4617.127	-398.0851
Precipitación por temperatura (primavera verano)	-2.878479	14.05858	-0.20	0.838	-30.44308	24.68612
Sequia	-20137.27	26071.63	-0.77	0.440	-71255.8	30981.25
Inundaciones	-19617.36	20104.72	-0.98	0.329	-59036.6	19801.88
Heladas, granizadas o Nevadas	-69979.24	27268.73	-2.57	0.010	-123444.9	-16513.56
Constante	-3309752	1131662	-2.92	0.003	-5528598	-1090907



REGION 6						
Robust regression				Number of obs = 1357 F( 9, 1347) = 44.70 Prob > F = 0.0000		
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie total	125.1827	7.104086	17.62	0.000	111.2464	139.119
Crédito	5099.437	1697.185	3.0	0.003	1770.024	8428.85
Riego	5840.043	1871.471	3.12	0.002	2168.728	9511.359
Precipitación acumulada anual	5296.849	1159.123	4.57	0.000	3022.968	7570.731
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-0.5649587	0.1273046	-4.44	0.000	-0.8146955	-0.3152219
Temperatura promedio anual	1651841	290397.7	5.69	0.000	1082160	2221522
Temperatura promedio anual al cuadrado	-28840.73	5022.981	-5.74	0.000	-38694.45	-18987.01
Precipitación por temperatura (anual)	-172.9532	38.05082	-4.55	0.000	-247.5985	-98.30785
Sequia	-4295.935	1066.038	-4.03	0.000	-6387.21	-2204.661
Constante	-2.37E+07	4214376	-5.63	0.000	-3.20E+07	-1.55E+07

REGION 7						
Linear regression				Number of obs = 5716 F( 14, 5701) = 16.70 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.2226 Root MSE = 1.1e+05		
Robust						
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Superficie total	1487.871	411.4242	3.62	0.000	681.323	2294.419
Infraestructura	0.1746575	0.0781707	2.23	0.026	0.0214133	0.3279018
Crédito	21703.25	10775.8	2.01	0.044	578.572	42827.92
Riego	86321.15	16392.42	5.27	0.000	54185.77	118456.5
Índice de marginación	-6037.628	2138.201	-2.82	0.005	-10229.32	-1845.941
Altitud	-14.92657	2.561904	-5.83	0.000	-19.94887	-9.904262
Longitud	-4485.839	5205.086	-0.86	0.389	-14689.79	5718.11
Latitud	676.535	3783.695	0.18	0.858	-6740.946	8094.016
Precipitación acumulada anual	428.832	212.7732	2.02	0.044	11.71567	845.9483
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-0.1738706	0.0837753	-2.08	0.038	-0.338102	-0.0096392
Temperatura promedio anual	-55459.69	25862.66	-2.14	0.032	-106160.3	-4759.041
Temperatura promedio anual al cuadrado	1397.806	694.4866	2.01	0.044	36.34802	2759.263
Lluvias extremas	-11353.22	7561.669	-1.50	0.133	-26176.96	3470.532
Sequia	-12990.35	8310.539	-1.56	0.118	-29282.16	3301.468
Constante	736547.6	648794.4	1.14	0.256	-535336.1	2008431

REGION 8							
Median regression				Number of obs = 2060 Raw sum of deviations 4.49e+08 (about 130691) Min sum of deviations 3.91e+08 Pseudo R2 = 0.1296			
Ingreso Neto agropecuario	Coef.	Std. Err.	t	P>	t	[95% Conf. In terval]	
Superficie total	2.174822	2.013625	1.08	0.280	-1.774147	6.12379	
Infraestructura	0.2024622	0.0042327	47.83	0.000	0.1941614	0.210763	
Crédito	97034.11	6878.574	14.11	0.000	83544.37	110523.8	
Riego	22012.12	10716.53	2.05	0.040	995.6699	43028.58	
Altitud	-66.35703	15.46914	-4.29	0.000	-96.69394	-36.02013	
Longitud	9489.619	4804.19	1.98	0.048	68.00633	18911.23	
Latitud	3784.229	2513.834	1.51	0.132	-1145.712	8714.169	
Precipitación acumulada primavera verano	1204.379	512.0307	2.35	0.019	200.2228	2208.535	
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	-0.1574903	0.0857347	-1.84	0.066	-0.3256267	0.0106462	
Temperatura promedio primavera verano	143977.6	54870.23	2.62	0.009	36370.24	251584.9	
Temperatura promedio primavera verano al cuadrado	-2184.799	991.1404	-2.20	0.028	-4128.548	-241.0497	
Precipitación por temperatura (primavera verano)	-36.51902	18.44765	-1.98	0.048	-72.69716	-0.3408816	
Ciclón	-28806.22	7254.989	-3.97	0.000	-43034.16	-14578.29	
Constante	-3404112	965772.8	-3.52	0.000	-5298112	-1510111	

## Anexo 6

### Estimaciones del Modelo de Función de Producción

VARIABLES empleadas en la estimación del valor de la producción agrícola y los rendimientos del maíz, frijol, trigo y naranja.

VARIABLE	UNIDAD	FUENTE
superficie sembrada	hectáreas	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
fertilizantes	proporción	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
tractores	Número de tractores en funcionamiento	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
insecticidas	Es la proporción de unidades de producción que usan insecticidas en esa región	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
herbicidas	Es la proporción de unidades de producción que usan herbicidas en esa región	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
semilla mejorada	Es la proporción de unidades de producción que usan semilla mejorada en esa región	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
mano de obra	Número de Jornales por municipio	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
Trilladoras	Número de trilladoras por municipio	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
Seleccionadoras	Número de seleccionadoras por municipio	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
Desfibradoras	Número de desfibradoras por municipio	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
Empacadoras	Número de empacadoras por municipio	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
longitud	Unidades métricas	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
latitud	Unidades métricas	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
altitud	Metros sobre el nivel del mar	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
Precipitación	Milímetros	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

VARIABLE	UNIDAD	FUENTE
temperatura promedio anual	Grados centígrados	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
lluvia extrema	Número de días con lluvia extrema	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
ciclón	Existencia de ciclones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
inundaciones	Existencia de inundaciones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
lluvia extrema	Número de días con lluvia extrema	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
ciclón	Existencia de ciclones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
inundaciones	Existencia de inundaciones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
sequía	Existencia de sequía	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED

VARIABLES empleadas en la estimación de la producción de pastizales.

VARIABLE	UNIDAD	OBSERVACION	FUENTE
pastoedo	Hectáreas	Pasto estatal	Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP), con información de las delegaciones de la SAGARPA.
hatleche	Número de cabezas	Animales dedicados a la producción de leche	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
alimbal	Unidades productivas	Alimento balanceado	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
bord	Existencia de equipos e instalaciones	Bordo para abrevadero	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
mezc	Existencia de equipos e instalaciones	Mezcladora de alimentos	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
silo	Existencia de equipos e instalaciones	Silo forrajero	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
longitud		longitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
latitud		latitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
altitud		altitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
tpa	Grados	Temperatura anual	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
tppv	Grados	Temperatura primavera-verano	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
paa	Milímetros cubicos	Precipitación anual	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
papv	Milímetros cubicos	Precipitación primavera-verano	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
vac	Unidades productivas	Vacunas	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
sales	Unidades productivas	Uso de sales minerales	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
estysemie	cabezas	Estabulado y semiestabulado	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
garrapata	Unidades productivas	Baño garrapaticida	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
propfin	%	Proporción de programa de	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal.

VARIABLE	UNIDAD	OBSERVACION	FUENTE
		mejoramiento genético	Aguascalientes, Ags. .
propdesp	%	Proporción de desparasitación	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
produccion	Miles de litros	Producción de leche	Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP), con información de las delegaciones de la SAGARPA.
lluviae		Existencia de lluvias extremas	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
helgran		Existencia de heladas y granizadas	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
sequia		Existencia de sequia	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
ciclon		Existencia de ciclones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
inunda		Existencia de inundaciones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
trabajo	Número de personas	Trabajo familiar y contratado	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .

VARIABLES EMPLEADAS EN LA ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y CARNE

VARIABLE	UNIDAD	OBSERVACION	FUENTE
alimbal	Unidades productivas	Alimento balanceado	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
altitud_		altitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
bord	Existencia de equipos e instalaciones	Bordo para abrevadero	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
carne	Toneladas	Ganado en pie	ELABORADO POR EL SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (S I A P), CON INFORMACIÓN DE LAS DELEGACIONES DE LA S A G A R P A .
ciclon		Existencia de ciclones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
estysemie	cabezas	Estabulado y semiestabulado	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
garrapata	Unidades productivas	Baño garrapaticida	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .

ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

VARIABLE	UNIDAD	OBSERVACION	FUENTE
hatleche	Número de cabezas	Animales para producción de leche	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
helgran		Existencia de heladas y granizadas	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
horm	Número de cabezas	Aplicación de hormonas	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
inunda		Existencia de inundaciones	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
latitud		latitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
latitud_		latitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
lluviae		Existencia de lluvias extremas	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED
longitud_		longitud	Marco Geoestadístico Nacional, INEGI
mezc	Existencia de equipos e instalaciones	Mezcladora de alimentos	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
pa_a_	Milímetros cubicos	Precipitación anual	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
pa_pv_	Milímetros cubicos	Precipitación primavera-verano	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
pastoedo	Hectareas	Pasto estatal	
produccion	Miles de litros	Producción de leche	ELABORADO POR EL SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA (S I A P), CON INFORMACIÓN DE LAS DELEGACIONES DE LA S A G A R P A .
propdesp	%	Proporción de desparasitación	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
propfin	%	Proporción de programa de mejoramiento genético	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
propgarra	%	Proporción de baño garrapaticida por unidad productiva	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
propsal	%	Proporción de sales minerales por unidad productiva	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
propvac	%	Proporción de vacunación por unidad productiva	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
sales	Unidades productivas	Uso de sales minerales	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
sequia		Existencia de sequia	Centro Nacional de Prevención de Desastres, CENAPRED



ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

VARIABLE	UNIDAD	OBSERVACION	FUENTE
silo	Existencia de equipos e instalaciones	Silo forrajero	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
tp_a_	Grados	Temperatura anual	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
tp_pv_	Grados	Temperatura primavera-verano	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM
trabajo	Número de personas	Trabajo familiar y contratado	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .
vac	Unidades productivas	Vacunas	INEGI. Estados Unidos Mexicanos. Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. Aguascalientes, Ags. .

