



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y
TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA
AGRICULTURA MUNDIAL**

**EL PRECIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA:
ELEMENTO IMPULSOR DEL CRECIMIENTO EN EL
SECTOR AGRÍCOLA DE RIEGO MEXICANO, 1980-2007**

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE**

**DOCTOR EN PROBLEMAS
ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES**

P R E S E N T A:

FELIPE FLORES VICHI

Chapingo, Estado de México, Julio de 2009



Dedicatorias

A Claudia A. Martínez Buenrostro, mi compañera de experiencias y sueños, por su amor, tolerancia y apoyo para la conclusión de este proyecto de investigación.

A Felipe Flores Lazz y Teresa Vichi Malpica, mis padres, quien en todo momento me enseñaron a conducir mis esfuerzos y motivaciones académicas.

A mis amigos de generación del doctorado, con quienes compartí grandes satisfacciones y lecciones. Agradeciendo especialmente a René Bello, Alfonso Pérez, Jesús Aguirre, Sergio Marquez y José Gaytan.

Agradecimientos

A la Universidad Autónoma Chapingo por la tarea académica que desempeña y la oportunidad que me brindó para formar parte del conocimiento agrícola.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca recibida durante mi estancia en el doctorado.

Al Dr. Víctor H. Palacio Muñoz, Dr. José Luis Montesillo Cedillo, Dr. J. Reyes Altamirano Cárdenas y Dr. Alfonso Pérez Sánchez, por su amistad y confianza, las asesorías recibidas y amplia disponibilidad para apoyarme.

A las autoridades y personal administrativo del CIESTAAM que con su tenacidad y experiencia permitieron concluir satisfactoriamente mi formación académica y personal.

A toda la comunidad académica del CIESTAAM por sus enseñanzas y esfuerzo por debatir en torno al conocimiento científico.

A los agricultores y funcionarios públicos, por las facilidades prestadas y la convicción de apoyar este proyecto.

Datos Biográficos

Felipe Flores Vichi nació en el Distrito Federal. En el año 2000 se tituló como Licenciado en Economía por el Instituto Politécnica Nacional, en la Escuela Superior de Economía. En el año 2004 obtuvo el grado de Maestro en Gobierno y Asuntos Públicos por parte de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. A partir de enero de 2005 inició los estudios del Doctorado en Problemas Económico Agroindustriales en el CIESTAAM de la Universidad Autónoma Chapingo.

Ha desempeñado la docencia en las áreas de Econometría, Economía Industrial, Macroeconomía, Mercados Financieros y Productos Derivados.

Ha sido consultor y analista de precios de transferencia en los sectores automotriz y textil.

Ha laborado en el sector público federal en el Instituto Nacional de Ecología, desempeñando actividades de investigación aplicada en el ámbito de la economía ambiental.

El precio de energía eléctrica: elemento impulsor del crecimiento en el sector agrícola de riego mexicano, 1980-2007.

The electricity price: a driving element for the growth in the agricultural sector of Mexican irrigation, 1980-2007

Felipe Flores Vichi¹ y Victor H. Palacio Muñoz²

RESUMEN

El papel de la tecnología de riego es fundamental para disminuir el problema de sobreexplotación de agua en México. Una vez seleccionada la tecnología de riego, la producción y la superficie cultivada, las variaciones en el precio del agua impactarán muy poco la demanda de agua en el corto plazo. Se emplean métodos econométricos para determinar la adopción de tecnología. Un eje del estudio consiste en el análisis de las implicaciones de política al vincular la fijación de precios y el suministro de energía eléctrica con base en los niveles de tecnología empleados. La investigación consistió en la medición de la relación entre el precio del agua y el cambio en la adopción de tecnología de riego, coadyuvando con ello a una diversidad de alternativas para los productores que les permitan un crecimiento económico sostenido y un uso racional del agua. Finalmente, se determinó si el esquema de precios de energía eléctrica para uso agrícola distorsiona los incentivos de ahorro, suponiendo que origina un retraso en el cambio tecnológico y por lo tanto, la actual sobreexplotación del recurso hídrico.

Palabras clave: precios, agua, electricidad, cambio tecnológico, sobreexplotación hídrica

ABSTRACT

The irrigation technology role is fundamental to diminish the hydric overexploitation problem in Mexico. Once selected the irrigation technology, the production and the cultivated surface, the water price variability will not influence water demand in the short term. The research used econometrics methods to determine the technology adoption. A central point of the study was the policy implications analysis of linking price fixation and electricity supply, based on technology levels. The research consisted in measuring the relation between water price and irrigation technology adoption change, contributing with it to an alternative diversity for the producers that allow them a sustainable economic growth and water rational use. Finally, it was assessed if the electricity price scheme for agricultural use distorts the savings incentives, supposing it originates a delay in the technological change, and therefore, the resource irrational use.

Key words: prices, water, electricity, technological change, hydric overexploitation

¹ Responsable de la tesis. E-mail: flovich@gmail.com

² Director de Tesis.

Contenido

	Página
Abstract.....	v
Índice de cuadros.....	ix
Índice de figuras.....	x
1. Introducción	1
1.1 El problema y los objetivos de la investigación.....	1
1.1.1 Identificación de la problemática.....	4
1.2 Usos del agua	13
1.2.1 Uso agrícola del agua.....	15
1.3 Los precios de energía eléctrica para el campo.....	18
1.4 Objetivos de la investigación	25
1.5 Limitaciones y alcances	30
2. Sustento teórico	33
2.1 Definición del término tarifa.....	33
2.2 Definición del término subsidio.....	36
2.2.1 Subsidios a la agricultura	37
2.3 Descripción del marco jurídico para la fijación de las tarifas eléctricas.....	41
2.4 Teoría de los precios	43
2.4.1 Monopolio y eficiencia	47
2.4.2 Discriminación de precios.....	48
2.4.3 Regulación de monopolios naturales	50
2.4.4 Comparación conceptual entre competencia perfecta y monopolio	51
2.5 Teoría del crecimiento	53
2.5.1 La teoría neoclásica del crecimiento.....	60
2.5.2 Características generales de los modelos neoclásicos de crecimiento endógeno	62
3. Método.....	71
3.1 Tipo de investigación	71
3.2 Diseño de la investigación	72
3.3 Población.....	72
3.3.1 Modelo de adopción de tecnología	73
3.4 Instrumentos y técnicas de recolección.....	77

3.4.1 Diseño de la encuesta.....	77
3.5 Modelaje del proceso tecnológico.....	78
3.5.1 La función de producción	79
3.5.2 Desarrollo del modelo	85
3.6 Diseño de los precios de la energía eléctrica a partir de la demanda de agua.....	87
3.6.1 Regulación por tasa de retorno.....	88
3.6.2 Regulación por índice de precios o precios topes	89
3.6.3. Regulación mediante ajuste de precios de acuerdo con el modelo de empresa eficiente.....	89
4. Resultados	91
4.1 Población objetivo.....	91
4.2 Resultados del modelo de probabilidad	94
4.3 Caracterización de la región en estudio	99
4.3.1 Usos e infraestructura del agua	102
4.3.2 Agricultura de riego en la región	103
4.4 Identificación de la unidad de análisis	106
4.5 El crecimiento económico de la agricultura de riego.....	108
4.6 Caracterización del proceso tecnológico.....	115
4.7 Tarifas eléctricas aplicadas al sector agrícola	118
4.7.1 Estructura de las tarifas eléctricas	120
4.7.2 Reingeniería de subsidios	121
4.7.3 Propuesta para reducir el impacto negativo de las tarifas eléctricas para bombeo agrícola sobre los acuíferos.....	122
4.8 La econometría de los precios por bloque y el impacto sobre la demanda de agua	124
5. Conclusiones y recomendaciones	131
5.1 Cumplimiento de objetivos	131
5.2 Cumplimiento de las hipótesis	132
5.3 Recomendaciones.....	135
Referencias bibliográficas	138

Anexo 1.....	147
Anexo 2.....	166
Anexo 3.....	173
Anexo 4.....	181

Índice de Cuadros

	Página
Cuadro 1. Ley Federal de Derechos de Agua 2007. Cuotas (pesos/m ³)	11
Cuadro 2. Precios Medios de Energía Eléctrica (centavos por Kwh a precios constantes de 2004)	12
Cuadro 3. Usos Consuntivos, según origen del tipo de fuente de extracción, 2007	14
Cuadro 4. Superficie regada en el mundo, 1980 y 2002	17
Cuadro 5. La competencia perfecta y el monopolio	52
Cuadro 6. Variables del modelo	76
Cuadro 7. Promedio de las variables con base en el cambio de tecnología de riego	91
Cuadro 8. Gerencias Regionales y adopción de tecnología de riego	92
Cuadro 9. Valores medios de las variables del modelo por Gerencia Regional	93
Cuadro 10. Resultados del modelo econométrico probit	96
Cuadro 11. Localidades de la Región XIII	99
Cuadro 12. Clasificación de la disponibilidad natural media de agua	100
Cuadro 13. Indicadores Ambientales. Precipitación y disponibilidad de Agua	101
Cuadro 14. Volúmenes concesionados por uso y tipo de aprovechamiento (hm ³ /año).	102
Cuadro 15. Distritos de Riego de la Región XIII	104
Cuadro 16. Resultados de la Agricultura de Riego en la Región del Valle de México.	104
Cuadro 17. Clasificación de los cultivos en la región XIII, año agrícola 2002-2003	105
Cuadro 18. Superficie regada y volumen de agua distribuido en los Distritos de Riego	106
Cuadro 19. Rendimiento por cultivo	110
Cuadro 20. Regresiones (MCG) y pruebas de rendimientos a escala	112
Cuadro 21. Ingresos máximos esperados del anterior año agrícola	114
Cuadro 22. Ingresos máximos esperados con del último año agrícola	114
Cuadro 23. Clasificación del nivel tecnológico en función de la cantidad de agua extraída	116
Cuadro 24. Resultados de la Matriz Producto	117
Cuadro 25. Matriz de predicciones posteriores de probabilidad	117
Cuadro 26. Tarifas Eléctricas Sector Agrícola (pesos por kilo watts-hora)	120
Cuadro 27. Ventas internas de energía eléctrica. (GWh)	120
Cuadro 28. Efecto de las Variables Seleccionadas en la Demanda de Agua	126
Cuadro 29. Resultado del modelo econométrico de impacto sobre la demanda de agua	127
Cuadro 30. Tarifas de Primer Nivel con base en los niveles tecnológicos	128
Cuadro 31. Tarifas de Segundo Nivel con base en los niveles tecnológicos	129
Cuadro 32. Tarifas de Tercer Nivel con base en los niveles tecnológicos	130
Cuadro 33. Tarifas de Cuarto Nivel con base en los niveles tecnológicos	130

Índice de figuras

	Página
Figura 1. Ingreso marginal y Demanda	45
Figura 2. Nivel de Producción	46
Figura 3. Ganancias del monopolista	47
Figura 4. Pérdidas del monopolista	47
Figura 5. Excedente del consumidor	48
Figura 6. Efectos de la discriminación de precios	49
Figura 7. Las Regiones Hidrológico-Administrativas	98
Figura 8. Ubicación del municipio en estudio	107

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El problema y los objetivos de la investigación

El tema de la presente tesis, titulada “El precio de energía eléctrica: elemento impulsor del crecimiento en el sector agrícola de riego mexicano, 1980-2007”, es producto de la reflexión e interés entre la relación ambivalente de agua y energía. El crecimiento económico se ha supeditado a una serie de variables o factores pocas veces identificados por su magnitud. Es así como se propuso investigar el impacto de los precios de energía eléctrica sobre el crecimiento agrícola, con la finalidad de coadyuvar a la generación de propuestas derivadas del análisis económico.

Sin embargo, la existencia de problemas inherentes al uso del recurso hídrico en sector agrícola hicieron necesario definir y orientar el análisis a aquellas áreas que en la práctica pueden estar sujetas a las leyes de la teoría económica. Con esta perspectiva, la aplicación y éxito de los instrumentos sugeridos por la presente investigación dependerán en gran medida del marco regulatorio y normativo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable, es decir, que todos los mexicanos tengamos una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. En este contexto, el adecuado manejo y preservación del agua cobra un papel fundamental, dada su

importancia en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación de la riqueza ecológica de México. Para lograr este propósito se consideran una serie de objetivos que permitirán en el mediano y largo plazos alcanzar las metas propuestas por el Estado. Entre las mismas se encuentra el de mejorar la productividad del agua en el sector agrícola.