## a. Valor de la Producción agrícola

Regresión para la Región 1 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	227	Número de observaciones	=	901
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de observaciones	=	227
Coefficientes estimados	=	17	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	3.969163
			máximo	=	4
			Wald chi2(16)	=	11727.75
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Valor de la Producción	Coefficiente	Error estándar.	z	P > z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	17649.32	300.9367	58.65	0.000	17059.49	18239.14
Herbicidas	1.68E+08	1.06E+07	15.85	0.000	1.48E+08	1.89E+08
Fertilizantes	7.47E+07	3633447	20.57	0.000	6.76E+07	8.18E+07
Logaritmo de la mano de obra	9.01E+07	6797249	13.26	0.000	7.68E+07	1.03E+08
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-6979834	488737.5	-14.28	0.000	-7937742	-6021926
Tractores	296585.9	37025.29	8.01	0.000	224017.7	369154.2
Tractores al cuadrado	-334.428	107.6445	-3.11	0.002	-545.4074	-123.4486
Longitud	-2329.55	260.8337	-8.93	0.000	-2840.775	-1818.326
Latitud	291.8721	199.516	1.46	0.143	-99.17211	682.9163
Precipitación acumulada anual	-600167.4	71074.5	-8.44	0.000	-739470.8	-460863.9
Precipitación acumulada anual al cuadrado	67.4087	7.686257	8.77	0.000	52.34391	82.47348
Temperatura promedio mensual en el año	-3.91E+07	1.87E+07	-2.09	0.036	-7.57E+07	-2483186
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	3316.22	373107	0.01	0.993	-727960.1	734592.5
Interacción precipitación y temperatura (anual)	18686.72	2339.263	7.99	0	14101.85	23271.59
Inundación	-8559801	3810624	-2.25	0.025	-1.60E+07	-1091116
Ciclón	-1635293	1818901	-0.9	0.369	-5200274	1929688
Constante	2.88E+09	3.36E+08	8.57	0	2.22E+09	3.54E+09

Regresión para la Región 2 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	187	Número de observaciones	=	746
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	187
Coefficientes estimados	=	10	Observaciones por grupo:	=	21
			mínimo		
			promedio	=	3.989305
			máximo	=	4
			Wald chi2(9)	=	2589.09
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Valor de la Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	6616.725	330.091	20.05	0.000	5969.758	7263.691
Semilla mejorada	2.83E+08	2.47E+07	11.45	0.000	2.35E+08	3.32E+08
Herbicidas	7.94E+07	1.73E+07	4.58	0.000	4.54E+07	1.13E+08
Fertilizantes	7.69E+07	9056208	8.49	0.000	5.92E+07	9.47E+07
Logaritmo de la mano de obra	8.77E+07	1.51E+07	5.80	0.000	5.81E+07	1.17E+08
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-6781662	1141355	-5.94	0.000	-9018677	-4544648
Tractores	130754.1	10033.89	13.03	0.000	111088.1	150420.2
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-4520.471	375.0072	-12.05	0.000	-5255.471	-3785.47
Sequía	-2522386	2669800	-0.94	0.345	-7755098	2710326
Constante	-2.53E+08	5.01E+07	-5.05	0.000	-3.51E+08	-1.55E+08

Regresión para la Región 3 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	765	Número de observaciones	=	3059
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	765
Coefficientes estimados	=	16	Observaciones por grupo:	=	3
			mínimo		
			promedio	=	3.998693
			máximo	=	4
			Wald chi2(15)	=	19112.82
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Valor de la Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	11892.9	144.1921	82.48	0.000	11610.29	12175.51
Fertilizantes	1.05E+07	732449.3	14.28	0.000	9025823	1.19E+07
Herbicidas	5.70E+07	3980095	14.31	0.000	4.92E+07	6.48E+07
Logaritmo de la mano de obra	7415069	663659.5	11.17	0.000	6114320	8715817
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-1044133	58299.38	-17.91	0.000	-1158398	-929868.2
Tractores	500350.1	25164.23	19.88	0.000	451029.1	549671.1
Longitud	-44.98932	14.4337	-3.12	0.002	-73.27884	-16.69979
Latitud	-803.2368	67.60132	-11.88	0.000	-935.7329	-670.7406
Altitud	-3119.361	370.1953	-8.43	0.000	-3844.93	-2393.791
Precipitación acumulada anual	5880.716	5298.305	1.11	0.267	-4503.772	16265.2
Precipitación acumulada anual al cuadrado	0.4656717	1.663857	0.28	0.780	-2.795427	3.726771
Temperatura promedio mensual en el año	5317054	2182614	2.44	0.015	1039209	9594900
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-191151.4	47827.8	-4.00	0.000	-284892.1	-97410.63
Inundación	-2237669	1561268	-1.43	0.152	-5297699	822360.3
Lluvias extremas	-356370.4	479114.8	-0.74	0.457	-1295418	582677.3
Constante	1.35E+08	3.51E+07	3.84	0.000	6.60E+07	2.03E+08

Regresión para la Región 4 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	89	Número de observaciones	=	347
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	89
Coefficientes estimados	=	11	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	3.898876
			máximo	=	4
			Wald chi2(10)	=	3049.81
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Valor de la Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	5856.682	291.4178	20.10	0.000	5285.514	6427.851
Fertilizantes	1.82E+08	1.75E+07	10.35	0.000	1.47E+08	2.16E+08
Mano de obra	55168.58	5006.901	11.02	0.000	45355.23	64981.92
Tractores	13676.76	30290.13	0.45	0.652	-45690.8	73044.32
Longitud	899.3886	334.0783	2.69	0.007	244.6073	1554.17
Precipitación acumulada anual	294939.2	114878	2.57	0.010	69782.43	520095.9
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-212.7072	73.31339	-2.90	0.004	-356.3988	-69.01565
Temperatura promedio mensual en el año	2.31E+07	6.01E+07	0.38	0.700	-9.47E+07	1.41E+08
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-504703	1317267	-0.38	0.702	-3086499	2077093
Lluvias extremas	-2914895	1921541	-1.52	0.129	-6681046	851255.1
Constante	-1.28E+09	6.81E+08	-1.88	0.060	-2.61E+09	5.62E+07

ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Regresión robusta para la Región 5

Número de observaciones= 1320  
 F( 12, 1307) = 463.60  
 Probabilidad > F = 0.0000

Valor de la Producción	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	9754.316	247.1731	39.46	0.000	9269.417	10239.22
Fertilizantes	7.96E+07	9644630	8.25	0.000	6.07E+07	9.85E+07
Tractores	75489.45	13103.11	5.76	0.000	49784.03	101194.9
Longitud	-878.1788	204.3993	-4.30	0.000	-1279.165	-477.1922
Altitud	-9069.476	4610.957	-1.97	0.049	-18115.16	-23.78926
Precipitación acumulada anual	287356.1	93096.25	3.09	0.002	104721.7	469990.6
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-29.9097	17.29412	-1.73	0.084	-63.83698	4.017578
Temperatura promedio mensual en el año	9.22E+07	1.61E+07	5.71	0.000	6.05E+07	1.24E+08
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-1654090	330156.3	-5.01	0.000	-2301784	-1006395
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-10434.8	2755.945	-3.79	0.000	-15841.36	-5028.236
Lluvias extremas	-2950541	6413714	-0.46	0.646	-1.55E+07	9631761
Sequía	-4.68E+07	6694662	-7.00	0.000	-6.00E+07	-3.37E+07
Constante	-3.36E+08	2.19E+08	-1.53	0.125	-7.65E+08	9.38E+07

ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Regresión robusta para la Región 6

Número de observaciones = 498  
 $F(11, 486) = 8853.85$   
 Probabilidad  $> F = 0.0000$

Valor de la Producción	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	3617.735	25.24733	143.29	0	3568.128	3667.342
Insecticidas	1.01E+08	1.30E+07	7.78	0	7.55E+07	1.27E+08
Mano de obra	8299.949	224.0423	37.05	0	7859.741	8740.158
Tractores	413611.8	6593.844	62.73	0	400655.9	426567.7
Longitud	-97.52311	71.53233	-1.36	0.173	-238.0732	43.02698
Precipitación acumulada anual	2057935	362383.5	5.68	0	1345906	2769963
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-92.17532	27.2717	-3.38	0.001	-145.76	-38.5906
Temperatura promedio mensual en el año	1.30E+09	2.08E+08	6.23	0	8.88E+08	1.71E+09
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-2.31E+07	3743637	-6.16	0	-3.04E+07	-1.57E+07
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-71467.67	12801.25	-5.58	0	-96620.16	-46315.17
Constante	-1.81E+10	2.89E+09	-6.29	0	-2.38E+10	-1.25E+10

Regresión para la Región 7 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas = 585

Autocorrelaciones estimadas = 0

Coefficientes estimados = 15

Número de observaciones = 2339

Número de grupos = 585

Observaciones por grupo: mínimo = 3

promedio = 3.998291

máximo = 4

Wald chi2(14) = 10995.66

Probabilidad > chi2 = 0.0000

Valor de la Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	10124.09	160.5944	63.04	0.000	9809.333	10438.85
Herbicidas	4822425	1277978	3.77	0.000	2317635	7327216
Fertilizantes	3699536	1080284	3.42	0.001	1582218	5816854
Logaritmo de la mano de obra	690295.2	244463	2.82	0.005	211156.5	1169434
Tractores	123849	11160.58	11.1	0.000	101974.6	145723.3
Tractores al cuadrado	-135.63	16.46126	-8.24	0.000	-167.8935	-103.3665
Longitud	-698.2523	47.34775	-14.75	0.000	-791.0522	-605.4524
Altitud	-13212.25	741.2358	-17.82	0.000	-14665.05	-11759.46
Precipitación acumulada anual	151238.8	18943.29	7.98	0.000	114110.7	188367
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-24.62623	5.7023	-4.32	0.000	-35.80253	-13.44993
Temperatura promedio mensual en el año	-1.61E+07	3894525	-4.13	0.000	-2.37E+07	-8446780
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	394126.8	105608.4	3.73	0.000	187138.2	601115.4
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-4655.887	860.1236	-5.41	0.000	-6341.698	-2970.075
Sequía	-1.34E+07	1162412	-11.49	0.000	-1.56E+07	-1.11E+07
Constante	8.22E+08	6.48E+07	12.69	0.000	6.95E+08	9.49E+08



Regresión robusta para la Región 8.