La superficie dedicada a la agricultura en México es de aproximadamente 21 millones de hectáreas (10.55% del territorio nacional) y de ella, 6.5 millones son de riego y 14.5 de temporal (CNA, 2008). La productividad de las áreas de riego es, en promedio, 3.7 veces mayor que las de temporal y a pesar de su superficie sustancialmente menor, la agricultura de riego genera más de la mitad de la producción agrícola del país.

Es importante señalar que el 77% del agua que se utiliza en México se emplea en la agricultura, que la disponibilidad es escasa en amplias zonas del territorio y que las eficiencias en el uso del agua en la actividad de riego son bajas.

En este contexto, la modernización y tecnificación del riego permitirá incrementar la productividad del agua en 2.8% anual (CNA, 2008). Al reducir los volúmenes de agua empleados en el riego, como resultado de la introducción de tecnología, se deberán ajustar los títulos de concesión en función de la disponibilidad del agua, ya que existen fuentes de abastecimiento que han sido rebasados por la demanda del recurso hídrico, tal es el caso de diversos acuíferos que están severamente sobreexplotados.

Por ende, en la presente investigación se consideró importante el estudio y análisis de los mecanismos que permitieran la incorporación de tecnología en el sector agrícola, con el efecto de una disminución en el consumo del agua y un uso racional del recurso hídrico. Todo ello vinculado con el fomento al crecimiento económico de la actividad agrícola.

La estructura de esta tesis consta de cinco apartados que se describen a continuación:

Introducción. Se describen el planteamiento del problema, la orientación metodológica a partir de la cual se desarrolló la investigación, la construcción del objeto de estudio y las hipótesis de investigación.

Sustento teórico. En este apartado se presentan los antecedentes teóricos y empíricos que dan sustento y sirven de referencia para el desarrollo de esta investigación.

Método. Se presenta el universo y se delimita la población objetivo de estudio. Esta delimitación se realizó mediante la identificación de los acuíferos sobreexplotados y la orientación a no revertir la problemática local. Los instrumentos de recolección fueron cuestionarios que se aplicaron a ejidatarios y usuarios de pozos.

Resultados. En esta sección se describen los resultados obtenidos a partir de las hipótesis formuladas. Para corroborar los resultados se utilizaron procedimientos estadísticos.

Conclusiones y recomendaciones. En este apartado se presentan las principales conclusiones del presente trabajo de investigación así como las recomendaciones sugeridas por los expertos en el tema y por el investigador de las experiencias logradas durante el desarrollo de su trabajo.

1.1.1 Identificación de la problemática

México ha tenido grandes avances en el sector hídrico, incluyendo el establecimiento de un sistema jurídico integral, un departamento nacional del agua, un sistema de derechos del agua realmente operativo, y un incipiente mercado del agua. Sin embargo, el sector hídrico del país aún enfrenta importantes desafíos, entre ellos, problemas de sustentabilidad, eficiencia económica (o limitantes de crecimiento), y equidad. Como ejemplo, el incremento en el uso y la continua sobreexplotación de los recursos hídricos ejerce un impacto negativo sobre la disponibilidad a mediano y largo plazo del recurso, así como la presencia de los precios distorsionados, los subsidios y otros incentivos para el sector que propician prácticas insostenibles del uso del agua y evita que sea asignada para usos más productivos.

En gran parte de México las fuentes subterráneas de agua son muy importantes y, en muchos casos, constituyen la única forma de su abastecimiento. La sobreexplotación de los acuíferos es uno de los problemas más importantes en el manejo de las aguas subterráneas del país, y se define como la condición sostenida de mayor extracción que la recarga del acuífero.

En México se presenta un grave problema de sobreexplotación de acuíferos. A partir de la década de los setenta, ha venido aumentando el número de acuíferos sobreexplotados, 32 en 1975, 36 en 1981, 80 en 1985, 97 en 2001, 102 en 2003 y 104 en 2006. Sin embargo, en el año 2007 se redujo el número a 101. De éstos se extrae el 58% del agua subterránea para todos los usos. (VER ANEXO 1).

En las zonas de riego con bombeo de pozos profundos hay baja eficiencia, tanto del uso del agua como de la eficiencia electromecánica de los equipos de bombeo y el manejo de los acuíferos, por lo que debe instrumentarse un manejo más equilibrado de estos.

De mantenerse esta situación, el vaciado de los acuíferos implicará una reducción gradual de la oferta de agua subterránea, por el aumento en los costos de extracción y el deterioro de su calidad, y podría generar severas limitaciones en el uso futuro del recurso hídrico. Específicamente, podría dejar de ser rentable la agricultura de riego por bombeo en aquellas áreas donde los niveles de bombeo son más profundos y además se continúen abatiendo con rapidez¹.

Los impactos ambientales de la sobreexplotación de acuíferos han sido ampliamente estudiados (Burke, 2002). Dada las relaciones continuas entre el agua subterránea y superficial, una de las principales implicaciones de la sobreexplotación de acuíferos se refiere al cambio en caudales y en la temporalidad de éstos en el transcurso del año. La

¹ Escenarios para el aprovechamiento sustentable del acuífero del Valle de Querétaro. Natalio Gutierrez-Carrillo, Enrique Palacios-Vélez, Salvador Peña-Díaz y Oscar Palacios-Vélez.

importancia del agua subterránea en la alimentación de corrientes superficiales se hace más evidente en zonas semiáridas, donde incrementa la vulnerabilidad a las sequías.

Otra repercusión negativa del mal uso del agua subterránea se refiere al deterioro de los ecosistemas semiacuáticos (“humedales”). Estos ecosistemas están considerados entre los más importantes del planeta por proveer un hábitat único a gran variedad de especies de flora y fauna. Además permite el mantenimiento de ciclos de migración de aves acuáticas.

Otra consecuencia, muy común en México, de la sobreexplotación de los acuíferos se refiere a la intrusión salina en los acuíferos. Esta debe entenderse como el fenómeno en el que el agua de mar se introduce por el subsuelo hacia el interior del continente, ocasionando la salinización del agua subterránea; esto ocurre cuando la extracción de agua provoca abatimientos del nivel de agua subterránea por debajo del nivel del mar, alterando el balance dinámico natural entre el agua de mar y el agua dulce.

Los impactos sociales del problema de sobreexplotación de acuíferos se agudizan debido a que el 80% de la población en un continuo crecimiento se concentra actualmente en las áreas del norte y centro del país, las cuales genera más del 80% del PIB, más del 90 % de la irrigación, y el 75% de la actividad del país. Además, la presencia de diversas particularidades sociales y ambientales que distinguen el uso del agua en México coadyuvan a la acentuación del problema, entre ellas podemos indicar las siguientes:

1. La primera se refiere a la desigual distribución del recurso, tanto sectorial como regionalmente. Mientras es de 97.8% la cobertura de agua potable en localidades urbanas de más de 80 mil habitantes, en poblados rurales de hasta 999 habitantes apenas asciende al 45.4%. Algunos sectores domésticos cuentan con una dotación promedio de 600 litros por habitante al día, mientras que otros con 80 litros. Más alarmante es la desigualdad en materia de alcantarillado, que cubre las demandas del 92.1% de la población de localidades urbanas de más de 80 mil habitantes y apenas el 16.2% de las necesidades de localidades rurales de hasta 999 habitantes (CONAGUA, 2004).

No menos dispar es el acceso agrícola al vital líquido. No sólo porque apenas beneficia al 30% de la superficie agrícola sino porque ésta tiende a concentrarse en unas cuantas entidades del noroeste del país, cuya actividad, en vez de satisfacer la deficitaria oferta nacional de maíz, frijol y otros granos básicos, exporta a Estados Unidos; uva, tomate y otras hortalizas y frutas.

2. El desperdicio es el segundo rasgo del uso del agua. Originado en, por lo menos, dos factores. El primero se conforma por las deficiencias y la falta de mantenimiento de la infraestructura, que hacen que la agricultura de riego tenga, por ejemplo, una eficiencia global en el consumo de tan sólo 45% y que en ciudades como la de México, desperdicien hasta 50% del agua.

El segundo factor está dado por las pautas de consumo de los usuarios, sobre todo los que tienen acceso al agua regular, barata y abundantemente

proporcionada quienes, tal vez porque todavía creen que ésta es inagotable, por no otorgar legitimidad a las campañas gubernamentales de uso racional, por las bajas tarifas, por la cultura del no mantenimiento a instalaciones e infraestructura, o por todos estos factores, siguen despilfarrando el recurso.

Para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) cada hogar debe destinar 4 por ciento de sus ingresos para el pago del servicio de agua potable. En México las tarifas son muy bajas. El desperdicio del agua para el riego agrícola se vincula a las bajas tarifas pagadas por los usuarios. “Actualmente –afirma la Comisión Nacional del Agua– la mayoría de las tarifas son insuficientes para cubrir los costos de operación y financiamiento de los organismos lo que, sumado a los problemas que puedan presentarse en la facturación y la cobranza, ocasiona deficiencias en la prestación de servicios y la recurrencia al no pago por parte de los consumidores” (CONAGUA, 2006). El precio del agua incide, efectivamente, en las pautas de consumo.

3. La tercera característica de nuestro modelo de aprovechamiento del agua se refiere a su intensidad temporal y distribución espacial. La construcción y operación de presas, pozos de extracción y sistemas de transporte del agua de una cuenca a otra de nuestro país, nos han permitido enfrentar la desigual distribución espacial del agua: su tendencia a concentrarse sobre todo en el sureste, así como en parte del este y del oeste. Ha abierto la puerta para el aprovechamiento durante la temporada de secas del líquido almacenado en presas y en mantos acuíferos.

Ha permitido a centros urbanos, como el de la ciudad de México, contar con agua de otras cuencas (Lerma y Cutzamala). Si bien la construcción de presas ha beneficiado a algunas regiones y sectores económicos y sociales (consumidores de energía eléctrica, agricultores), ha sido de negativas consecuencias ecológicas y socioeconómicas para otros, tales como desecación de terrenos, mayor incidencia de las inundaciones y desplazamiento de comunidades locales.

El reconocimiento de los fenómenos de sobreexplotación, contaminación de fuentes superficiales y profundas y deterioro de lagos, ríos y aguas costeras nos sitúa ante una disyuntiva: dejar las cosas como están o reestructurar nuestras actuales pautas de gestión gubernamental y uso social del agua agrícola.

Por otro lado, las disposiciones institucionales para responder al consecuente incremento de la demanda de agua son inadecuadas. Su precio, así como el precio de la electricidad para bombear agua subterránea, no refleja la escasez. Por ende, México enfrenta una “crisis hídrica” que incluye la sobreexplotación de 101 de los 653 acuíferos del país, lo que se traduce en más de la mitad de la extracción de agua subterránea en el país.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) estima que la sobreextracción de agua subterránea representa casi el 40% del uso total de ésta. El valor del agua subterránea bajo estas condiciones en lo que se refiere únicamente a la producción agrícola, se estima en más de 1.2 mil millones de dólares o 0.2% del Producto Interno Bruto (PIB). El agotamiento de muchos acuíferos lleva a un racionamiento no basado en el precio y

no regulado, causando una distorsión en el crecimiento de las regiones económicas más dinámicas de México.

A pesar de que ciertos procesos de irrigación están avanzando hacia la aplicación de tecnologías para ahorrar agua, el avance es limitado y gran parte de la mezcla de cultivos continúa siendo la misma debido a que los precios de la electricidad y el agua aún propician la falacia de que el agua es abundante, y la infraestructura de irrigación no es suficiente como para permitir que los agricultores hagan el cambio a cultivos especializados.

Es más, los productores agrícolas se benefician de las bajas tarifas de electricidad para el bombeo de agua, por lo que no tienen motivación a cambiar sus prácticas. Por lo tanto, el sobrebombeo se convierte en una práctica cotidiana y, en muchos casos, esta conducta redundante en intrusión de agua salada. Por otro lado, la carga financiera que los subsidios de electricidad imponen a la sociedad, que representan casi 700 millones de dólares al año, son únicamente una fracción del costo económico total, ya que la degradación ambiental no ha sido considerada.

Los derechos por recolectar y usar el agua, depende del tipo de uso y la escasez del recurso en la localidad. Con este propósito la legislación creó nueve zonas de disponibilidad, cada una con tarifas diferentes que se actualizan anualmente en la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua. Existen cerca de 16,000 usuarios que descargan en aguas federales son tanto de origen municipal como industrial, agrícola y de servicios. Al sector industrial se le cobra el agua por metro cúbico mientras que a los

operadores de servicios de agua destinada a consumo doméstico se les aplican las mismas tarifas pero por cada mil metros cúbicos, es decir, se les cobra mil veces menos.

Cuadro 1. Ley Federal de Derechos de Agua 2007. Cuotas (pesos/m³)

Zonas	Uso Industrial* (pesos/m ³)	Consumo Doméstico** (pesos/m ³)	Uso Agropecuario***	Generación Hidroeléctrica (pesos/m ³)	Acuicultura (pesos/m ³)
1	14.6697	290.61	---	3.0387	2.3953
2	11.7353	290.61	---	3.0387	2.3953
3	9.7793	290.61	---	3.0387	2.3953
4	8.0681	290.61	---	3.0387	2.3953
5	6.3564	290.61	---	3.0387	2.3953
6	5.7448	290.61	---	3.0387	2.3953
7	4.324	135.33	---	3.0387	1.1796
8	1.5363	67.58	---	3.0387	0.5547
9	1.1513	33.64	---	3.0387	0.2634

*Artículo 223-A. **Artículo 223-B. ***Artículo 224, Fracción IV.

Fuente: Ley de Derechos en Materia de Agua.

Respecto al cobro de derechos de agua en el sector agropecuario el Artículo 24 en su Fracción IV establece que “no se pagará el derecho, por usos agropecuarios, incluyendo los distritos y unidades de riego, así como la junta de agua, con excepción de las aguas usadas en la agroindustria, hasta por la dotación autorizada a los distritos de riego por la Comisión Nacional del Agua o, en su caso, hasta por el volumen concesionado. Tampoco se pagará el derecho establecido en este Capítulo, por el uso o aprovechamiento que en sus instalaciones realicen las instituciones educativas, diferentes a la conservación y mantenimiento de zonas de ornato o deportivas. Estas instituciones deberán contar con reconocimiento de validez oficial de estudios en los términos de las leyes de la materia”.

Se establece claramente que el sector agrícola no paga derechos por consumo de agua. Tampoco se aplica el cobro por abastecimiento de agua potable a pequeñas comunidades. En general el cobro de derechos por uso de agua es casi total en la industria y por parte de ciudades grandes o zonas metropolitanas, como es el caso de la ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Tijuana, etc. Desafortunadamente no se ha logrado que ciudades pequeñas y la mayor parte de las ciudades medias paguen sus consumos.

Además de que el agua para actividades agrícolas no paga derechos de uso, la electricidad para bombeo está subsidiada. El subsidio energético induce aún más el desperdicio y el manejo ineficiente del agua en este sector. Los precios medios de las tarifas de consumo eléctrico muestran una clara estructura diferencial. Mientras que para el sector doméstico industrial y de servicios las cuotas oscilan entre 60 y 140 centavos por kilowatts hora, la cuota media para el sector agrícola es de 36 c/kWh.

Cuadro 2. Precios Medios de Energía Eléctrica (centavos por Kwh a precios constantes de 2004)

Sector	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Doméstico	67.67	65.48	67.86	69.31	84.15	87.92	88.09
Comercial	159.87	157.25	152.98	148.78	149.68	167.82	181.65
Servicios	126.12	123.82	127.07	129.02	135.98	139.32	139.91
Agrícola	35.02	34.20	34.82	35.75	36.48	37.84	37.93
Industrial	61.43	59.82	64.98	62.84	66.33	78.04	85.18

Fuente: Secretaría de Energía.

En resumen, el agua es ahora un factor que, debido a que es un recurso escaso, limita la actividad económica y el crecimiento en varias regiones de México. La identificación de prioridades e intercambios relativos a la distribución del agua, requieren una cuidadosa y oportuna atención con miras a enfrentar una gama creciente de complicaciones que surgen del impacto de distintas consideraciones eslabonadas, tales como: sustentabilidad de los recursos hídricos, justicia, contaminación, medio ambiente, servicios básicos, desarrollo, competencia y globalización. Las políticas nacionales, tanto para el sector hídrico como para la economía global, deben considerar estos temas, ya que, de otra forma, la tendencia a subvaluar y sobreexplotar los recursos hídricos provocarán un impacto creciente y muy negativo sobre la economía global y la sociedad.

1.2 Usos del agua

En el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), se tienen registrados los volúmenes concesionados (o asignados) a los usuarios de aguas nacionales. En dicho registro se tienen clasificados los usos del agua en 12 rubros, mismos que para fines prácticos se han agrupado en cinco grandes grupos; cuatro que corresponden a usos consuntivos, el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida y las termoeléctricas, y el hidroeléctrico, que se contabiliza aparte por corresponder a un uso no-consuntivo (CONAGUA, 2008).

El mayor volumen concesionado para usos consuntivos² del agua es el que corresponde a las actividades agrícolas, debido a que México es uno de los países con mayor infraestructura de riego en el mundo.

**Cuadro 3. Usos Consuntivos, según origen del tipo de fuente de extracción, 2007
(miles de millones de metros cúbicos, km3)**

Uso	Origen		Volumen
	Superficial	Subterráneo	Total
Agrícola	40.5	20.1	60.6
Abastecimiento Público	4.2	6.9	11.1
Industria Autoabastecida	1.7	1.4	3.1
Termoeléctricas	3.6	0.5	4.1
Total	50.0	28.9	78.9

Fuente: CONAGUA. Subdirección General de Administración del Agua.

La importancia del agua subterránea queda de manifiesto por la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios; cerca del 37% (28.9 miles de millones de m³/año) del volumen total concesionado para usos consuntivos es de origen subterráneo.

El 63% del agua utilizada en México para uso consuntivo proviene de fuentes superficiales (ríos, arroyos y lagos), mientras que el 37% restante proviene de fuentes subterráneas (acuíferos).

² Con base en la Ley de Aguas Nacionales, el “uso consuntivo” se refiere al volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga.

1.2.1 Uso agrícola del agua

Del total de la superficie cultivada en México, el 70% es de temporal y el 30% de riego. Podría asegurarse que esta composición es positiva para el país, si se compara con 84% y 16% de temporal y riego, respectivamente, del promedio mundial. En términos absolutos México ocupa el octavo lugar mundial en superficie irrigada (CNA, 2004). Sin embargo, el 57% de la infraestructura está en mal estado, tanto por falta de mantenimiento, como de proyectos que no fueron diseñados adecuadamente o se encuentran inconclusos.

No obstante, la producción agrícola que se genera en parcelas dotadas con infraestructura de riego, es aproximadamente 55% de la producción total nacional y el resto se produce en superficies de temporal. En la agricultura se utiliza el 83% del consumo total de agua en el país, y se pierde entre 30% y 50% del recurso por bajas eficiencias de conducción hacia las parcelas y la incorporación de tecnología de riego por parte de los productores (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2001).

El riego tiene primordial importancia en el sistema productivo y alimentario de México, ya que aproximadamente el 66% del territorio se caracteriza por pertenecer a zonas áridas y semiáridas, lo que equivale a decir que dependen de manera directa de las precipitaciones pluviales de verano concentradas en unos cuantos meses.

Se estima que la superficie cultivada total en México es de 20 millones de hectáreas, de las cuales sólo el 30% pertenece a la agricultura bajo riego. A pesar de representar menos de la tercer parte de la superficie total, el subsector de riego aporta el 50% del valor total de la producción agrícola y contribuye aproximadamente con el 5.26% del PIB nacional (INEGI, 2004). El 70% de las exportaciones agrícolas es producido en la agricultura bajo riego y concentra el 80% de la mano de obra agrícola.

En el período 1980-2002, se ha lograda un incremento sustancial en la producción de alimentos mediante la expansión de la superficie regada y el incremento de los rendimientos de los cultivos. Se desarrollaron nuevas variedades de cultivos, con un período menor de crecimiento y mayor respuesta del rendimiento a los fertilizantes, que tienen un buen comportamiento bajo condiciones de riego controladas. Se obtuvieron rendimientos más altos por hectárea y por unidad de agua consumida. El crecimiento promedio mundial durante el período 1980-2002 fue de 28.2 por ciento, observándose un incremento por encima del promedio mundial en las regiones de África, Asia, Europa, Oceanía y Sudamérica; por otra parte, las regiones de América del Norte y Central experimentaron un crecimiento por debajo del promedio.

El aumento de la superficie de riego a nivel mundial, y ante la creciente escasez del agua³, los consumidores y organismos nacionales, que administran el recurso hídrico,

³ Para una justificación adecuada de la creciente escasez del agua a nivel mundial se considera necesario remitirse al trabajo de Randolph Barker, Christopher Scott, Charlotte de Fraiture y Upali Amarasinghe titulado “La escasez mundial de agua y el reto que afronta México” en *Asignación, Productividad y Manejo de Recursos Hídricos en Cuencas*, Instituto Internacional del Manejo del Agua. Serie Latinoamericana: No. 20, 2000.

deben cambiar la forma en que se valora y utiliza el agua, tanto en su nivel de movilización (transporte), como en su diversidad de usos.

Cuadro 4. Superficie regada en el mundo, 1980 y 2002

Región	Tierra cultivable (miles de ha)		Superficie regada (miles de ha)		Crecimiento superficie regada	Superficie regada como % de la	
	1980	2002	1980	2002	1980-2002 como % de superficie en 1980	Tierra cultivable 2002	Superficie regada en el mundo 2002
Mundo	4,731,178	5,019,634	215,772	276,719	28.2	5.51	100
África	1,076,725	1,110,968	9,726	12,879	32.4	1.16	4.2
Asia	1,152,684	1,683,886	135,839	193,869	42.7	11.51	63.2
Europa	227,111	486,858	14,929	25,220	68.9	5.18	8.2
América del Norte y Central	631,636	628,777	27,072	31,408	16	5	10.2
Oceanía	502,547	466,663	1,866	2,844	52.4	0.61	0.9
Sudamérica	587,158	642,482	7,732	10,499	35.8	1.63	3.4
Canadá	73,550	74,879	655	785	19.8	1.05	0.2
México	99,029	107,300	5,053	6,320	25.1	5.89	2
Estados Unidos	428,163	411,863	19,831	22,500	13.5	5.46	7.3

Fuente: Elaboración propia con datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación.

Una forma directa de regular y controlar el nivel de consumo de agua para actividades agrícolas, no debe limitarse al cobro del recurso hídrico. Independientemente que el cobro por el mismo dependa de cuestiones de costos de distribución, uso de tecnología, eficiencia social o sustentabilidad es posible establecer un precio en los insumos utilizados en el proceso de producción agrícola. En este punto adquiere relevancia la energía eléctrica como recurso esencial en el uso regulado y controlado del agua.

Además, los precios de energía eléctrica pueden generar incentivos para incorporar tecnología de riego que permita un uso racional y sustentable del agua.

1.3 Los precios de energía eléctrica para el campo

La sostenida sobreexplotación de agua subterránea en México plantea serios retos para el desarrollo económico y social. El suministro y fijación de precios de la energía eléctrica son fuerzas primarias que impulsan el bombeo de agua subterránea para el riego; las políticas para atender la problemática de sobreexplotación de agua subterránea deben concentrarse en los vínculos entre el agua y la energía. Con tarifas relativamente bajas por kilowatt-hora y fácil acceso a las conexiones (aún para los pozos no registrados) son escasos los factores disuasivos que llevarían a los agricultores a limitar la extracción. La tarifa del rango mínimo de consumo de energía para uso agrícola aumentó un 4.9 por ciento anual desde 2002 a 2003; sin embargo, el agua todavía representa una proporción pequeña de los costos de los insumos agrícolas.