Número de observaciones = 389

F( 14, 374) = 20915.64

Probabilidad &gt; F = 0.0000

Valor de la Producción	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	20030.57	88.08662	227.4	0.000	19857.36	20203.78
Semilla mejorada	5638395	8332312	0.68	0.499	-1.07E+07	2.20E+07
Logaritmo de la mano de obra	1.92E+07	7471175	2.57	0.011	4494187	3.39E+07
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-2655180	638245.5	-4.16	0.000	-3910180	-1400180
Tractores	457504.4	5581.702	81.97	0.000	446529	468479.9
Longitud	1268.578	206.0488	6.16	0.000	863.4182	1673.737
Latitud	-610.4835	162.907	-3.75	0.000	-930.812	-290.1551
Altitud	14592.02	6662.236	2.19	0.029	1491.89	27692.16
Precipitación acumulada primavera-verano	2301030	223109.5	10.31	0.000	1862323	2739736
Precipitación acumulada primavera-verano al cuadrado	-750.2756	40.85031	-18.37	0.000	-830.6006	-669.9505
Temperatura promedio mensual en primavera-verano	8.17E+07	2.73E+07	2.99	0.003	2.79E+07	1.35E+08
Temperatura promedio mensual en primavera-verano al cuadrado	-1213834	470941.1	-2.58	0.01	-2139858	-287809.6
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-67754.73	7614.559	-8.90	0.000	-82727.44	-52782.01
Lluvias extremas	-129800.9	4788341	-0.03	0.978	-9545246	9285645
Constante	-2.65E+09	4.83E+08	-5.48	0.000	-3.60E+09	-1.70E+09

**b. Producción maíz**

Regresión para la Región 1 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	227	Número de observaciones	=	1126
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	227
Coefficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.960352
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	6552.74
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	1.769763	.0234449	75.49	0.000	1.723812	1.815714
Fertilizantes	1077.07	169.0969	6.37	0.000	745.6461	1408.494
Tractores	1.818121	1.567663	1.16	0.246	-1.254442	4.890683
Tractores al cuadrado	-.0063608	.0024699	-2.58	0.010	-.0112017	-.0015198
Precipitación acumulada anual	11.74989	3.597914	3.27	0.001	4.698111	18.80168
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-.0018254	.0004231	-4.31	0.000	-.0026547	-.0009962
Temperatura promedio mensual en el año	4794.611	625.8468	7.66	0.000	3567.974	6021.249
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	93.2926	-11.29708	-8.26	0.000	-115.4345	-71.15072
Precipitación por temperatura (anual)	-.2627642	.1134105	-2.32	0.021	-.4850448	-.0404836
Lluvias extremas	-80.11619	45.24807	-1.77	0.077	-168.8008	8.568391
Ciclón	-757.8396	93.74783	-8.08	0.000	-941.5819	-574.0972
Inundación	-145.9045	100.564	-1.45	0.147	-343.0063	51.19741
Constante	-65088.26	9117.735	-7.14	0.000	-82958.7	-47217.83

Regresión para la Región 2 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	194	Número de observaciones	=	925
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	194
Coefficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.768041
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	1232.35
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	1.540169	.0665311	23.15	0.000	1.40977	1.670567
Herbicidas	19792.99	1987.359	9.96	0.000	15897.84	23688.15
Tractores	11.26859	.8278805	13.61	0.000	9.645974	12.89121
Longitud	-.0177134	.010566	-1.68	0.094	-.0384224	.0029957
Latitud	.0835936	.0112292	7.44	0.000	.0615849	.1056024
Altitud	-1.74975	.4310722	-4.06	0.000	-2.594636	-.9048642
Precipitación acumulada primavera verano	7.877742	12.00677	0.66	0.512	-15.65509	31.41058
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	.0019519	.0029612	0.66	0.510	-.003852	.0077558
Temperatura promedio mensual primavera verano	-452.7333	1117.412	-0.41	0.685	-2642.821	1737.355
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	11.99738	19.00729	0.63	0.528	-25.25622	49.25098
Precipitación por temperatura (primavera verano)	-.4303279	.3381614	-1.27	0.203	-1.093112	.2324563
Sequía	-1259.279	676.5667	-1.86	0.063	-2585.325	66.76773
Constante	-729.4869	16478.39	-0.04	0.965	-33026.53	31567.56

Regresión para la Región 3 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	767	Número de observaciones	=	3824
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	767
Coefficientes estimados	=	16	Observaciones por grupo:	=	3
			mínimo		
			promedio	=	4.985658
			máximo	=	5
			Wald chi2(14)	=	15948.47
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	1.78184	.0197477	90.23	0.000	1.743135	1.820545
Insecticidas	13570.42	643.6374	21.08	0.000	12308.92	14831.93
Mano de obra	.0970133	.0103315	9.39	0.000	.0767639	.1172627
Logaritmo de los tractores	170.3991	16.44845	10.36	0.000	138.1608	202.6375
Longitud	.0168586	.0014028	12.02	0.000	.0141093	.019608
Latitud	.0067288	.0049187	1.37	0.171	-.0029117	.0163694
Altitud	-.2060467	.0305076	-6.75	0.000	-.2658405	-.1462529
Precipitación acumulada anual	.5096954	.393787	1.29	0.196	-.2621131	1.281504
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-.0000434	.000129	-0.34	0.737	-.0002963	.0002095
Temperatura promedio mensual en el año	2281.92	191.8961	11.89	0.000	1905.811	2658.03
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-49.70496	4.179153	-11.89	0.000	-57.89594	-41.51397
Sequía	-165.1394	40.38537	-4.09	0.000	-244.2933	-85.98555
Inundación	-439.0377	214.5067	-2.05	0.041	-859.4631	-18.6122
Lluvias extremas	-137.2005	42.98674	-3.19	0.001	-221.4529	-52.948
Constante	-44612.5	3158.646	14.12	-0.000	-50803.33	-38421.67

Regresión para la Región 4 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	82	Número de observaciones	=	332
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	82
Coefficientes estimados	=	15	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.04878
			máximo	=	5
			Wald chi2(14)	=	1775.78
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	3.300477	0.0959529	34.40	0.000	3.112413	3.488541
Fertilizantes	14162.54	1194.281	11.86	0.000	11821.79	16503.29
Logaritmo de la mano de obra	1422.49	506.9501	2.81	0.005	428.8859	2416.094
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-276.163	57.71798	-4.78	0.000	-389.2881	-163.0378
Tractores	8.535722	2.043334	4.18	0.000	4.530862	12.54058
Tractores al cuadrado	-0.0032543	0.0012792	-2.54	0.011	-0.0057614	-0.0007472
Longitud	-0.023573	0.0241149	-0.98	0.328	-0.0708373	0.0236914
Latitud	0.1558952	0.0221965	7.02	0	0.1123908	0.1993996
Altitud	-1.893015	0.6697621	-2.83	0.005	-3.205724	-0.5803051
Precipitación acumulada primavera verano	239.7645	64.73143	3.70	0.000	112.8932	366.6358
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	-0.020044	0.0133627	-1.50	0.134	-0.0462344	0.0061463
Temperatura promedio mensual primavera verano	35952.07	6751.63	5.32	0.000	22719.11	49185.02
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	-575.1848	106.3616	-5.41	0.000	-783.6497	-366.72
Precipitación por temperatura (primavera verano)	-7.876592	1.958621	-4.02	0.000	-11.71542	-4.037765
Constante	-576143.1	105731.7	-5.45	0.000	-783373.4	-368912.8

ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Regresión para la Región 5 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	330	Número de observaciones	=	1635
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	330
Coefficientes estimados	=	16	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.954545
			máximo	=	5
			Wald chi2(15)	=	12369.18
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	3.774252	0.0620553	60.82	0.000	3.652626	3.895879
Semilla mejorada	28610.3	728.7107	39.26	0.000	27182.05	30038.54
Logaritmo de la mano de obra	21434.34	1639.854	13.07	0.000	18220.28	24648.39
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-1647.545	122.5745	-13.44	0.000	-1887.787	-1407.303
Tractores	8.145757	1.098118	7.42	0.000	5.993486	10.29803
Longitud	0.0353519	0.0135409	2.61	0.009	0.0088122	0.0618916
Latitud	-0.1095898	0.0188459	-5.82	0.000	-0.146527	-
Altitud	2.035432	0.3000299	6.78	0.000	1.447384	2.62348
Precipitación acumulada anual	37.56346	4.284237	8.77	0.000	29.16651	45.96041
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-0.0017798	0.0008173	-2.18	0.029	-	-
Temperatura promedio mensual en el año	23319.09	945.4092	24.67	0.000	21466.13	25172.06
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-480.3532	20.31576	-23.64	0.000	-520.1714	-440.535
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-1.791619	0.1433044	-12.5	0.000	-2.072491	-1.510748
Sequía	-3860.72	548.7194	-7.04	0.000	-4936.19	-2785.249
Ciclón	-2151.335	774.1161	-2.78	0.005	-3668.575	-634.0958
Constante	-360581.1	14826.08	-24.32	0.000	-389639.7	-331522.5

Regresión para la Región 6 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	125	Número de observaciones	=	634
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	125
Coefficientes estimados	=	16	Observaciones por grupo:	=	4
			mínimo		
			promedio	=	4.992
			máximo	=	5
			Wald chi2(15)	=	503.67
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.6086014	0.057235	10.63	0.000	0.4964229	0.7207798
Insecticidas	59755.41	6952.068	8.60	0.000	46129.61	73381.21
Logaritmo de la mano de obra	428.2431	301.7214	1.42	0.156	-163.12	1019.606
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-64.03899	35.75236	-1.79	0.073	-134.1123	6.034346
Tractores	30.68271	7.439325	4.12	0.000	16.10191	45.26352
Longitud	-0.016513	0.0168874	-0.98	0.328	-0.0496116	0.0165856
Latitud	0.0392936	0.0266569	1.47	0.140	-0.012953	0.0915402
Altitud	5.27407	9.017938	0.58	0.559	-12.40076	22.9489
Precipitación acumulada anual	54.81085	59.25686	0.92	0.355	-61.33047	170.9522
Precipitación acumulada anual al cuadrado	0.0078261	0.0030554	2.56	0.010	0.0018377	0.0138146
Temperatura promedio mensual en el año	16213.47	38321.12	0.42	0.672	-58894.55	91321.49
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-259.5177	694.4536	-0.37	0.709	-1620.622	1101.586
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-2.370263	2.139182	-1.11	0.268	-6.562983	1.822456
Ciclón	-1667.853	787.0542	-2.12	0.034	-3210.451	-125.2552
Lluvias extremas	-20402.25	14903.99	-1.37	0.171	-49613.54	8809.036
Constante	-240377.4	525358.9	-0.46	0.647	-1270062	789307.1

Regresión para la Región 7 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	583	Número de observaciones	=	2909
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	583
Coefficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	2
			mínimo		
			promedio	=	4.989708
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	12312.12
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	2.011257	0.0251787	79.88	0.000	1.961908	2.060607
Semilla mejorada	1625.033	241.3445	6.73	0.000	1152.006	2098.059
Fertilizantes	2647.724	94.52204	28.01	0.000	2462.464	2832.984
Mano de obra	0.1663504	0.0104725	15.88	0.000	0.1458246	0.1868762
Tractores	4.08904	0.828126	4.94	0.000	2.465943	5.712138
Tractores al cuadrado	-0.0149436	0.0011902	-12.56	0.000	-0.0172764	-0.0126108
Precipitación acumulada primavera verano	12.4785	4.786959	2.61	0.009	3.096228	21.86076
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	0.0012749	0.001331	0.96	0.338	-0.0013337	0.0038836
Temperatura promedio mensual primavera verano	-1680.829	468.4833	-3.59	0.000	-2599.04	-762.6189
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	39.71563	9.405785	4.22	0.000	21.28063	58.15063
Precipitación por temperatura (primavera verano)	-0.7378522	0.1681942	-4.39	0.000	-1.067507	-0.4081976
Sequía	-1565.381	161.8441	-9.67	0.000	-1882.589	-1248.172
Constante	16978.17	6032.064	2.81	0.005	5155.547	28800.8