Aún cuando en términos absolutos la extracción anual de 28 kilómetros cúbicos de agua subterránea en México es modesta en comparación con países como la India (150 Km³), China (90 Km³) y Pakistán (45 Km³), si se toman en cuenta las hectáreas irrigadas equivale casi al doble por hectárea de la extracción en la India, lo cual explica la obtención de rendimientos de cultivos más altos por hectárea y el rápido agotamiento del agua subterránea en regiones donde la agricultura es importante.

La electricidad es la principal fuente de energía para el bombeo de agua subterránea en México; los motores diesel se limitan a bombear a poca altura el agua proveniente de fuentes abiertas. Desde comienzos de los años sesenta, la cantidad de conexiones eléctricas para la agricultura (98.8 por ciento de las cuales son para bombas de riego; las otras conexiones rurales se atribuyen a uso doméstico, industrial, etcétera) se ha elevado en promedio 7.65 por ciento al año (CFE, 2004). Las 97,370 conexiones de electricidad para uso agrícola registradas en 2002, si bien son considerablemente menos numerosas que en regiones como el sur de Asia, son resultado del crecimiento en los cuatro últimos decenios.

Al mismo tiempo, el consumo agrícola de energía a nivel nacional parece haberse estancado en alrededor de 7,000 – 8,000 GWh al año, cifra que en 2002 representó menos del 6 por ciento de la demanda total de energía. La demanda intensiva de energía para el bombeo de agua subterránea está concentrada en el centro y noroeste del país. Estados como Guanajuato, Zacatecas, Chihuahua y Sonora reúnen la mayor parte de las conexiones eléctricas agrícolas y de la demanda total de energía agrícola; no obstante la demanda está aumentando rápidamente en el sureste.

En las decisiones que toman los productores agrícolas respecto al nivel de producción y, por tanto, en la demanda de agua de los cultivos sembrados, influyen mucho los costos y las utilidades. Como el riego por lo general representa una fracción relativamente pequeña de los costos de los insumos totales, pero implica un grado considerable de reducción del riesgo para otros factores de la producción (variedades de semillas, fertilizantes, etcétera).

Un resultado benéfico es que el reciclaje de agua reabastece los ríos, zonas pantanosas, otras fuentes de agua de superficie y, en especial, el agua subterránea. Por otro lado, una consecuencia particularmente perjudicial es el encharcamiento, mismo que se observa en numerosas y extensas áreas dominadas de riego por gravedad en todo el mundo. Los intentos de reducir la extracción de agua subterránea debe considerar la preferencia de los agricultores por el riego excesivo como una estrategia para disminuir el riesgo.

Siguiendo un criterio económico de la toma de decisiones, los agricultores deberán adoptar un comportamiento conservacionista cuando el costo del agua aumente hasta alcanzar un nivel cercano a su valor marginal.

Cuando los costos y las utilidades no concuerdan, la elasticidad de la demanda permanece bajas y los aumentos adicionales de los precios tienen poca o ninguna influencia en la demanda. Esto es lo que sucede con el agua subterránea en muchas regiones, en donde los estudios han demostrado que las láminas aplicadas al mismo cultivo regado con agua superficial o con agua subterránea son esencialmente las mismas (Donahut & Ortiz, 2001), a pesar del hecho de que el costo del agua subterránea es aproximadamente el triple que el del agua de superficie.

Los límites de la expansión de la superficie regada con agua superficial están por supuesto determinados por la escasez de agua, lo que da como resultado la disminución o el agotamiento del agua superficial en las presas. Por otro lado, el agua subterránea representa una fuente mucho mayor de abastecimiento y la demanda ilimitada da como

resultado el aumento de la superficie regada con agua subterránea y, por extensión, la sobreexplotación.

La gran diferencia entre los costos fijos y los variables de un pozo determina una respuesta específica del comportamiento de quienes bombean agua subterránea. Con el fin de recuperar la elevada inversión de capital, la tendencia es maximizar el volumen que se bombea. Un resultado muy real, a menudo ignorado, del aumento de la eficiencia del riego con agua subterránea es que la superficie total irrigada por cada pozo se incrementa como consecuencia de esfuerzos realizados por los agricultores para recuperar su inversión. La mejora en la eficiencia, que es acompañada con una reducción de la capacidad de bombeo (en otras palabras, regar la misma superficie con costos variables de bombeo más bajos) y la sustitución de los cultivos de menor demanda de agua, es la única forma real de reducir la extracción de agua subterránea aplicando el criterio de la eficiencia.

Un procedimiento eficaz que puede inducir a conservar el agua o proporcionar incentivos para hacerlo incluye la fijación de precios y el suministro de energía, lo que no lleva al ámbito de la elasticidad de la demanda. De hecho, reducir la demanda de agua a través del manejo del suministro de energía eléctrica implica: restricciones en conexiones nuevas, topes de capacidad o amperaje, y reducciones de horas en suministro de energía.

El régimen de tarifas eléctricas, para pozos de uso agrícola, puede servir como un factor disuasivo suficientemente poderoso para que la cantidad de usuarios que solicitan conexiones nuevas no sea significativa.

La determinación de las tarifas eléctricas destinada al sector agropecuario, esta compuesta por cuatro cargos que dependen del nivel de consumo, y no por criterios de eficiencia productiva y competitividad económica. Además no atienden al concepto de uso racional del recurso hídrico, para el caso de la tarifa destinada a actividades de bombeo de agua de alta y mediana tensión para la agricultura.

Los subsidios a la energía eléctrica han distorsionado el mercado y por lo tanto, no han permitido el desarrollo eficiente del sector. La política de subsidios se establece a través de precios de electricidad bajos, inicialmente los subsidios beneficiarían a los cultivos básicos (maíz, frijol y soya). Los efectos de los subsidios a la electricidad en el sector agropecuario son los siguientes:

- Ineficiente asignación de recursos (señal de precios distorsionada).
- Rentabilidad de cultivos distorsionada.
- Desincentiva la inversión en sistemas de riego más eficientes (energía fotovoltaica, por ejemplo).
- Sobreexplotación de recursos naturales (agua, especialmente).
- Se otorgan a todos los agricultores (ricos y pobres), causando un problema de focalización.

- Es regresivo: a mayores consumos (mayor escala productiva), mayores niveles de subsidio.
- Agentes económicos se hacen pasar por agricultores.

La política actual de subsidios a la electricidad para actividades agropecuarias distorsiona la actividad agrícola, inducen a una ineficiencia en la asignación de recursos, y esto implica, también, un peso mayor para las finanzas públicas del Gobierno Federal.

Por lo anterior, se hace necesario definir mecanismos adicionales a los comúnmente aplicados al sector, dejando atrás el paradigma de establecer precios altamente subsidiados. Con base en la importancia que representan en las actividades agropecuarias el bombeo de agua de pozos y el riego, se implementaron subsidios destinados a estas actividades a través de la Ley de Energía para el Campo (VER ANEXO 2). Sin embargo, esta estrategia parece limitada para lograr sus objetivos de competitividad y productividad propuestos como justificación del Gobierno Federal.

La generación, transmisión y distribución de energía, junto con la medición, la facturación y el cobro de los servicios de electricidad, son de incumbencia exclusiva de la CFE. En el sector agrícola, CFE otorga conexiones a los usuarios individuales, y autoriza la capacidad del transformador usado para las conexiones agrícolas.

En el pasado se han hecho intentos de aprovechar este hecho como un mecanismo para limitar la capacidad de las bombas y, de ese modo, restringir el volumen realmente bombeado al volumen concesionado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Si bien la lectura de medidores efectuada por la CFE parece ser sistemática y eficaz, aparentemente no se están realizando tareas adicionales de supervisión y seguimiento. Se elaboran facturas mensual (media tensión) o bimestralmente (baja tensión) para el uso agrícola de energía.

La extracción de agua subterránea en las diversas regiones de México con niveles freáticos profundos se realiza por completo mediante el bombeo, usando bombas sumergibles o de turbina impulsadas por motores eléctricos.

El riego por goteo no ha sido adoptado ampliamente, pero parece estar adquiriendo popularidad. Los costos de inversión en tecnología para el riego por goteo son de 15,000–20,000 pesos mexicanos por hectárea, sólo para el pozo y la bomba.

Ante la situación descrita, el 12 de Diciembre de 2002 fue publicada la “Ley de Energía para el Campo”, la cual tiene por objeto establecer acciones de impulso a la productividad y competitividad, como medidas de apoyo tendientes a reducir las asimetrías con respecto a otros países de conformidad con lo que establece el artículo 13 fracción IX⁴ y demás disposiciones de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

⁴ El Art. 13 establece que “De conformidad con la Ley de Planeación y el Plan Nacional de Desarrollo, se formulará la programación sectorial de corto, mediano y largo plazo con los siguientes lineamientos:...”; y la fracc. IX indica que “La programación para el desarrollo rural sustentable de mediano plazo deberá comprender tanto acciones de impulso a la productividad y competitividad, como medidas de apoyos tendientes a eliminar las asimetrías con respecto a otros países”.

Los precios y tarifas de estímulo que se autoricen para las diferentes actividades agrícolas, serán iguales para todos los productores del país. Asimismo, la cuota energética de consumo por beneficiario a precio y tarifas de estímulo, se entregará de acuerdo con las disposiciones que establezca la SAGARPA.

La cuota eléctrica se otorgará previo dictamen de SAGARPA y se utilizará exclusivamente en motores para bombeo y rebombeo agrícola.

La Ley de Energía para el Campo, puede reducir el bombeo de agua subterránea. Si bien es cuestionable el objetivo particular de incrementar la competitividad de los productos agrícolas, no se tiene en cuenta, a su vez, la sostenibilidad a mediano y largo plazos de los recursos de agua subterráneos. La perspectiva puede estar representada por los aumentos de las tarifas proyectados; sin embargo, falta ver si esos aumentos se someterán a las coerciones políticas.

1.4 Objetivos de la investigación

A partir del planteamiento de la Ley de Energía para el Campo, y de la situación actual de los recursos hídricos y su relación con las sobreexplotación de los acuíferos, se consideró adecuada, a través de este trabajo de investigación, dar respuesta a la siguiente pregunta:

La aplicación de tarifas eléctricas, preferenciales o especiales, de bombeo de agua para riego, ¿qué clase de efecto generará sobre las conductas de demanda y consumo de agua derivadas de la práctica agrícola?

De esta interrogante se desprenden tres preguntas que corresponden a igual número de objetivos específicos en la presente investigación:

1. ¿Qué características normativas y regulatorias debe poseer un precio del agua que permita un uso eficiente del recurso e incentive el crecimiento económico?
2. ¿Qué efectos tiene la actual estructura tarifaria eléctrica sobre la adopción de tecnología para riego?
3. ¿Qué efectos tendrá una política tarifaria de energía eléctrica para bombeo de agua de riego agrícola de carácter diferenciado sobre el fenómeno de sobreexplotación del recurso hídrico?

A partir de las preguntas anteriores se propone el objetivo del presente trabajo de investigación que consiste en analizar cómo influye un esquema de tarifas eléctricas a la actividad de bombeo de agua para riego agrícola y su impacto en la demanda de agua.

Para cumplir este objetivo se plantea una serie de pasos que permitirán lograr el propósito establecido:

- Identificar las variables que definen al comportamiento de la demanda de agua para uso agrícola bajo el contexto de sobreexplotación hídrica.

- Analizar el marco normativo aplicable al sector hídrico en México para identificar sus limitantes y alcances en cuanto a la política de precios del recurso.
- Cuantificar la probabilidad de adopción de tecnología de riego en función de variables económicas, normativas y geográficas que permitan establecer un patrón de demanda por parte del productor agrícola.
- Verificar mediante la simulación econométrica el comportamiento de los productores ante la variación de los volúmenes concesionados del agua.
- Describir bajo la teoría económica de la regulación los elementos sociales, económicos, normativos y políticas que permitirán diseñar una política pública sujeta a abatir la sobreexplotación de acuíferos vía precios regulados.
- Examinar los posibles aumentos en el crecimiento económico del sector agrícola de riego derivados del fortalecimiento normativo y la aplicación de tarifas eléctricas reguladas por criterios tecnológicos.

Desde el punto de vista teórico, se piensa que la importancia del presente estudio, radica en que al detectarse los elementos o factores necesarios para coadyuvar al crecimiento económico del sector agrícola, pueden presentarse alternativas que promuevan la generación de mejores prácticas y usos consuntivos del agua. Después de algún tiempo se hará necesario evaluar los resultados en la práctica de manera que se realicen ajustes apoyados en antecedentes empíricos conformados por investigaciones realizadas a este respecto.

Empíricamente esta investigación permitió identificar tarifas económicas de eficiencia del recurso hídrico, bajo condiciones establecidas por la situación geográfica, el estado tecnológico y los elementos probabilísticos obtenidos tras el trabajo de campo realizado.

Por otro lado, se considera que la importancia social de este trabajo reside en dar a conocer a los productores del sector primario y sectores de gobierno asociados, las oportunidades que un esquema de tarifas eléctricas diferenciado otorga al crecimiento económico de las regiones. Con ello se coadyuva a realizar una de las actividades prioritarias del Estado mexicano, que es la de impulsar el desarrollo de actividades del sector primario, fomentando así el desarrollo integral del sector y creando condiciones que redunden en mejores expectativas de vida para las sociedades que integran el sector agrícola.

En el ámbito espacial del problema a analizar, se ubicó el problema de investigación a nivel nacional. Sin embargo, por cuestiones de recursos y factibilidad, se hizo necesario establecer una unidad de análisis menor. Para ello, se empleó un modelo de adopción de tecnología de riego a nivel nacional de manera que fuera posible identificar las regiones hidrológico-administrativas con menor probabilidad de adopción. Esto permitió generar y analizar información a nivel regional.

A partir del ámbito de regionalización del estudio, se seleccionó una unidad espacial menor, el municipio, de manera que la investigación se circunscribiera a una entidad factible en función de los recursos y apoyos disponibles para realizar el presente trabajo.

Para responder a la pregunta principal del presente trabajo de investigación y apoyados en el sustento teórico particular, se redactó la siguiente hipótesis:

Las tarifas eléctricas de carácter diferenciado, disminuirán la sobreexplotación del recurso hídrico debido al incentivo generador de adopción de tecnología de riego más eficiente por parte de los productores agrícolas.

Con la finalidad de facilitar la corroboración de este enunciado se desprendieron tres hipótesis (H₁) de trabajo que se presentan a continuación:

H₁. El carácter regulador de la fijación de tarifas eléctricas aplicadas actualmente al bombeo de agua para riego no genera crecimiento e igualdad económica en la producción generada por los usuarios agrícolas.

H₂. A menor precio del agua medido por los costos eléctricos o mayores subsidios, se encontrará un mayor rezago de adopción de tecnología de riego, debido a que los individuos no tienen incentivos económicos para ahorrar agua por el bajo costo que les representa.

H₃. El establecimiento de tarifas eléctricas basadas en “discriminación de precios”, vía niveles de tecnología, disminuirá la pérdida irrecuperable de la eficiencia.

Estas hipótesis de trabajo se comprobaron mediante la identificación de las variables relevantes del problema de sobreexplotación hídrica, asimismo, se definió conceptual y operativamente el alcance de los contenidos de los argumentos a verificar, y mediante el uso de indicadores cuantitativos y métodos estadísticos se argumentó la validez de las mismas.

1.5 Limitaciones y alcances

El uso racional del agua obedece a un concepto multidimensional, es decir, la utilidad del recurso hídrico obedece a cuestiones de factibilidad, productividad, competitividad, calidad y desarrollo humano. Sin embargo, en un contexto de libre mercado, la noción de uso racional del agua se reduce a un aspecto meramente rentista. Los productores y comercializadores de los productos agrícolas buscan aumentar su producción en la medida en que las leyes de oferta y demanda lo permitan, esto es, sin afectar el nivel de precios considerados como óptimos. Por ello, la presente investigación no considera el enfoque de la elección racional, debido a que supone el análisis de la información presente en los mercados. La visión del trabajo permitirá definir en un contexto de libre mercado y de generación de decisiones sub-óptimas (*second best*) los precios y tarifas que incentiven un uso más racional del recurso hídrico.

El tema de la regulación óptima de las tarifas que se cobran por la prestación de los diferentes servicios públicos en México, incluye una gama de temas de la más amplia variedad. Otro aspecto es que la investigación no pretende centrarse sobre los aspectos de conveniencia o no de las estructuras monopólicas existentes, sino más bien sobre sus

efectos, que motiva y justifica la existencia de entidades reguladoras en los países, que se encarguen de reglamentar y establecer el marco de operación, así como defensa a los productores agrícolas, quienes se podrían ver perjudicados por la existencia de este tipo de estructuras.

Por ello, ante la inminente necesidad de garantizar el crecimiento económico, a través del cumplimiento del suministro de energía necesario para el desarrollo integral de la sociedad, junto con una adecuada planificación del desarrollo del sector, se hace indispensable la regulación adecuada, dentro de la cual se incluya una regulación de actividades y una adecuada política tarifaria, que permita cumplir los objetivos propuestos, labor que corresponde al Estado.

Así, la presente investigación tiene entre sus objetivos, identificar los fallos e ineficiencias en la regulación del sector eléctrico, a fin de señalar puntos débiles del modelo tarifario actual y proponer algunas posibles soluciones y retos para la entidad reguladora.

Durante el período 1995-2000, las tarifas eléctricas del sector agrícola observaron un comportamiento en bloque, es decir aumentan conforme aumenta el consumo. Esta forma de cobro por servicio ha tenido implicaciones de carácter regresivo, creando un esquema de precios que beneficia a quien más consume.

Por lo tanto, la determinación de precios al insumo eléctrico, que controlen y regulen la demanda de agua, y a su vez, generen incentivos para incorporar mejoras tecnológicas

de riego, permitirá generar herramientas adicionales para las políticas públicas del agua que tengan como objetivo disminuir la sobreexplotación del recurso hídrico. La presente investigación pretende proponer un esquema de tarifas que sirva a los propósitos generales y no particulares de los productores. Ni se considera que los esquemas referidos sean la clave para el logro del aumento del crecimiento económico. Por el contrario, sólo se propone como factor o herramienta adicional que fortalezca el proceso de las políticas públicas y permita el logro de objetivos del Estado.

Considerando la naturaleza multidimensional del problema y sus herramientas de solución, la presente investigación se limita a analizar en un contexto general desde el punto de vista geográfico, dejando de atender situaciones o efectos particulares en el ámbito nacional.

2. SUSTENTO TEÓRICO

Inicialmente se desarrollan los conceptos normativos de tarifa y subsidio, así como los entes legales y sus ordenamientos para establecer las limitantes y alcances de una propuesta de reingeniería del subsidio eléctrico.

Posteriormente, para argumentar y sustentar el desarrollo de la investigación se utilizaron las Teorías del Crecimiento y la Teoría de Precios por considerarse que son campos conceptuales que explican el proceso de toma de decisiones dentro del ámbito de la producción.

2.1 Definición del término tarifa

El concepto de tarifa se encuentra íntimamente ligado a la figura de la concesión, en virtud de que el Estado otorga a los particulares la realización de aquellos servicios públicos que no puede atender en forma directa y como contraposición se establece una cuota general que servirá para cubrir el importe del servicio otorgado.

Se define a las tarifas como las tablas o catálogos de precios, derechos o impuestos que se deben pagar por algún servicio o trabajo que se realice, existen diversos tipos de tarifas y las definiciones de las mismas se desprenden de diversas disposiciones jurídicas. En este contexto, encontramos que las más frecuentes son las tarifas de derrama, la proporcional y las progresivas.

Las tarifas deben contenerse en reglamentos específicos, al respecto Hauriou (1971) dice que cuando las tarifas son homologadas se convierten en reglamentos y que se consideran convenciones que celebran la compañía y el público y cuyo fin es cubrir la realización de algún servicio.

Bielsa (1964) dice que la tarifa es “un acto administrativo, toda vez que afecta intereses de carácter convencional, industrial e influye de manera decisiva en la economía pública. Una tarifa elevada puede arruinar a una industria o impedir su desarrollo y empobrecer una zona de producción”.

En México, la legislación no es suficientemente explícita en lo que se refiere al concepto de tarifa, por lo que en diversas disposiciones jurídicas se regula lo relacionado con las mismas. La Constitución señala en el Artículo 73 Fracción XXIX como facultades del Congreso de la Unión, establecer las contribuciones sobre los servicios públicos concesionados o explotados directamente por la Federación o especiales sobre: a) energía eléctrica; b) producción y consumo de tabacos labrados; c) gasolina y otros derivados del petróleo; d) cerillos y fósforos; e) aguardiente y productos de fermentación; f) explotación forestal, y g) producción y consumo de cerveza.

Así la concesión administrativa es el acto por el cual se otorga al particular el manejo y explotación de un servicio público o la explotación y aprovechamiento de bienes del dominio del Estado.

Los elementos de la concesión son: Un acto reglamentario, Un acto condición y un Contrato. El primero de ellos fija las normas a que se sujetarán la organización y financiamiento del servicio y comprende lo relacionado con honorarios, tarifas, modalidades de prestación del servicio y derechos de los usuarios.

Dentro del régimen financiero del servicio concesionado, éste debe obtener los fondos indispensables para la instalación del propio servicio y mantener para éste un presupuesto fuera del control de la administración pública que concede. En este contexto, las tarifas constituyen el elemento esencial de la economía financiera de explotación, su naturaleza jurídica es muy discutida y su regulación es uno de los elementos contractuales de la concesión, por lo que el concesionario tiene derecho de percibir las cuotas que se fijen en forma convencional y para que no se modifiquen sino por acuerdo contractual.

El sistema legal mexicano considera el régimen de tarifas como ajeno al elemento contractual de la concesión, porque el Estado sin la voluntad del concesionario fija el monto de las tarifas.

Por otra parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública otorga a las secretarías de Estado facultades especiales en relación con la aplicación de las tarifas que se aplican por la prestación de diversos servicios, así el Artículo 31 Fracción X faculta a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para “establecer y revisar los precios y tarifas de los bienes y servicios de la administración pública federal”; a su vez, otorga a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en el Artículo 36 Fracción XII, la facultad

para fijar las tarifas para el cobro de los servicios públicos de comunicaciones y transportes, de servicios portuarios y auxiliares y de los servicios que presta la administración pública federal en materia de comunicaciones y transportes.

El Ejecutivo federal ha establecido diversos órganos encargados de fijar el monto de las tarifas; así, el 24 de enero de 1977 estableció el Comité Especial de Precios y Tarifas del Sector Público, el cual desapareció al establecerse por acuerdo del 9 de diciembre de 1983 la Comisión Intersecretarial de Precios y Tarifas de los Bienes y Servicios de la Administración Pública Federal, con objeto de estudiar y analizar las necesidades y factores socioeconómicos que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público debe considerar para la revisión y establecimiento de las tarifas y precios oficiales de los bienes de la administración pública federal.

2.2 Definición del término subsidio

Asignaciones que el Gobierno Federal otorga para el desarrollo de actividades prioritarias de interés general, a través de las dependencias y entidades a los diferentes sectores de la sociedad, con el propósito de:

- Apoyar sus operaciones;
- Mantener los niveles en los precios;
- Apoyar el consumo, la distribución y la comercialización de los bienes;
- Motivar la inversión;
- Cubrir impactos financieros;
- Promover la innovación tecnológica;

- Fomentar las actividades agropecuarias, industriales y de servicios;

Estos subsidios se otorgan mediante la asignación directa de recursos o a través de estímulos fiscales.

2.2.1 Subsidios a la agricultura

En México, la mayor parte del apoyo Federal es recibido por individuos que no son agricultores, incluyendo terratenientes y proveedores de insumos agrícolas como maquinaria y fertilizantes. En el mejor de los casos un 50% de las familias rurales recibe algún beneficio y en el peor aproximadamente una cuarta parte. Los mecanismos de distribución del apoyo al campo distorsionan la producción y el comercio y son ineficientes para generar un aumento en los ingresos de los agricultores aunque, oficialmente, esta sea su razón de ser.