ESTIMACIONES DEL MODELO DE FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

Regresión con MCG para la Región 8 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	83	Número de observaciones	=	366
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	83
Coefficientes estimados	=	17	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.409639
			máximo	=	5
			Wald chi2(16)	=	14534.30
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Logaritmo de la producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.0000501	4.01E-06	12.49	0.000	0.0000423	0.000058
Insecticidas	3.656707	0.4149414	8.81	0.000	2.843436	4.469977
Fertilizantes	1.576017	0.2875764	5.48	0.000	1.012378	2.139657
Mano de obra	0.000939	0.0001924	4.88	0.000	0.0005619	0.001316
Mano de obra al cuadrado	-2.11E-08	2.69E-08	-0.78	0.433	-7.38E-08	3.16E-08
Tractores	0.0026721	0.0003748	7.13	0.000	0.0019376	0.0034066
Tractores al cuadrado	-1.58E-06	1.26E-07	-12.59	0.000	-1.83E-06	-1.34E-06
Longitud	-0.0000549	6.15E-06	-8.92	0.000	-0.0000669	-0.0000428
Latitud	0.0000131	5.99E-06	2.19	0.029	1.37E-06	0.0000249
Altitud	-0.0004795	0.0002132	-2.25	0.025	-0.0008974	-0.0000616
Precipitación acumulada primavera verano	0.0191938	0.0086129	2.23	0.026	0.0023128	0.0360747
Precipitación acumulada primavera verano al cuadrado	-7.83E-08	1.30E-06	-0.06	0.952	-2.63E-06	2.47E-06
Temperatura promedio mensual primavera verano	5.713654	1.025213	5.57	0.000	3.704273	7.723034
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	-0.0954767	0.0172507	-5.53	0.000	-0.1292874	-0.061666
Precipitación por temperatura (primavera verano)	-0.0006685	0.0002877	-2.32	0.020	-0.0012324	-0.0001046
Lluvias extremas	-0.0307764	0.0907173	-0.34	0.734	-0.2085789	0.1470262
Constante	-24.34071	17.54764	-1.39	0.165	-58.73346	10.05204

**c. Producción de frijol**

Regresión para la Región 1 con datos panel.

Coeficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heteroscedasticidad

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	205	Número de observaciones	=	955
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	205
Coeficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.6585537
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	9506.51
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.6752446	0.0076499	88.27	0.000	0.6602511	0.6902382
Semilla mejorada	53.59483	13.74664	3.90	0.000	26.65191	80.53776
Logaritmo de la mano de obra	13.53331	3.159515	4.28	0.000	7.340779	19.72585
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-1.170058	0.2467478	-4.74	0.000	-1.653675	-0.6864414
Tractores	0.011582	0.0172885	0.67	0.503	-0.0223029	0.0454669
Tractores al cuadrado	7.65E-07	0.0000298	0.03	0.980	-0.0000576	0.0000591
Precipitación acumulada primavera-verano	0.3702997	0.1502859	2.46	0.014	0.0757447	0.6648548
Precipitación acumulada primavera-verano al cuadrado	-0.0001073	0.0000291	-3.69	0.000	-0.0001643	-0.0000504
Temperatura promedio mensual primavera-verano	97.73399	17.06397	5.73	0.000	64.28923	131.1787
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	-1.713712	0.2825938	-6.06	0.000	-2.267586	-1.159838
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-0.0079139	0.004596	-1.72	0.085	-0.0169218	0.001094
Inundación	-0.4028601	1.691512	-0.24	0.812	-3.718162	2.912442
Constante	-1475.531	262.0805	-5.63	0.000	-1989.199	-961.8629

Regresión para la Región 2 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	194	Número de observaciones	=	899
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	194
Coefficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.634021
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	3079.63
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.6111189	0.0118037	51.77	0.000	0.5879841	0.6342537
Fertilizante	1768.301	167.5009	10.56	0.000	1440.005	2096.597
Semilla mejorada	151.4265	171.4985	0.88	0.377	-184.7045	487.5575
Logaritmo de la mano de obra	2013.267	275.6811	7.30	0.000	1472.942	2553.592
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-164.4837	20.63887	-7.97	0.000	-204.9352	-124.0323
Logaritmo de tractores	91.07875	16.85189	5.40	0.000	58.04965	124.1078
Precipitación acumulada primavera-verano	2.815939	2.065979	1.36	0.173	-1.233305	6.865182
Precipitación acumulada primavera-verano al cuadrado	0.0004134	0.0004168	0.99	0.321	-0.0004035	0.0012304
Temperatura promedio mensual primavera-verano	939.7208	208.8587	4.50	0.000	530.3653	1349.076
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	-16.4624	3.494132	-4.71	0.000	-23.31077	-9.614026
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-0.158165	0.0662173	-2.39	0.017	-0.2879485	-0.0283816
Sequía	-430.9121	103.511	-4.16	0.000	-633.7899	-228.0343
Constante	-19272.13	3283.412	-5.87	0.000	-25707.5	-12836.76

Regresión la Región 3 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	663	Número de observaciones	=	3209
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	663
Coefficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.840121
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	34001.37
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.6423775	0.0036835	174.39	0.000	0.635158	0.649597
Herbicidas	67.50162	4.015742	16.81	0.000	59.63091	75.37233
Logaritmo de tractores	6.438191	0.3476755	18.52	0.000	5.756759	7.119622
Longitud	0.000506	0.0000256	19.76	0.000	0.0004558	0.0005562
Latitud	-0.0031042	0.0001233	-25.17	0.000	-0.0033459	-0.0028625
Altitud	-0.0145634	0.0006209	-23.46	0.000	-0.0157803	-0.0133466
Precipitación acumulada anual	0.0432982	0.0157777	2.74	0.006	0.0123746	0.0742219
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-8.42E-06	2.45E-06	-3.43	0.001	-0.0000132	-3.61E-06
Temperatura promedio mensual en el año	73.67774	4.325474	17.03	0.000	65.19996	82.15551
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-1.810923	0.0942204	-19.22	0.000	-1.995591	-1.626254
Interacción precipitación y temperatura (anual)	-0.0008117	0.0005194	-1.56	0.118	-0.0018296	0.0002063
Ciclón	-19.60613	25.744	-0.76	0.446	-70.06344	30.85118
Constante	-705.9122	61.43317	-11.49	0.000	-826.319	-585.5054

Regresión para la Región 4 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	69	Número de observaciones	=	247
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	69
Coefficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	3.57971
			máximo	=	5
			Wald chi2(12)	=	1685.45
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P > z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.5722466	0.0172652	33.14	0.000	0.5384074	0.6060858
Fertilizante	2.400131	8.746873	0.27	0.784	-14.74343	19.54369
Mano de obra	0.000712	0.0044238	0.16	0.872	-0.0079585	0.0093826
Mano de obra al cuadrado	-3.27E-08	5.24E-07	-0.06	0.950	-1.06E-06	9.95E-07
Tractores	0.0048285	0.0226949	0.21	0.832	-0.0396527	0.0493096
Tractores al cuadrado	-3.39E-06	0.000014	-0.24	0.809	-0.0000308	0.0000241
Precipitación acumulada otoño-invierno	0.2374627	0.1992698	1.19	0.233	-0.1530989	0.6280242
Precipitación acumulada otoño-invierno al cuadrado	-0.0000681	0.000167	-0.41	0.683	-0.0003953	0.0002591
Temperatura promedio mensual otoño-invierno	56.54531	24.1746	2.34	0.019	9.163963	103.9267
Temperatura promedio mensual otoño-invierno al cuadrado	-1.377409	0.6286439	-2.19	0.028	-2.609529	-0.1452898
Interacción precipitación y temperatura (otoño-invierno)	-0.0101905	0.0098709	-1.03	0.302	-0.0295372	0.0091561
Ciclón	-0.8455252	10.64474	-0.08	0.937	-21.70884	20.01779
Constante	-577.963	235.4649	-2.45	0.014	-1039.466	-116.4603

Regresión para la Región 5 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	270	Número de observaciones	=	1125
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	270
Coefficientes estimados	=	16	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.166667
			máximo	=	5
			Wald chi2(15)	=	1102.15
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.7488714	0.024179	30.97	0.000	0.7014813	0.7962614
Semilla mejorada	263.5142	42.92475	6.14	0.000	179.3832	347.6451
Mano de obra	0.0108226	0.0025096	4.31	0.000	0.0059038	0.0157414
Logaritmo de tractores	0.3150608	19.1806	0.02	0.987	-37.27822	37.90834
Logaritmo de tractores al cuadrado	-3.654201	2.126055	-1.72	0.086	-7.821192	0.5127906
Longitud	0.0074264	0.0012884	5.76	0.000	0.0049011	0.0099517
Latitud	-0.0089535	0.0017831	-5.02	0.000	-0.0124482	-0.0054587
Altitud	-0.1800955	0.0340717	-5.29	0.000	-0.2468747	-0.1133163
Precipitación acumulada otoño-invierno	0.8029366	0.4390618	1.83	0.067	-0.0576087	1.663482
Precipitación acumulada otoño-invierno al cuadrado	-0.0005003	0.0005818	-0.86	0.390	-0.0016406	0.00064
Temperatura promedio mensual otoño-invierno	110.7986	38.0267	2.91	0.004	36.26762	185.3295
Temperatura promedio mensual otoño-invierno al cuadrado	-3.504996	1.000913	- 3.50	0.000	-5.46675	-1.543242
Interacción precipitación y temperatura (otoño-invierno)	-0.023371	0.0287173	-0.81	0.416	-0.0796558	0.0329139
Sequía	-60.69318	31.84591	-1.91	0.057	-123.11	1.723665
Ciclón	-0.5757207	59.67961	-0.01	0.992	-117.5456	116.3942
Constante	-6509.176	969.3887	-6.71	0.000	-8409.143	-4609.209

Regresión con MCG para la Región 6 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	68	Número de observaciones	=	145
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	68
Coefficientes estimados	=	9	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	2.132353
			máximo	=	5
			Wald chi2(8)	=	743.83
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.6807564	0.0312271	21.80	0.000	0.6195524	0.7419603
Mano de obra	0.0039427	0.0016752	2.35	0.019	0.0006595	0.007226
Precipitación acumulada primavera-verano	1.407804	3.028534	0.46	0.642	-4.528013	7.343621
Precipitación acumulada primavera-verano al cuadrado	0.0002389	0.0001661	1.44	0.150	-0.0000867	0.0005644
Temperatura promedio mensual primavera-verano	1540.987	957.3112	1.61	0.107	-335.3085	3417.282
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	-25.35415	15.99911	-1.58	0.113	-56.71183	6.003535
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-0.0510691	0.1011426	-0.50	0.614	-0.249305	0.1471669
Sequía	-10.46313	6.114218	-1.71	0.087	-22.44677	1.52052
Constante	-23402.95	14324.93	-1.63	0.102	-51479.3	4673.402

Regresión para la Región 7 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	465	Número de observaciones	=	2194
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	465
Coefficientes estimados	=	11	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.71828
			máximo	=	5
			Wald chi2(10)	=	11398.82
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.3564168	0.0064874	54.94	0.000	0.3437018	0.3691318
Mano de obra	0.0023269	0.0003828	6.08	0.000	0.0015766	0.0030772
Tractores	1.340533	0.0489525	27.38	0.000	1.244588	1.436478
Tractores al cuadrado	-0.003635	0.0001557	-23.35	0.000	-0.0039401	-0.0033298
Precipitación acumulada primavera-verano	0.5349363	0.1976726	2.71	0.007	0.1475052	0.9223674
Precipitación acumulada primavera-verano al cuadrado	-0.0003161	0.0000545	-5.80	0.000	-0.0004228	-0.0002093
Temperatura promedio mensual primavera-verano	100.7659	18.61665	5.41	0.000	64.27791	137.2538
Temperatura promedio mensual primavera-verano al cuadrado	-2.177726	0.3438434	-6.33	0.000	-2.851647	-1.503805
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-0.0043711	0.007547	-0.58	0.562	-0.0191629	0.0104206
Sequía	-83.71904	5.757029	-14.54	0.000	-95.00261	-72.43547
Constante	-1279.89	243.0411	-5.27	0.000	-1756.241	-803.5377



Regresión para la Región 8 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	84	Número de observaciones	=	324
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	84
Coefficientes estimados	=	14	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	3.857143
			máximo	=	5
			Wald chi2(13)	=	2201.06
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Producción	Coefficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	1.456648	0.0331074	44.00	0.000	1.391759	1.521537
Insecticidas	183.7704	180.6207	1.02	0.309	-170.2397	537.7806
Fertilizante	57.97254	82.77393	0.70	0.484	-104.2614	220.2065
Logaritmo de la mano de obra	3.755315	15.54653	0.24	0.809	-26.71532	34.22595
Logaritmo de tractores	22.4754	38.17937	0.59	0.556	-52.35478	97.30558
Logaritmo de tractores al cuadrado	-5.849601	5.440446	-1.08	0.282	-16.51268	4.813478
Precipitación acumulada primavera-verano	3.693269	2.053094	1.80	0.072	-0.3307215	7.71726
Precipitación acumulada primavera-verano al cuadrado	-0.000817	0.0003834	-2.13	0.033	-0.0015684	-0.0000656
Temperatura promedio mensual primavera-verano	126.4208	236.0417	0.54	0.592	-336.2125	589.0541
Temperatura promedio mensual primavera verano al cuadrado	-1.611012	4.044074	-0.40	0.690	-9.537251	6.315227
Interacción precipitación y temperatura (primavera-verano)	-0.1150395	0.0678232	-1.70	0.090	-0.2479705	0.0178915
Lluvias extremas	-47.54015	72.99594	-0.65	0.515	-190.6096	95.52927
Ciclón	-63.40448	56.74398	-1.12	0.264	-174.6206	47.81168
Constante	-2385.497	3463.369	-0.69	0.491	-9173.576	4402.582

**d. Producción de naranja**

Regresión para la Región 1 con datos panel.

Coeficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	103	Número de observaciones	=	480
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	103
Coeficientes estimados	=	153	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	4.660194
			máximo	=	5
			Wald chi2(14)	=	7242.95
			Probabilidad > chi2	=	0.0000

Logaritmo de la producción	Coeficiente	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	.0004725	.0000108	43.76	0.000	.0004514	.0004937
Mano de obra	.0001963	.0000125	15.75	0.000	.0001718	.0002207
Mano de obra al cuadrado	-4.29e-09	4.61e-10	-9.31	0.000	-5.19e-09	-3.39e-09
Seleccionadora	.4573523	.0587502	7.78	0.000	.3422041	.5725005
Empaquetadora	.4174952	.0432839	9.65	0.000	.3326602	.5023301
Empaquetadora al cuadrado	-.1645926	.0067467	-24.40	0.000	-.1778159	-.1513694
Longitud	.0000312	8.20e-06	3.80	0.000	.0000151	.0000473
Latitud	.0000248	6.25e-06	3.97	0.000	.0000125	.000037
Altitud	-.0016251	.0001434	-11.33	0.000	-.0019062	-.001344
Precipitación acumulada anual	.0096076	.0029812	3.22	0.001	.0037646	.0154506
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-2.19e-06	5.15e-07	-4.26	0.000	-3.20e-06	-1.18e-06
Temperatura promedio mensual en el año	7.664824	.8499502	9.02	0.000	5.998952	9.330695
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	-.152399	.0175584	-8.68	0.000	-.1868128	-.1179853
Precipitación por temperatura (anual)	-.0001556	.0000941	-1.65	0.098	-.00034	.0000287
Inundación	-.065229	.0748132	-0.87	0.383	-.2118602	.0814022
Constante	-128.0819	10.92822	-11.72	0.000	-149.5009	-106.663

**e. Producción de trigo**

Regresión con MCG para la Región 8 con datos panel.

Coeficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	=	52	Número de observaciones	=	177
Autocorrelaciones estimadas	=	0	Número de grupos	=	52
Coeficientes estimados	=	13	Observaciones por grupo:	=	1
			mínimo		
			promedio	=	3.403846
			máximo	=	4
			Wald chi2(12)	=	39760.93
			Prob > chi2	=	0.0000

Producción	Coeficientes	Error estándar	z	P> z	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	5.96069	.0431775	138.05	0.000	5.876064	6.045317
Fertilizantes	2787.326	1077.912	2.59	0.010	674.6572	4899.994
Logaritmo de la mano de obra	4778.979	1551.861	3.08	0.002	1737.387	7820.57
Logaritmo de la mano de obra al cuadrado	-435.2199	135.6364	-3.21	0.001	-701.0565	-169.3834
Trilladoras	59.90068	26.17204	2.29	0.022	8.604412	111.1969
Trilladoras al cuadrado	-.0648245	.1054593	-0.61	0.539	-.2715209	.1418719
Precipitación acumulada otoño invierno	144.3622	58.46893	2.47	0.014	29.76518	258.9592
Precipitación acumulada otoño invierno al cuadrado	-.07165	.0611758	-1.17	0.242	-.1915524	.0482524
Temperatura promedio mensual en otoño-invierno	5277.353	1116.578	4.73	0.000	3088.901	7465.805
Temperatura promedio mensual en otoño invierno al cuadrado	-120.0265	22.32441	-5.38	0.000	-163.7815	-76.27148
Interacción precipitación y temperatura (otoño-invierno)	-7.493618	2.134456	-3.51	0.000	-11.67707	-3.310162
Inundación	-4215.192	10526.69	-0.40	0.689	-24847.13	16416.74
Constante	-68769.75	-15465.05	-4.45	0.000	-99080.7	38458.8

**f. Producción de pastizales**

Regresión lineal para la Región 1

Número de observaciones = 94

F( 9, 84) = 127.90

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada = 0.9551

Raíz cuadrada de MSE = 6344.9

Pasto	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	28.1315	3.265469	8.61	0.000	21.63776	34.62524
Logaritmo de mano de obra	11092.83	9162.9	1.21	0.229	-7128.605	29314.26
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-829.7729	667.0503	-1.24	0.217	-2156.275	496.7298
Tractores	67.90846	38.40127	1.77	0.081	-8.456671	144.2736
Precipitación acumulada anual	236.1325	70.00107	3.37	0.001	96.92766	375.3372
Precipitación acumulada anual al cuadrado	-0.0791971	0.023045	-3.44	0.001	-0.1250247	-0.0333696
Temperatura promedio mensual en el año	-42439.08	46128.21	-0.92	0.360	-134170.1	49291.93
Temperatura promedio mensual en el año al cuadrado	936.6506	1015.541	0.92	0.359	-1082.863	2956.165
Inundación	-700.7094	3672.143	-0.19	0.849	-8003.169	6601.75
Constante	268589.4	504320.3	0.53	0.596	-734306.8	1271486

Regresión lineal para la Región 2

Fuente de variación	Suma de cuadrados	grados de libertad	MS	Número de observaciones=	631
-----	-----	----	-----	F( 7,623)=	342.19
Modelo	2.46E+11	7	3.52E+10	Probabilidad>F=	0
Residual	6.41E+10	623	102854682	R-cuadrada=	0.7936
-----	-----	----	-----	R-cuadrada ajustada=	0.7913
Total	3.10E+11	630	492777794	Raíz cuadrada de MSE =	10142

Pasto	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	11.11932	0.2377339	46.77	0.000	10.65246	11.58618
Mano de obra	0.5475135	0.1680504	3.26	0.001	0.2174997	0.8775273
Tractores	1.410118	1.757001	0.80	0.423	-2.040244	4.86048
Tractores al cuadrado	-0.0008629	0.000492	-1.75	0.080	-0.001829	0.000103
Semilla mejorada	13570.52	3787.037	3.58	0.000	6133.614	21007.42
Precipitación acumulada anual	1.963567	1.286771	1.53	0.128	-0.563367	4.490501
Sequía	-1578.047	1433.128	-1.10	0.271	-4392.394	1236.3
Constante	-2395.159	1657.471	-1.45	0.149	-5650.066	859.7487

Regresión para la Región 3 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	1	Número de observaciones =	770
Autocorrelaciones	0	Número de grupos=	156
Coeficientes estimados	6	Observaciones por grupo:	
		mínimo	2
		promedio	4.935897
		Máximo	5
		Wald chi2(5)	7990.56
		Probabilidad > chi2	0

Pasto	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	39.22006	0.4511759	86.93	0.000	38.33578	40.10435
Logaritmo de mano de obra	11490.8	14304.88	0.80	0.422	-16546.26	39527.86
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-1592.356	997.9793	-1.60	0.111	-3548.36	363.6473
Fertilizante	82238	23852.62	3.45	0.001	35487.71	128988.3
Temperatura promedio mensual primavera-verano	-3541.179	1717.407	-2.06	0.039	-6907.234	-175.1232
Constante	50736.96	65918.36	0.77	0.441	-78460.64	179934.6

Regresión con MCG para la Región 4 con datos panel.