Los subsidios tienen el efecto perverso de volver a muchas familias pobres más pobres y/o expulsarlas de las actividades agrícolas, al aumentar los precios de la tierra. Estos datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) coinciden con los de otros estudios incluyendo los de la muy conservadora *Heritage Foundation* de Washington quien sostiene que el grueso de los subsidios al campo en los Estados Unidos (EU) va a parar en las manos de las corporaciones y de los grandes agricultores, lo que les ayuda a comprar las pequeñas granjas.

Los agronegocios y las grandes explotaciones agrícolas además, por poseer las mayores extensiones de tierras, debido a su economía de escala, son las granjas más rentables del país dice el reporte de la Fundación. Mientras tanto los granjeros con algunas acres reciben poco o ningún subsidio. Lejos de constituir un seguro para el granjero pobre, los subsidios al campo en los EU son el programa mas grande de asistencia a las corporaciones, especialmente desde 1996, 10% de los más grandes receptores reciben más del 61% del dinero otorgado a nivel del país, y las desigualdades son aún mayores en los estados del sur del país.

El *Informe sobre desarrollo humano 2006* (Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), advierte que el gobierno mexicano ha estado subsidiando el agotamiento del agua; mientras los grandes agricultores acaparan la mayor parte de los subsidios de riego, en el valle del Mezquital alrededor de medio millón de hogares rurales se sustentan gracias a sistemas de riego mantenidos a través de aguas residuales sin tratar.

Los cultivos de regadío representan más de la mitad de la producción agrícola total y alrededor de tres cuartas partes de las exportaciones, dominados por productos de riego intensivo, como fruta, verdura y ganado. En la parte norte y central del país la demanda para riego y actividades industriales sobrepasa a la oferta. La extracción subterránea ha venido a cubrir esta brecha. La agricultura representa el 80 por ciento del uso del agua en México. El agua subterránea en la actualidad representa algo así como el 40 por ciento del uso total del agua para agricultura, pero más de 100 de los 653 acuíferos del país están siendo sobre explotados, lo cual causa un daño ambiental considerable y socava la actividad de los pequeños productores agrícolas. "En México, las tasas de extracción en alrededor de la cuarta parte de los 459 acuíferos del país supera en 20 por ciento la recarga a largo plazo, y la mayor sobreexplotación se produce en las partes áridas".

La extracción en *exceso*, alentada por los subsidios a la electricidad, es una amenaza para la productividad agrícola a largo plazo. En el estado de Sonora, por ejemplo, el acuífero costero de Hermosillo proporcionaba agua a una profundidad de aproximadamente 11 metros en la década de 1960. Hoy, las bombas extraen agua desde una profundidad de 135 metros, lo que no sería rentable si la electricidad no se encontrara subvencionada.

El bombeo en exceso ha ocasionado intrusión de agua salada y pérdidas de tierras aptas para la actividad agrícola. Las agroindustrias que se dedican a la exportación se están trasladando hacia el interior desde las áreas costeras más afectadas, para poder explotar nuevas fuentes. El costo anual de los subsidios eléctricos es de 700 millones de dólares,

y dado que el uso de la electricidad está vinculado con el tamaño del establecimiento agrícola, las transferencias son altamente regresivas. Esto significa que muchos de los usuarios más grandes reciben un promedio de mil 800 dólares por año, mientras que los más pequeños obtienen un promedio de 94.

Al *subvencionar* el consumo, los subsidios a la electricidad mantienen artificialmente alta la demanda de agua, de tal suerte que retirar el subsidio llevaría a que tres cuartas partes de los regadíos adopten prácticas más eficientes, como sistemas de riego con aspersores. También ofrecería un incentivo a los productores agropecuarios para dedicarse a cultivos que sean menos intensivos en cuanto a uso de agua. Así, el ahorro representaría cerca de una quinta parte del uso actual de agua, equivalente al consumo urbano total.

La situación no es mejor en Europa: 80% de los subsidios son para 20% de los agricultores, lo que justifican las organizaciones de grandes productores: ellos reciben más porque producen más; producen más porque tienen mayores inversiones. Pero los excedentes son subsidiados para competir en el mercado global y esto puede tener consecuencias desastrosas para los países en desarrollo. Países del sur de África que pueden producir azúcar a 1/3 del precio del azúcar europeo no lo pueden colocar en el mercado mundial porque los subsidios a la exportación les permite a los europeos vender sus productos a un precio aún menor. Los consumidores europeos y estadounidenses están pagando, a través de los subsidios, por destruir la capacidad de supervivencia de los países más pobres del mundo.

El Comisario para la Agricultura de la Unión Europea piensa que los subsidios deben utilizarse para pagar un sueldo a los agricultores por conservar el medio ambiente en el campo lo que evitaría que muchos abandonen sus tierras; siguiendo esta idea otros añaden que los agricultores deberían también pagar por los daños al medio ambiente por el uso de fertilizantes y plaguicidas, lo que alentaría la agricultura orgánica. Los países más ricos prometen en las negociaciones en el marco de la Organización Mundial de Comercio (OMC) reducir o eliminar los subsidios a la agricultura si los países en desarrollo permiten la entrada de sus exportaciones agrícolas; en la realidad es poco probable que lo hagan.

2.3 Descripción del marco jurídico para la fijación de las tarifas eléctricas

El Artículo 31, en su fracción X, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal establece que le corresponde a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público “establecer y revisar los precios y tarifas de los bienes y servicios de la Administración Pública Federal, o bien, las bases para fijarlos, escuchando a la Secretaria de Economía y con la participación de las dependencias que corresponda.”

La Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica especifica, en su capítulo V referente al suministro de energía eléctrica, que la venta de energía eléctrica se regirá por las tarifas que apruebe la Secretaría de Hacienda y Crédito Público la cual fijará, ajustará y reestructurará dichas tarifas a propuesta de la Comisión Federal de Electricidad y con la participación de la Secretaría de Energía y de Economía.

La Comisión Reguladora de Energía participará en la determinación de las tarifas para el suministro y venta de energía eléctrica (Artículo 3 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía).

Las tarifas que se fijen tenderán, de acuerdo con el Artículo 31 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, a cubrir las necesidades financieras y las de ampliación del servicio público, y el racional consumo de energía. Asimismo, la Secretaría de Hacienda podrá, a través del mismo procedimiento, fijar tarifas especiales en horas de demanda máxima, demanda mínima o combinación de ambas. El ajuste modificación y reestructuración de las tarifas implican la modificación automática de los contratos de suministro que se hubieren celebrado, siempre y cuando se hayan publicado en el Diario Oficial de la Federación y cuando menos en dos periódicos de circulación nacional.

El ajuste corresponderá a los casos en que solamente deban cambiarse las cuotas establecidas para los elementos de las tarifas. La modificación corresponderá a los casos en que se varíe alguno de los elementos de la tarifa o la forma en que éstos intervienen. La reestructuración corresponderá a los casos en que sea necesaria la adición o supresión de alguna o varias tarifas. (Artículo 47 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica).

El Artículo 48 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, establece que la fijación de las tarifas tenderá a cubrir las necesidades financieras y las de ampliación del servicio público, propiciando a la vez el consumo racional de energía, para lo cual:

I. Reflejarán el costo económico de los rubros de generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica suministrada, incluyendo en tal concepto tanto la que genere el propio suministrador, como la que obtenga éste de los productores externos, y considerará los requerimientos de ampliación de infraestructura eléctrica, y

II. Se ajustarán de acuerdo con la evolución de los costos económicos a través del tiempo, tomando en cuenta separadamente, los rubros de generación, transmisión y distribución, así como las diferencias o variaciones relevantes por factores regionales o estacionales, los cambios en productividad o eficiencia y los derivados de condiciones de operación del sistema durante los períodos de demanda base, intermedia o pico.

Adicionalmente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público podrá tomar en consideración las tarifas internacionales para un servicio de calidad similar. Los elementos a que se refiere este artículo (48 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica) podrán estar explícitos o implícitos en las tarifas.

2.4 Teoría de los precios

El monopolio es una empresa que es la única que vende un producto que no tiene sustitutos cercanos. Este tipo de mercado presenta ciertas características:

1. Se presenta un solo vendedor, es decir, la empresa u organización representa toda la industria.
2. Los bienes producidos no tienen sustitutos cercanos.

3. Puede existir información imperfecta.
4. Se es un fijador o buscador de precios: la curva de la demanda con pendiente negativa a la cual se enfrenta el monopolista es la curva de la demanda del mercado.

En esta estructura de mercado, el precio puede bajar si el monopolista trata de vender más. Si el monopolista aumenta el precio, la cantidad vendida disminuirá. Asimismo, el monopolista puede elegir aumentar el precio o la cantidad vendida, pero no ambos.

El monopolio se caracteriza por la existencia de barreras de entrada a la industria, las cuales pueden surgir por varias razones:

1. Barreras legales, patentes y licencias.
2. Las economías de escala mantienen fuera a la competencia, debido a que los costos por unidad de un nuevo entrante a la industria son mucho más elevados que los de los del monopolista establecido, que puede cobrar precios más bajos (monopolio natural).
3. El control de un recurso esencial puede impedir que los competidores ingresen al mercado.

Debido a que el precio baja a medida que aumenta la producción, el ingreso marginal es menor que el precio. La curva de ingreso marginal tiene el doble de la pendiente de la curva de demanda y la misma intersección con el eje vertical.

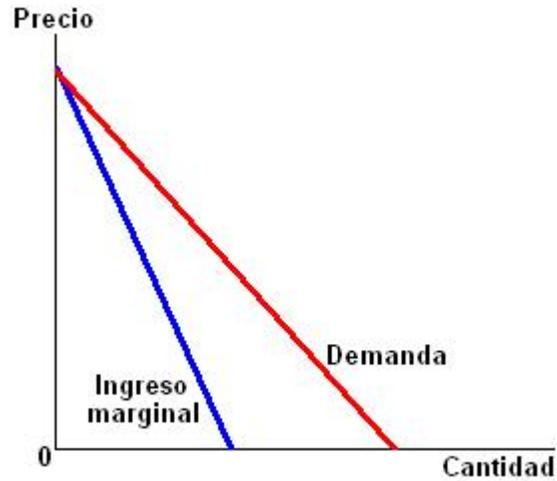


Figura 1. Ingreso marginal y Demanda

Del mismo modo que en competencia, el monopolista busca maximizar su beneficio, lo cual logra en el punto donde su ingreso marginal se iguala con su costo marginal creciente ($IM = CM$). En ese punto:

1. El ingreso total se maximiza.
2. La elasticidad de la curva de demanda es elástica.

Respecto a la producción, el monopolista aumenta la producción de Q^* , hasta que el ingreso marginal es igual al costo marginal. Por otra parte, una vez que se selecciona el nivel de producción, la curva de demanda da el precio P^* que se debe cobrar con el fin de persuadir a los consumidores para que compren lo que está disponible.

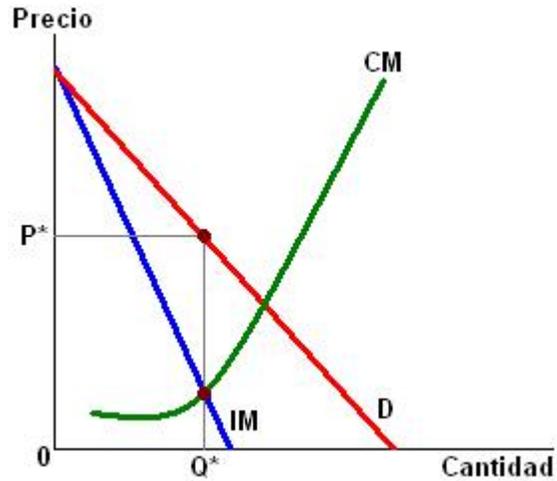


Figura 2. Nivel de Producción

La producción continuará a corto plazo siempre y cuando el precio exceda al costo variable medio:

1. Si el precio excede al costo variable promedio (CVP), pero es menor que el costo promedio total (CPT), el monopolista producirá con pérdidas.
2. Si el precio excede al costo promedio total, el monopolista obtendrá un beneficio.
3. A largo plazo, el monopolista ganará beneficios económicos positivos, pero cerrará teniendo una pérdida.

La figura 3 ilustra las ganancias del monopolio, mostradas como la región amarilla.

Los monopolios no siempre tienen ganancias.