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	1	Número de observaciones=	338
Autocorrelaciones	0	Número de grupos=	68
Coeficientes estimados	8	Observaciones por grupo: mínimo=	4
		Promedio=	4.970588
		Máximo=	5
		Wald chi2(7)=	1524.77
		Probabilidad > chi2=	0

Pasto	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	12.00444	0.3494653	34.35	0.000	11.3195	12.68938
Mano de obra	14.4583	2.073435	6.97	0.000	10.39444	18.52216
Logaritmo de tractores	4383.463	5757.063	0.76	0.446	-6900.174	15667.1
Logaritmo de tractores al cuadrado	-911.8427	735.0857	-1.24	0.215	-2352.584	528.8988
Temperatura promedio mensual primavera-verano	-80177.91	38781.95	-2.07	0.039	-156189.1	-4166.686
Temperatura promedio mensual primavera-verano al cuadrado	1458.005	666.4212	2.19	0.029	151.8434	2764.167
Inundación	-5177.21	10655.28	-0.49	0.627	-26061.18	15706.76
Constante	1090065	565447.2	1.93	0.054	-18191.54	2198321

Regresión lineal para la Región 5

Número de observaciones = 1077

F( 8, 1068) = 195.86

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada = 0.9169

Raíz cuadrada de MSE = 49725

Pasto	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	21.35025	0.6414178	33.29	0.000	20.09167	22.60883
Mano de obra	2.008381	0.5232191	3.84	0.000	0.9817265	3.035035
Mano de obra al cuadrado	-0.0000621	0.0000156	-3.98	0.000	-0.0000927	-0.0000315
Tractores	36.13088	11.38129	3.17	0.002	13.79865	58.46312
Tractores al cuadrado	-0.0257873	0.0085303	-3.02	0.003	-0.0425254	-0.0090492
Temperatura promedio mensual en el año	-237.0001	613.8142	-0.39	0.699	-1441.419	967.4187
Interacción Precipitación - temperatura	0.1263255	0.2458766	0.51	0.608	-0.3561306	0.6087815
Sequía	-26743.66	13259.37	-2.02	0.044	-52761.04	-726.2768
Constante	-7647.876	7960.305	-0.96	0.337	-23267.49	7971.737



Regresión con MCG para la Región 6 con datos panel

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas	1	Número de observaciones=	520
Autocorrelaciones	0	Número de grupos=	106
Coeficientes estimados	8	Observaciones por grupo: mínimo=	3
		Promedio=	4.90566
		Máximo=	5
		Wald chi2(7)=	1164.75
		Probabilidad > chi2=	0

Pasto	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	11.97715	0.8310294	14.41	0.000	10.34836	13.60593
Logaritmo mano de obra	8118.999	29241.22	0.28	0.781	-49192.74	65430.74
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-861.456	2851.355	-0.30	0.763	-6450.008	4727.096
Tractores	3690.224	3576.517	1.03	0.302	-3319.619	10700.07
Tractores al cuadrado	-156.6949	83.49116	-1.88	0.061	-320.3346	6.94474
Sequía	-33434.14	15405.93	-2.17	0.030	-63629.21	-3239.076
Temperatura promedio mensual en el año	-34060.72	22228.79	-1.53	0.125	-77628.35	9506.915
Constante	911168.7	604788.3	1.51	0.132	-274194.6	2096532

## Regresión lineal para la Región 7

Fuente de variación	Suma de cuadrados	grados de libertad	MS	Número de observaciones=	683
Modelo	1582.21615	7	226.030879	F( 7,623)=	80.38
Residual	1898.07068	675	2.81195657	Probabilidad>F=	0
				R-cuadrada=	0.4546
				R-cuadrada ajustada=	0.449
Total	3480.28684	682	5.10305988	Raíz cuadrada de MSE =	1.6769

Logaritmo de pasto	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	0.0003179	0.0000174	18.25	0.000	0.0002837	0.000352
Logaritmo mano de obra	0.3423869	0.069507	4.93	0.000	0.205911	0.4788628
Tractores	0.0011219	0.0005769	1.94	0.052	-0.0000107	0.0022546
Precipitación acumulada anual	0.0007577	0.0003178	2.38	0.017	0.0001336	0.0013817
Lluvia extrema	-0.5233388	0.3106783	-1.68	0.093	-1.133351	0.0866733
Sequía	-1.249361	0.6071664	-2.06	0.040	-2.441523	-0.0571993
Latitud	0.0000586	5.79E-06	10.12	0.000	0.0000472	0.00007
Constante	-7.794701	1.603847	-4.86	0.000	-10.94383	-4.645572

## Regresión lineal para la Región 8

Fuente de variación	Suma de cuadrados	grados de libertad	MS	Número de observaciones=	237
Modelo	3.64E+11	7	5.21E+10	F( 7,623)=	114.11
Residual	1.04E+11	229	456238184	Probabilidad>F=	0
Total	4.69E+11	236	1.99E+09	R-cuadrada=	0.7772
				R-cuadrada ajustada=	0.7704
				Raíz cuadrada de MSE =	21360

Pasto	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Superficie sembrada	15.57263	0.7283733	21.38	0.000	14.13746	17.0078
Mano de obra	1.208573	1.090751	1.11	0.269	-0.9406189	3.357764
Mano de obra al cuadrado	-0.0001314	0.0000468	-2.81	0.005	-0.0002235	-0.0000393
Tractores	12.59027	3.94903	3.19	0.002	4.809189	20.37135
Temperatura promedio mensual en el año	-1291.784	661.1148	-1.95	0.052	-2594.43	10.86114
Interacción temperatura-precipitación (anual)	-0.4829803	0.2368699	-2.04	0.043	-0.9497034	-0.0162572
Ciclón	-715.6756	3777.566	-0.19	0.850	-8158.906	6727.555
Constante	28648.63	14517.9	1.97	0.050	42.88833	57254.36

**g. Producción de leche**

Regresión lineal para la Región 1

Número de observaciones= 1065

F( 9, 1055) = 73.14

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.3591

Raíz cuadrada de MSE = 4833.7

Leche	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Proporción de desparasitación	2100.449	984.2996	2.13	0.033	169.041	4031.856
Alimento balanceado	10.41597	2.45548	4.24	0.000	5.597785	15.23415
Alimento balanceado al cuadrado	-0.0141598	0.0032597	-4.34	0.000	-0.0205559	-0.0077636
Hato leche	0.29059	0.0794041	3.66	0.000	0.134782	0.4463979
Toneladas de pasto en el estado	0.0005216	0.0036688	0.14	0.887	-0.0066773	0.0077205
Mezcladora de alimento	63.53056	23.48861	2.70	0.007	17.44087	109.6203
Proporción con baño de garrapatas	3320.949	639.1872	5.20	0.000	2066.726	4575.172
Mano de obra	0.1423046	0.033598	4.24	0.000	0.0763781	0.2082311
Estabulado y semiestabulado	0.6622171	0.1858151	3.56	0.000	0.2976079	1.026826
Constante	-4184.12	1284.241	-3.26	0.001	-6704.077	-1664.163

Regresión lineal para la region 2

Número de observaciones= 645

F( 9, 635) = 84.27

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.8472

Raíz cuadrada de MSE = 31251

Leche	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Proporción de desparasitación	24382.23	7152.225	3.41	0.001	10337.36	38427.11
Logaritmo de alimentación balanceada	14060.37	5950.862	2.36	0.018	2374.619	25746.11
Logaritmo de alimentación balanceada al cuadrado	-2425.475	723.4606	-3.35	0.001	-3846.14	-1004.811
Hato leche	7.389848	0.3196133	23.12	0.000	6.762221	8.017475
Proporción de ganado fino	38544.59	13627.05	2.83	0.005	11785.06	65304.12
Toneladas de pasto en el estado	0.0157591	0.0040486	3.89	0.000	0.0078089	0.0237094
Mezcladora de alimento	213.6816	96.16244	2.22	0.027	24.84676	402.5164
Logaritmo de mano de obra	27211.95	8128.776	3.35	0.001	11249.42	43174.49
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-1577.936	582.6579	-2.71	0.007	-2722.105	-433.7666
Constante	-160651.8	31302.56	-5.13	0.000	-222120.9	-99182.78

Regresión lineal para Región 3

Número de observaciones= 305

F( 9, 295) = 18.56

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.5180

Raíz cuadrada de MSE = 1139.5

Leche	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Alimento balanceado	4.090225	1.37087	2.98	0.003	1.392301	6.78815
Alimento balanceado al cuadrado	-0.0087175	0.0020511	-4.25	0.000	-0.0127543	-0.0046808
Hato leche	0.2799931	0.0693568	4.04	0.000	0.1434963	0.4164899
Proporción de ganado fino	3422.086	1068.345	3.20	0.002	1319.542	5524.631
Toneladas de pasto en el estado	0.0001397	0.0000411	3.40	0.001	0.0000588	0.0002206
Sales minerales	0.4568541	0.6884395	0.66	0.507	-0.898021	1.811729
Mano de obra	0.0276419	0.019412	1.42	0.156	-0.0105617	0.0658454
Mano de obra al cuadrado	-8.11E-07	3.74E-07	-2.17	0.031	-1.55E-06	-7.52E-08
Silo	5.723129	1.950141	2.93	0.004	1.885177	9.56108
Constante	-585.955	243.2398	-2.41	0.017	-1064.66	-107.2497

Regresión lineal para la Región 4

Número de observaciones= 235  
 $F(8, 226) = 46.54$   
 Probabilidad  $> F = 0.0000$   
 R-cuadrada= 0.5689  
 Raíz cuadrada de MSE = 1.0084

Logaritmo de leche	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de alimentación balanceada	0.3560954	0.142972	2.49	0.013	0.0743667	0.6378241
Hato leche	0.000554	0.0001446	3.83	0.000	0.0002691	0.0008388
Proporción de ganado fino	1.50084	0.684746	2.19	0.029	0.1515371	2.850143
Toneladas de pasto en el estado	3.29E-07	2.38E-07	1.38	0.169	-1.41E-07	7.98E-07
Logaritmo mano de obra	7.840905	1.325747	5.91	0.000	5.2285	10.45331
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-0.5829558	0.0975938	-5.97	0.000	-0.775266	-0.3906455
Silo	0.0319407	0.0038683	8.26	0.000	0.0243181	0.0395632
Vacunas	0.0014262	0.000258	5.53	0.000	0.0009178	0.0019345
Constante	-23.02533	4.452432	-5.17	0.000	-31.79892	-14.25174

Regresión lineal para la Región 5

Número de observaciones= 1140

F( 8, 1131) = 70.65

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.7457

Raíz cuadrada de MSE = 14075

Leche	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Alimento balanceado	4.600086	5.850942	0.79	0.432	-6.879836	16.08001
Hato leche	2.91098	0.315986	9.21	0.000	2.290995	3.530965
Proporción de ganado fino	1766.737	2742.39	0.64	0.52	-3614.007	7147.48
Toneladas de pasto en el estado	0.0002639	0.0001064	2.48	0.013	0.0000551	0.0004727
Mano de obra	0.2311573	0.2163283	1.07	0.286	-0.1932926	0.6556072
Mano de obra al cuadrado	-6.50E-06	5.87E-06	-1.11	0.268	-0.000018	5.01E-06
Silo	57.82248	9.146541	6.32	0.000	39.87638	75.76858
Mezcladora de alimento	132.2784	34.13553	3.88	0.000	65.30228	199.2544
Constante	-6816.05	1009.242	-6.75	0.000	-8796.247	-4835.853