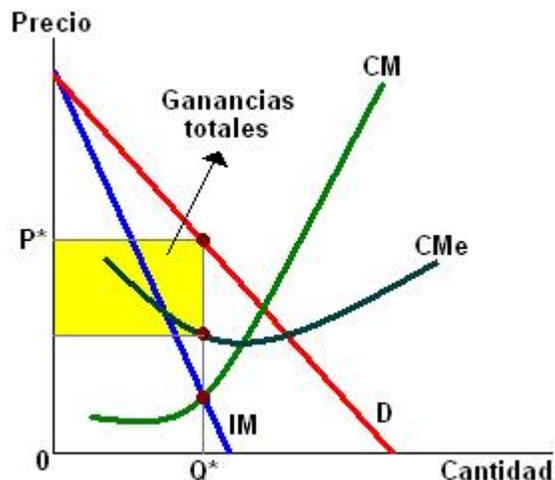


Figura 3. Ganancias del monopolista

La figura 4 ilustra las pérdidas del monopolio, sombreadas en verde.

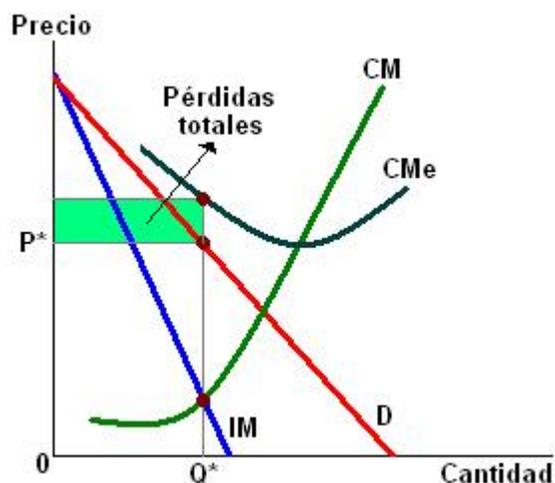


Figura 4. Pérdidas del monopolista

2.4.1 Monopolio y eficiencia

La ausencia de competencia no obliga al monopolista a producir en donde los costos por unidad son más bajos. Por consiguiente, no se puede lograr la eficiencia social. El monopolista produce cuando el precio es mayor que el costo marginal. Por consiguiente,

1. El vendedor debe ser un monopolista o tener un considerable poder de monopolio.
2. Los vendedores deben ser capaces de dividir a los consumidores en diferentes clases, en donde cada clase tiene una elasticidad-precio de la demanda diferente.
3. Los costos marginales de producción para diferentes clases deben ser similares.
4. Los consumidores a quienes se cobra un precio más bajo deben ser incapaces de revenderles a los consumidores en la clase de precio más elevado.

Para cada clase de consumidor, el monopolista debe asignar la producción al punto en donde los ingresos marginales de la venta a cada clase son iguales al costo marginal común. Los ahorros reales del consumidor dado por un precio único, es igual al área debajo de la curva de la demanda y por encima del precio del mercado. La discriminación de precios reduce el excedente del consumidor y la discriminación de precios perfecta elimina por completo el excedente del consumidor.

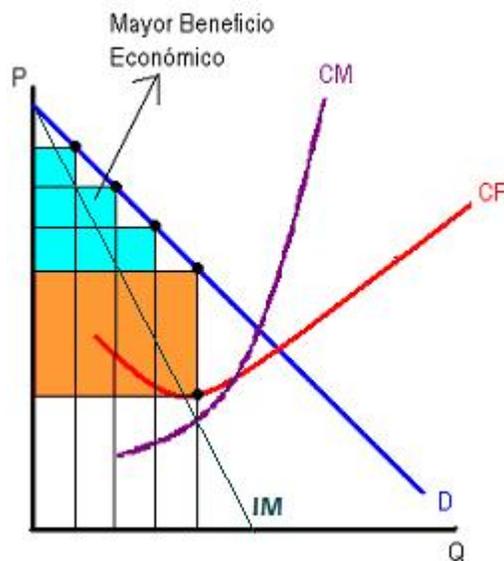


Figura 6. Efectos de la discriminación de precios

2.4.3 Regulación de monopolios naturales

Un monopolio natural se origina debido a que una sola empresa puede abastecer al mercado y sus costos promedio a largo plazo (CPLP) todavía siguen bajando cuando se llega a los límites de la demanda del mercado. Un ejemplo son los Servicios Públicos. Es decir, el monopolio natural se puede dar si sucede que los costos medios son tan altos que si hay más de un oferente siempre habría pérdidas, o también por el hecho de que la demanda es muy pequeña con respecto a los costos.

Un monopolio natural no regulado producirá la cantidad Q (en donde $IM=CMLP$) en el precio P , obteniendo una utilidad. En este contexto:

1. No hay incentivos para que el monopolista baje el precio y baje los costos.
2. El precio aumentará para cubrir cualquier incremento en el costo.
3. También habrá incertidumbre acerca de en dónde se encuentran las curvas del costo y de la demanda.

La producción socialmente óptima (Co), aquí se logra la eficiencia de la asignación (la producción se produce hasta el punto en donde el costo de una unidad extra es igual al precio que los consumidores están dispuestos a pagar por unidad extra). En Co , el precio Po es menos que el CPLP y el monopolista tiene una pérdida. Esto requiere un subsidio (que es más probable que ocurra si el gobierno es el propietario de la empresa). Los monopolios naturales de propiedad privada por lo común están regulados, este esquema permite que el monopolista cobre un precio regulado (Pr), en consecuencia, producirá la

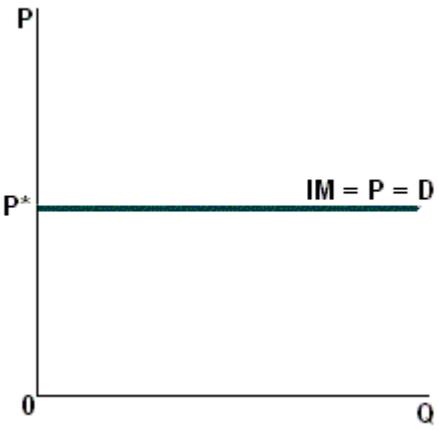
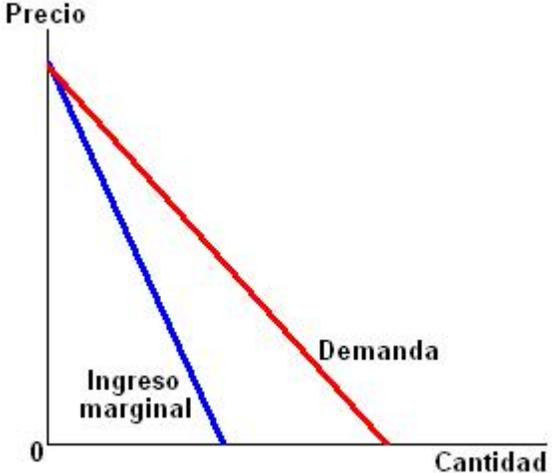
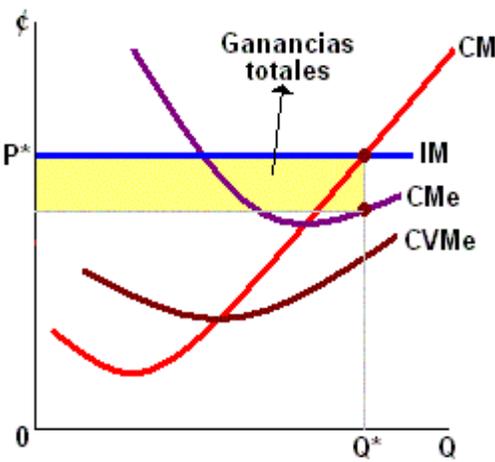
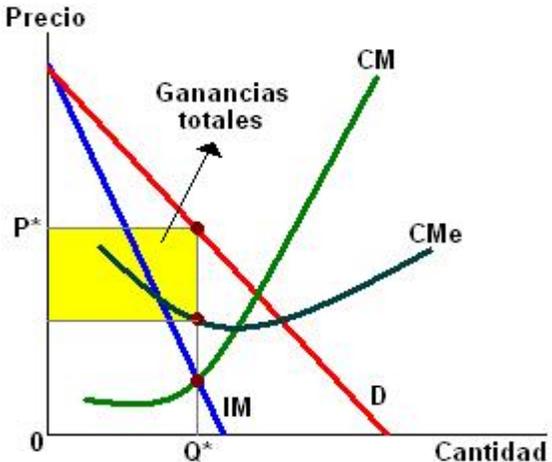
cantidad condicionada por P_r , esta es C_r , en donde el precio es igual a CPLP. Esto asegura una ganancia “justa” para el monopolista (utilidades normales).

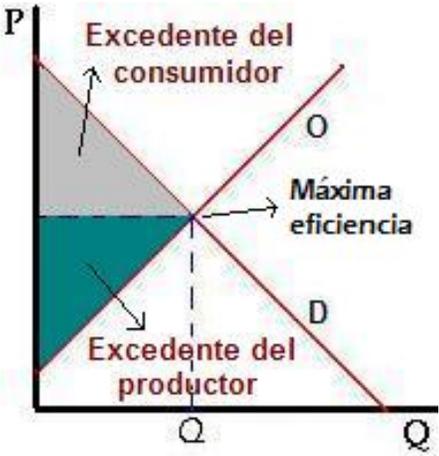
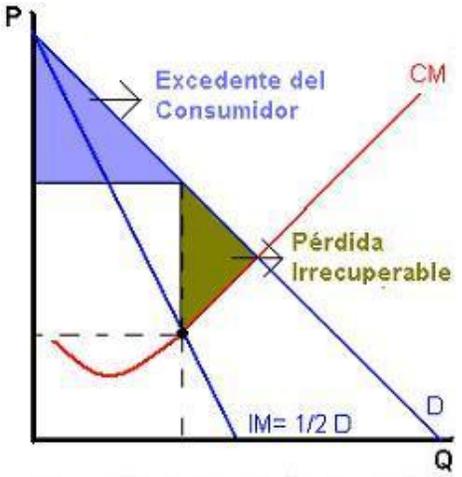
2.4.4 Comparación conceptual entre competencia perfecta y monopolio

La competencia perfecta es un referente esencial para comprender cabalmente el funcionamiento de los mercados. Suponemos que la competencia perfecta es una estructura de mercado que permite la correcta asignación de bienes y servicios, sin distorsionar el mercado. Por otra parte, la estructura del monopolio permite una asignación parcialmente eficiente, originando señales distorsionadas sobre la adecuada asignación que realizan los mercados.

Para ejemplificar lo anterior, se considera el siguiente cuadro que contiene ambas estructuras para una mejor comprensión de la fase del monopolio dentro de los mercados:

Cuadro 5. La competencia perfecta y el monopolio

	Competencia perfecta	Monopolio
Supuestos y características	<p>Gran número de compradores y vendedores</p> <p>Producto homogéneo (idéntico)</p> <p>Información perfecta</p> <p>Las empresas son tomadoras de precios</p> <p>No hay barreras de ingreso o salida</p>	<p>Se presenta un solo vendedor</p> <p>Los bienes producidos no tienen sustitutos cercanos</p> <p>Puede existir información imperfecta</p> <p>La empresa es fijadora de precios, incluso puede discriminar precios</p> <p>Hay barreras, legales o naturales, de entrada</p>
Demanda que enfrenta la empresa y el ingreso marginal	<p>Demanda perfectamente elástica e igual al ingreso marginal</p> 	<p>Demanda total del mercado</p> 
Beneficios económicos		

	<p>Maximiza ganancias donde $CM = IM$ Obtiene pérdidas si $P < CMe$ Obtiene ganancias económicas si $P > CMe$ En el largo plazo: Si hay ganancias a corto plazo, entran empresas al mercado y si hay pérdidas, entonces salen empresas, por lo tanto, en el largo plazo los beneficios económicos son cero</p>	<p>Maximiza ganancias donde $CM = IM$, pero el precio lo fija con respecto a la curva de demanda. Obtiene pérdidas si $P < CMe$ Obtiene ganancias económicas si $P > CMe$ En el largo plazo la existencia de barreras a la entrada permite que hayan beneficios económicos positivos en el largo plazo.</p>
<p>Eficiencia</p>	 <p>Se considera que la competencia perfecta es más eficiente porque maximiza la suma total del excedente del consumidor y del excedente del productor. En competencia perfecta se produce más y a un precio más bajo.</p>	 <p>El monopolio es menos eficiente, ya que da lugar a una pérdida irrecuperable, producto de que el monopolista se apropia de una parte del excedente del consumidor, y produce menos a un precio más alto</p>

2.5 Teoría del crecimiento

El análisis del crecimiento económico, entendido como resultado de la dinámica donde se entrecruzan producción de formas de conocimiento, relaciones de poder e instituciones del desarrollo, han sido una preocupación de la ciencia económica, desde los diferentes enfoques y teorías. Además, el crecimiento económico, es el resultado de

la unión de dos aspectos: a) La necesidad de razonar sobre las relaciones sociales y las formas productivas; y b) La reflexión sobre el hecho del interactuar en un ambiente económico complejo que se expresa en resultados de variables agregadas.