Regresión lineal para la Región 6

Número de observaciones= 132

F( 8, 123) = 100.86

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.8457

Raíz cuadrada de MSE = 779.45

Leche	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Hato leche	0.6910875	0.1704669	4.05	0.000	0.3536588	1.028516
Toneladas de pasto en el estado	6.85E-06	0.0000221	0.31	0.757	-0.0000369	0.0000506
Mano de obra	0.2952184	0.1262998	2.34	0.021	0.0452156	0.5452212
Mano de obra al cuadrado	-8.44E-06	5.66E-06	-1.49	0.139	-0.0000197	2.77E-06
Baño de Baño de garrapata	0.0437085	0.3202655	0.14	0.892	-0.5902373	0.6776544
Proporción de sales minerales	1862.477	447.989	4.16	0.000	975.7108	2749.244
Interacción temperatura-precipitación (primavera-verano)	-38.05233	158.6858	-0.24	0.811	-352.1612	276.0565
Altitud	-4.803981	1.690156	-2.84	0.005	-8.149541	-1.458422
Constante	594.7544	4773.018	0.12	0.901	-8853.143	10042.65

Regresión lineal para la Región 7

Número de observaciones= 890  
 $F(11, 878) = 96.52$   
 Probabilidad  $> F = 0.0000$   
 R-cuadrada= 0.4773  
 Raíz cuadrada de MSE = 1.079

Logaritmo de leche	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de alimentación balanceada	1.202164	0.1883451	6.38	0.000	0.8325045	1.571823
Logaritmo de alimentación balanceada al cuadrado	-0.135371	0.0252384	-5.36	0.000	-0.1849055	-0.0858364
Hato leche	0.0004952	0.0000478	10.36	0.000	0.0004013	0.000589
Logaritmo de toneladas de pasto en el estado	0.0363011	0.028031	1.30	0.196	-0.0187146	0.0913168
Logaritmo de mano de obra	1.754563	0.3389083	5.18	0.000	1.089398	2.419728
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-0.107045	0.0201747	-5.31	0.000	-0.1466414	-0.0674487
Silo	0.0022609	0.0004679	4.83	0.000	0.0013426	0.0031793
Longitud	-0.0000657	8.32E-06	-7.9	0.000	-0.000082	-0.0000494
Latitud	0.0000256	5.38E-06	4.76	0.000	0.0000151	0.0000362
Altitud	0.0006452	0.0000932	6.93	0.000	0.0004623	0.000828
Temperatura promedio mensual en el año	-0.3586133	0.0559634	-6.41	0.000	-0.4684509	-0.2487757
Constante	62.03051	8.678722	7.15	0.000	44.99705	79.06398

Regresión lineal para la Región 8

Número de observaciones= 290  
 $F(8, 281) = 173.32$   
 Probabilidad  $> F = 0.0000$   
 R-cuadrada= 0.7569  
 Raíz cuadrada de MSE = 0.81479

Logaritmo de leche	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de alimentación balanceada	0.8726169	0.2376035	3.67	0.000	0.4049081	1.340326
Logaritmo de alimentación balanceada al cuadrado	-0.08301	0.0247438	-3.35	0.001	-0.1317168	-0.0343033
Hato leche	0.0001995	0.0000143	13.99	0.000	0.0001715	0.0002276
Proporción de ganado fino	7.253591	0.8496861	8.54	0.000	5.581033	8.926148
Toneladas de pasto en la Región 8	2.86E-07	1.67E-07	1.71	0.088	-4.26E-08	6.15E-07
Logaritmo de mano de obra	1.12089	0.2706899	4.14	0.000	0.5880532	1.653728
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-0.0677317	0.0189108	-3.58	0.000	-0.1049566	-0.0305068
Longitud	0.0000244	3.05E-06	8.02	0.000	0.0000184	0.0000304
Constante	-28.01655	3.496428	-8.01	0.000	-34.89906	-21.13403

**h. Producción de carne**

Regresión lineal para la Región 1

Número de observaciones= 1085

F( 10, 1074) = 364.64

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.8793

Raíz cuadrada de MSE = 1584.3

Carne	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Mano de obra	0.038458	0.0141045	2.73	0.007	0.0107824	0.0661336
Logaritmo de alimento balanceado	566.7674	95.83452	5.91	0.000	378.7233	754.8116
Logaritmo de alimento balanceado al cuadrado	-140.3054	20.63259	-6.80	0.000	-180.7902	-99.82065
Hato carne	0.0538779	0.0171176	3.15	0.002	0.0202902	0.0874656
Bordo para abrevadero	2.097239	0.1713083	12.24	0.000	1.761102	2.433376
Hormonas	99.92167	39.67189	2.52	0.012	22.07847	177.7649
Sales minerales	4.245845	0.5163881	8.22	0.000	3.232601	5.259089
Proporción de ganado fino	1854.257	543.9509	3.41	0.001	786.9305	2921.584
Baño de garrapatas	0.5251153	0.4080519	1.29	0.198	-0.275554	1.325785
Toneladas de pasto en el estado	0.0002842	0.0012011	0.24	0.813	-0.0020726	0.002641
Constante	-642.5918	315.8655	-2.03	0.042	-1262.375	-22.80835

Regresión lineal para la Región 2

Número de observaciones= 684

F( 8, 675) = 66.18

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.3666

Raíz cuadrada de MSE = .83675

Logaritmo de carne	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de alimentación balanceada	0.5006275	0.1721562	2.91	0.004	0.1626015	0.8386535
Logaritmo de alimentación balanceada al cuadrado	-0.0342427	0.0186283	-1.84	0.066	-0.0708191	0.0023337
Proporción de ganado fino	1.13878	0.3416164	3.33	0.001	0.4680212	1.809539
Hato carne	0.0000282	4.85E-06	5.81	0.000	0.0000186	0.0000377
Mano de obra	0.0000304	0.0000101	3.01	0.003	0.0000105	0.0000503
Hormonas	0.0311273	0.0062117	5.01	0.000	0.0189306	0.0433239
Toneladas de pasto en el estado	2.54E-07	1.79E-07	1.42	0.155	-9.65E-08	6.05E-07
Altitud	-0.0002603	0.0000846	-3.08	0.002	-0.0004264	-0.0000941
Constante	5.376812	0.4075257	13.19	0.000	4.576641	6.176982

Regresión lineal para la Región 3

Número de observaciones= 330  
 $F(8, 321) = 113.08$   
 Probabilidad  $> F = 0.0000$   
 R-cuadrada= 0.7298  
 Raíz cuadrada de MSE = 601.66

Carne	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de mano de obra	950.0323	618.3502	1.54	0.125	-266.4987	2166.563
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-64.72746	34.31103	-1.89	0.060	-132.2304	2.775446
Silo	7.020318	0.9828417	7.14	0.000	5.086693	8.953943
Proporción de ganado fino	1707.47	684.2787	2.50	0.013	361.2326	3053.707
Toneladas de pasto en el estado	0.0000925	0.0000258	3.58	0.000	0.0000416	0.0001433
Hato carne	0.0919603	0.0109415	8.40	0.000	0.0704342	0.1134864
Alimento balanceado	4.631257	0.6477331	7.15	0.000	3.356919	5.905595
Alimento balanceado al cuadrado	-0.0056373	0.0009026	-6.25	0.000	-0.0074131	-0.0038614
Constante	-3877.914	2804.744	-1.38	0.168	-9395.916	1640.089

Regresión lineal para la Región 4

Número de observaciones= 310

F( 6, 303) = 85.28

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.6587

Raíz cuadrada de MSE = 1765.5

Carne	Coeficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Mano de obra	0.1491965	0.0801029	1.86	0.063	-0.008432	0.3068249
Silo	32.06228	14.1709	2.26	0.024	4.176439	59.94812
Proporción de ganado fino	2016.291	722.4866	2.79	0.006	594.5644	3438.018
Toneladas de pasto en el estado	0.0006194	0.0002767	2.24	0.026	0.000075	0.0011638
Hato carne	0.074028	0.003558	20.81	0.000	0.0670264	0.0810295
Alimento balanceado	11.14939	4.72057	2.36	0.019	1.860135	20.43864
Constante	-1051.968	557.5854	-1.89	0.06	-2149.198	45.2617

Regresión lineal para la Región 5

Número de observaciones= 1150

F( 7, 1142) = 22.24

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.4325

Raíz cuadrada de MSE = 16889

Carne	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de mano de obra	12185.17	2880.064	4.23	0.000	6534.365	17835.98
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-949.2256	195.3144	-4.86	0.000	-1332.441	-566.0102
Silo	63.07862	16.58902	3.80	0.000	30.53024	95.62699
Proporción de ganado fino	17344.44	4982.811	3.48	0.001	7567.952	27120.94
Toneladas de pasto en el estado	0.0004074	0.000083	4.91	0.000	0.0002445	0.0005703
Hato carne	0.0431637	0.0864173	0.50	0.618	-0.1263907	0.2127182
Alimento balanceado	46.33058	6.094853	7.60	0.000	34.37222	58.28895
Constante	-47741.14	11531.36	-4.14	0.000	-70366.17	-25116.11



Regresión lineal para la Región 6

Número de observaciones= 595

F( 6, 588) = 48.46

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.8478

Raíz cuadrada de MSE = 942.87

Carne	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Toneladas de pasto en el estado	6.93E-07	0.0000114	0.06	0.952	-0.0000217	0.0000231
Logaritmo de mano de obra	648.2723	172.4336	3.76	0.000	309.6117	986.933
Logaritmo de mano de obra al cuadrado	-81.81404	21.00245	-3.90	0.000	-123.063	-40.56509
Hato carne	0.1539953	0.0151005	10.20	0.000	0.1243377	0.1836528
Alimento balanceado	12.54723	3.176188	3.95	0.000	6.309177	18.78529
Mezcladora de alimento	13.73824	7.669432	1.79	0.074	-1.32458	28.80105
Constante	-1322.007	381.6362	-3.46	0.001	-2071.543	-572.4707

Regresión lineal para la Región 7

Número de observaciones= 940

F( 6, 933) = 96.72

Probabilidad &gt; F = 0.0000

R-cuadrada= 0.6655

Raíz cuadrada de MSE = 2391.2

Carne	Coficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de mano de obra	26.83849	41.10196	0.65	0.514	-53.82451	107.5015
Toneladas de pasto en el estado	0.000263	0.000075	3.50	0.000	0.0001157	0.0004102
Hato carne	0.4091816	0.0796471	5.14	0.000	0.2528734	0.5654898
Alimento balanceado	0.1583586	1.59778	0.10	0.921	-2.9773	3.294018
Alimento balanceado al cuadrado	-0.0018317	0.0016488	-1.11	0.267	-0.0050676	0.0014041
Proporción de desparasitación	1337.154	705.6363	1.89	0.058	-47.6638	2721.973
Constante	-1977.873	774.4395	-2.55	0.011	-3497.718	-458.028

Regresión con MCG para la region 8 con datos panel

Coefficientes: Mínimos cuadrados generalizados (MCG)

Panel: heterocedasticidad corregida

Correlación: sin autocorrelación

Covarianzas estimadas = 1  
Autocorrelaciones = 0  
Coeficientes estimados = 9

Número de observaciones = 325  
Número de grupos = 65  
periodos de tiempo = 5  
Wald chi2(8) = 555.91  
Probabilidad > chi2 = 0.0000

Logaritmo de carne	Coefficiente	Error estándar	t	P> t	Intervalo al 95% de confianza	
Logaritmo de alimento balanceado	1.194642	0.2646239	4.51	0.000	0.6759891	1.713296
Logaritmo de alimento balanceado al cuadrado	-0.1250448	0.028692	-4.36	0.000	-0.1812802	-0.0688094
Hato carne	0.00003	3.07E-06	9.76	0.000	0.0000239	0.000036
Mano de obra	0.0001006	0.000036	2.79	0.005	0.00003	0.0001713
Mano de obra al cuadrado	-5.74E-09	1.58E-09	-3.63	0.000	-8.84E-09	-2.64E-09
Hormonas	0.0710658	0.0229453	3.10	0.002	0.0260939	0.1160376
Toneladas de pasto en el estado	1.76E-07	2.19E-07	0.80	0.423	-2.54E-07	6.05E-07
Longitud	3.08E-06	2.93E-06	1.05	0.293	-2.66E-06	8.83E-06
Constante	0.2964633	3.246004	0.09	0.927	-6.065588	6.658515

## ANEXO 7

# LOS PROGRAMAS Y LAS ACCIONES DE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MÉXICO <sup>2</sup>

Desde 1997, México ha presentado cuatro Comunicaciones Nacionales sobre el Cambio Climático ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En ellas se da cuenta de las políticas, programas y acciones realizados, por lo que tales documentos constituyen informes de avances sobre los compromisos contraídos y los programas y acciones llevados a cabo. Aquí se hace un recuento en lo referente al sector agropecuario.

La Primera Comunicación Nacional de México se presentó en 1997, y en ella se destacó la realización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) en el año 1990 y los resultados de los primeros estudios sobre la vulnerabilidad del país al cambio climático.

La Segunda Comunicación Nacional de México se presentó en 2001. Ésta incluyó la actualización del INEGEI para el período 1994-1998. Se informaron las cifras de uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura para 1996 y se incluyeron escenarios de emisiones futuras.

En la Tercera Comunicación se destacó la creación en 2005 de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC) como instancia de coordinación para la participación de diferentes secretarías en la toma de decisiones sobre el tema.

En cuanto a la adaptación ante el cambio climático, se menciona que por su ubicación geográfica, topografía y aspectos socioeconómicos, México es especialmente vulnerable a los impactos de la variabilidad y el cambio climático. Los fenómenos El Niño o La Niña, así como condiciones hidrometeorológicas extremas, han resultado en graves daños y desastres en diversos sectores socioeconómicos del país.

Con base en resultados de los Modelos de Circulación General (MCG) bajo diferentes escenarios de emisión de gases, se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Es muy probable que el clima de México sea más cálido en el transcurso de este siglo, principalmente en el Norte del país.

<sup>2</sup> En este apartado se hace una síntesis de las cuatro Comunicaciones de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, SEMARNAT, 2010.

2. Se proyectan disminuciones en la lluvia, así como cambios en su distribución temporal, con respecto al escenario base de 1961-1990. Por ejemplo, se esperan reducciones de hasta 15% en el centro y de menos de 5% en la vertiente del Golfo de México, principalmente entre enero-mayo.

3. El ciclo hidrológico se volverá más intenso, por lo que aumentará el número de tormentas severas y la intensidad de los períodos de sequía.

4. El balance hídrico sugiere que el aumento en temperatura hará que la evapotranspiración se incremente y que la humedad en el suelo disminuya.

5. En el caso de fenómenos extremos como los frentes fríos (nortes), es posible que éstos se vuelvan menos frecuentes, principalmente en la vertiente del Golfo de México.

6. La temperatura de la superficie de los mares y océanos podría aumentar entre 1 y 2° C. Tales incrementos favorecerán la eficiencia de los ciclones tropicales, con probabilidades de que éstos alcancen categorías mayores.

La comunicación subraya la necesidad de impulsar las acciones de mitigación.

En la Cuarta Comunicación Nacional de México ante la CMNUCC, se dice que en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y en programas sectoriales, se consideraron por primera vez líneas de acción en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Se menciona la alta participación de los hidrocarburos, 89,1%, en la producción total de energía primaria. Le sigue la hidroenergía con el 3,7%. El 7,2% restante proviene en conjunto de la leña, el carbón, el núcleo energía, el bagazo de caña, la geoenergía y la energía eólica.

En 2008, la producción de energía primaria del país fue de 10.500,2 petajoules (PJ), cifra 0,2% menor a la de 2007, y el consumo final total de energía fue de 8.555,2 PJ. Sin embargo, cada habitante consumió 79,5 kJ en promedio, lo que representa 2,6% más que el año anterior.

El sector transporte es el principal consumidor de energía (47,6%); le sigue el industrial (26,3%); residencial, comercial y público, (17,7%). Los energéticos demandados fueron gasolina, 32%; diesel, 16%; electricidad, 13%; gas seco, 11%; gas LP, 8,9%; y leña: 4,8%. Las fuentes renovables de energía, como las hidroeléctricas, geotérmicas y centrales eólicas, representaron 21% de la capacidad instalada para generar energía eléctrica en el país.

Se señala que de 1990 a 2006, el incremento en las emisiones de GEI fue de aproximadamente 40%, igual a un crecimiento medio anual durante el período de 2,1%.

## 1. Programas y acciones de adaptación

La adaptación al cambio climático se concibe “como la reducción de los riesgos impuestos por el cambio climático en los modos de vida de la gente, los recursos naturales, los servicios ambientales y las actividades productivas y económicas, a través de la disminución de la vulnerabilidad”<sup>3</sup>.

Un instrumento para la reducción de riesgos mediante políticas de adaptación, es la planeación del territorio y el ordenamiento ecológico. La vulnerabilidad ante algunos impactos del cambio climático puede reducirse en forma significativa con una adecuada conservación de los ecosistemas y una buena gestión de las cuencas hidrográficas.

En materia de adaptación, el gobierno mexicano ha llevado a cabo las siguientes acciones:

- a) Asesorar a las entidades federativas y municipios para que consideren criterios de adaptación en sus estrategias de desarrollo y ordenación territorial.
- b) Promover la incorporación de criterios para la prevención de desastres y medidas de reducción de riesgos, derivadas de los Atlas de Riesgos y/o de Peligros, en los planes de desarrollo urbano y en el marco normativo de los municipios.
- c) Considerar en los Programas de Desarrollo Urbano los riesgos y la vulnerabilidad de las poblaciones, y que se emitan recomendaciones para estar mejor preparados ante sequías, inundaciones, fenómenos meteorológicos extremos e incremento del nivel del mar.
- d) Elaborar estrategias de prevención y control de incendios, y tener en cuenta el cambio climático en las estrategias de reforestación.

Así mismo en la vertiente de las políticas de adaptación, se considera que “la gobernabilidad y protección financiera son herramientas de transferencia de riesgos y aseguramiento, cada vez más importantes para la prevención y atención de desastres, incluidos los de origen meteorológico y climático”. Este es el papel que juegan los seguros y fondos para asegurar viviendas, producción agrícola y empresas, así como los fondos establecidos atender emergencias en casos de desastres naturales y contingencias climáticas.

En los tres últimos años se han realizado estudios sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Se ha brindado atención especial a la construcción de escenarios que incorporen cambios esperados en temperatura y precipitación, y sus impactos debido a la disminución de disponibilidad de agua y productividad agrícola, y sus efectos sobre la salud humana, la biodiversidad y los ecosistemas forestales.

Entre los resultados relevantes de estas investigaciones destacan: la situación crítica en algunos estados por falta de agua; el incremento en las zonas de distribución y en el número de casos de dengue; así como la disminución paulatina de la biodiversidad en amplias zonas del centro y norte del país.

<sup>3</sup> Tomado de la Cuarta Comunicación de México ante la Convención Marco.

## 2. Programas y acciones de mitigación

México reconoce la importancia de llevar a cabo acciones que contribuyan a reducir las emisiones de GEI. A través del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 se busca demostrar que es posible mitigar las emisiones de GEI, sin comprometer el desarrollo.

El cumplimiento del Programa Especial de Cambio Climático, PECC a finales de la presente administración se traducirá en una reducción anual de 50 millones de toneladas de CO<sup>2</sup> eq en 2012. Esto significa una desviación de 6% con respecto a la línea base estimada para ese año (786 millones de toneladas de CO<sup>2</sup> eq), como resultado de la aplicación de una serie de acciones unilaterales en sectores como el de generación y uso de energía, agricultura, bosques y otros usos del suelo, y desechos.

En una visión de largo plazo, el PECC señala como meta aspiracional reducir 50% las emisiones de GEI para el año 2050, en relación con el año 2000, y una convergencia flexible hacia un promedio global de emisiones por habitante de 2,8 toneladas de CO<sup>2</sup> eq, en 2050.

## 3. Mitigación forestal y agropecuaria

Durante el período 2007-2009 se destinó un presupuesto de más de 1,300 millones de dólares para el Programa Pro-Árbol, en apoyo a esquemas de pago por servicios ambientales para la conservación y el desarrollo forestal comunitario; el establecimiento de plantaciones comerciales; la protección contra incendios, plagas y enfermedades, la restauración de ecosistemas y el incremento en la competitividad de las actividades silvícolas.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) tiene como objetivos mitigar emisiones de GEI, incrementar el potencial de los sumideros forestales de carbono; estabilizar la frontera forestal-agropecuaria, y reducir la incidencia de incendios forestales.

En el PECC, la mitigación en el sector forestal está enfocada principalmente a la incorporación de cerca de 3 millones de hectáreas al manejo forestal sustentable; a la instalación de 600.000 estufas de leña eficientes; a la incorporación de 2,5 millones de hectáreas de ecosistemas terrestres al Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAS); a la incorporación de 750.000 hectáreas de ecosistemas forestales a la categoría de Áreas Naturales Protegidas; y a introducir prácticas de pastoreo planificado sustentable en 5 millones de hectáreas. Entre las acciones de mitigación que se realizan en el sector agrícola, destacan las de conservación de suelo y reconversión productiva; la cosecha en verde de caña de azúcar; el fomento a la utilización de energías renovables; y el establecimiento, rehabilitación y conservación de las tierras de pastoreo. Las acciones de mitigación de emisiones de GEI que se reportan en el sector ganadero se ubican en dos vertientes. La primera se relaciona con la conservación y recuperación de la cobertura vegetal en áreas de pastoreo, y la segunda se enfoca al secuestro y aprovechamiento del metano proveniente de explotaciones ganaderas, mediante el establecimiento de biodigestores.