Así, el desarrollo expresado en procesos que generan acumulación y crecimiento, contiene también, la relación conocimiento–poder. La emergencia del crecimiento económico como categoría, ha estado enmarcada, en las interpretaciones desde las diferentes escuelas, que de alguna manera han sido consideradas producto directo de una época, de una necesidad imperante, que subyace de las oscilaciones cíclicas y de una generación intelectual.

Los últimos años han mostrado una evolución del concepto de desarrollo, alejándose cada vez más de su sinonimia con el concepto de crecimiento. Ahora es frecuente interpretar el desarrollo que lo colocan en un contexto mucho más amplio que la economía, acercándolo mucho a una suerte de constructivismo en el que impera lo subjetivo, lo intangible, lo humanístico y lo sistémico. Esta complejidad remite a la presente investigación a vincular los resultados con el concepto de crecimiento económico.

Con la Revolución Industrial se generalizó la idea de crecimiento económico constante, entendido como progreso ilimitado, tendente al perfeccionamiento y a la evolución. Hasta finales del siglo XIX el proceso de industrialización europea, y modestamente el despegue de la agricultura en los países industriales, coincidieron con un período de extraordinaria expansión del comercio internacional bajo la premisa del liberalismo. Según Galindo y Malgesini (1994), a pesar de que el liberalismo no contemplaba el tema del crecimiento, la práctica de la libertad de mercados fundamentada en la iniciativa privada y en la libre competencia originó el despegue económico del capitalismo en sus primeras fases.

La categoría crecimiento económico, en la teoría económica, es un fenómeno relativamente reciente. Durante el siglo diecinueve la preocupación de los economistas clásicos estuvo centrada en el desarrollo económico; a principios del siglo veinte el interés se centraba en el análisis de problemas de carácter esencialmente estático, y a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, los macroeconomistas prestaron más atención a las fluctuaciones económicas en el corto plazo. Sólo a partir de finales de la década de los cincuenta, el crecimiento económico se ubicó en el centro de los intereses de los economistas y de los objetivos de política, trascendiendo el interés por los problemas del desarrollo y las desigualdades estructurales y sociales.

El crecimiento económico se hace compatible con la ley de los rendimientos decrecientes y los hechos observados en la realidad. Según Schumpeter (1963), las oleadas de descubrimientos e inventos que se producen periódicamente provocan repentinos aumentos en la tasa de beneficios del capital y en la inversión; conforme se

extienden los nuevos conocimientos y se imitan las nuevas tecnologías, los beneficios empiezan a disminuir y con ellos la tasa de inversión hasta que una nueva oleada de descubrimientos impulse a una nueva fase expansiva.

La teoría del crecimiento ha incorporado otros elementos dentro de su análisis. Schumpeter, proponía que el sistema financiero es importante para la promoción de la innovación tecnológica y el crecimiento económico en el largo plazo (Carvajal y Zuleta, 1997). En el plano empírico las primeras evaluaciones de esta hipótesis se llevaron a cabo en la década de 1970, para muestras muy pequeñas de países, con resultados que apoyaban la idea que la mejor estructuración financiera de una economía acelera el crecimiento. Por supuesto, las simples relaciones empíricas resultaban cuestionables en tanto carecían de fundamentación teórica⁵.

La época de la primera posguerra comenzó con una preocupación más generalizada sobre la dinámica económica. Se presentó un período de relativa expansión en la década de 1920, pero ésta finalizó con la depresión de 1929.

A partir de este momento, el pensamiento keynesiano sobre la intervención del Estado surgió como la solución fundamental para suavizar la depresión que vivía el mundo capitalista, y para hacer posible el crecimiento mediante políticas anticíclicas, centradas

⁵ Desarrollos recientes han presentado modelos de crecimiento en los que la intermediación financiera afecta la tasa de crecimiento (endógeno) del PIB per cápita en el largo plazo, y de ellos se extrae la lección de que las políticas de represión al sistema financiero, o la excesiva intermediación en sus funciones tienen efectos nocivos en el crecimiento de largo plazo.

en la determinación de niveles satisfactorios de demanda agregada, en forma esencial, a través del gasto público.

Keynes afirmaba que “los postulados de la teoría clásica sólo son aplicables a un caso especial y no al caso general. Más aún: las características del caso especial supuesto por la teoría clásica no son de la sociedad económica en la que vivimos, de donde resulta que sus enseñanzas engañan y son desastrosas si intentamos aplicarlas a los hechos de la experiencia”⁶.

El crecimiento de la economía, tal como se refleja en el crecimiento de la población y de la riqueza, no se debe entender como desarrollo. Este fenómeno no representa características cualitativas. El desarrollo, en nuestro sentido, es un fenómeno ajeno a lo que puede observarse en la corriente circular o en la tendencia hacia el equilibrio. Es un cambio espontáneo y discontinuo en los canales de la corriente, es una perturbación del equilibrio que altera y desplaza en forma definitiva el estado de equilibrio que antes existía.

Es este marco el que ha consagrado el discurso del desarrollo económico, en donde las premisas sobre el bienestar general, la acumulación de riqueza, la plena concepción del ser humano y el desarrollo sostenible han sido la base del debate para la definición del concepto.

⁶ Keynes, J. M. (1986). “La Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero”. Fondo de Cultura Económica. Pág. 3.

Las condiciones para el desarrollo no sólo se definen por la acumulación de conocimiento y capital físico en un territorio; este va más allá de eso, se trata de crear los instrumentos para gestionar los procesos de ordenamiento social, y las instituciones y el marco regulatorio que permitan potencializar las diferentes expresiones del capital en las regiones.

El proceso de acumulación y la dotación de recursos que posee una región determinan las ventajas competitivas y comparativas, las cuales posibilitan la creación de firmas y el crecimiento económico de un territorio. La forma en que se utilicen dichos recursos y potencialidades puede disminuir o agravar las desigualdades regionales, industriales o sociales dentro del espacio. El proceso de reestructuración de las firmas y las estrategias empresariales son producto de la lógica territorial diferencial, en su afán por conseguir mejores niveles de competitividad a través de un sistema flexible.

El crecimiento, como se ha visto, es una preocupación central de la economía, que se refleja en los paradigmas teóricos de la historia económica. El propósito de este trabajo es presentar un análisis del pensamiento de los principales autores y corrientes que han reflexionado sobre este aspecto después de la segunda posguerra; además, la relación del bienestar con el crecimiento económico, el aporte de las unidades productivas al crecimiento y el concepto del territorio en el crecimiento.

El crecimiento económico es una de las metas de toda sociedad, implica un incremento notable de los ingresos, y de la forma de vida de todos los individuos de una sociedad.

Existen muchas maneras o puntos de vista desde los cuales se mide el crecimiento de una sociedad, se podría tomar como ejes de medición la inversión, las tasas de interés, el nivel de consumo, las políticas gubernamentales, o las políticas de fomento al ahorro; todas estas variables son herramientas que se utilizan para medir este crecimiento. Este crecimiento requiere de una medición para establecer qué tan lejos o qué tan cerca estamos del desarrollo.

Por lo tanto, el crecimiento económico es el aumento de la cantidad de trabajos que hay por metro cuadrado, la renta o el valor de bienes y servicios producidos por una economía.

Habitualmente se mide en porcentaje de aumento del Producto Interno Bruto real, o PIB. El crecimiento económico así definido se ha considerado (históricamente) deseable, porque guarda una cierta relación con la cantidad de bienes materiales disponibles y por ende una cierta mejora del nivel de vida de las personas.

El crecimiento económico de un país se considera importante, porque está relacionado con el PIB *per cápita* de los individuos de un país. Puesto que uno de los factores estadísticamente correlacionados con el bienestar socioeconómico de un país es la relativa abundancia de bienes económicos materiales y de otro tipo disponibles para los ciudadanos de un país, el crecimiento económico ha sido usado como una medida de la mejora de las condiciones socioeconómicas de un país (Carvajal y Zuleta, 1997).

2.5.1 La teoría neoclásica del crecimiento

El aspecto esencial de la corriente de los neoclásicos con respecto a la acumulación del conocimiento es el de plantear modelos que analicen los efectos de los cambios estocásticos de la productividad sobre las diferentes macromagnitudes económicas.

Otros factores, según Gould y Ruffin (1993), como la estabilidad política, mínimas barreras comerciales, infraestructura física adecuada y un bajo gasto de funcionamiento del gobierno, se correlacionan de forma positiva con el crecimiento económico de corto y largo plazo.

Otro conjunto de teorías, referidas a países en desarrollo, pone el énfasis en la posibilidad de que sea la escasez de ahorro, interno y externo, la que obstaculiza las posibilidades de inversión⁷. Aunque todas las teorías reconocen el papel central del proceso de ahorro–inversión, muchas lo visualizan más bien como el mecanismo a través del cual se transmiten fuerzas motrices que tienen un origen o naturaleza diferentes. Una de tales fuerzas es el cambio técnico o, más en general, la creación de conocimientos.

La teoría neoclásica del crecimiento situó la acumulación del capital en el centro del debate, como una especie de bien público que se produce fuera de los circuitos

⁷ Este enfoque ha sido denominado teoría de las brechas. Es importante resaltar que los temas relacionados con la disponibilidad de ahorro son diferentes de aquellos asociados a la disponibilidad de instrumentos adecuados para el financiamiento de la inversión, con los cuales tienden a confundirse.

económicos, al cual se accede sin costo alguno. La teoría del crecimiento endógeno, reconoce que tanto el capital humano como el conocimiento general tienen una característica adicional: su capacidad para generar nuevo conocimiento.

Los retornos crecientes a escala que caracterizan el desarrollo de la acumulación del conocimiento son, por tanto, el rasgo distintivo de estas teorías, que difieren, sin embargo, en el énfasis otorgado a la “transferibilidad” del conocimiento o a su “apropiabilidad”.

Mientras aquellas teorías del crecimiento endógeno que resaltan la transferibilidad del conocimiento se acercan a los análisis neoclásicos más tradicionales, aquellas que ponen el énfasis en su apropiabilidad están más próximas a otras, de origen más microeconómico, derivadas de Schumpeter (1972), que destacan en especial la apropiación del conocimiento como fuente de poder del mercado.

La nueva teoría neoclásica enfatiza en la estructura productiva de los países, y principalmente en sus externalidades tecnológicas. Por ejemplo, Grossman y Helpman (1991) demuestran que los países con alta especialización en procesos tecnológicos pueden experimentar altas tasas de crecimiento en el largo plazo en relación con los países que se especializan en la producción de bienes tradicionales y con bajo valor agregado.

2.5.2 Características generales de los modelos neoclásicos de crecimiento endógeno

Los modelos de crecimiento denominados «neoclásicos» tienen su origen en los trabajos de Solow (1956) y Swan (1956): en ellos se presentan modelos macroeconómicos con la finalidad de explicar la tasa de crecimiento (en rigor, de variación) de la renta en una economía nacional. Las características, que se traducen en hipótesis, básicas de estos modelos son las propias de lo que podría denominarse “paradigma neoclásico”.

Se trata, en efecto, de modelos que únicamente tienen en cuenta el lado de la oferta, modelos de equilibrio macroeconómico en el sentido neoclásico (inversión igual a ahorro) y que mantienen toda una serie de hipótesis que los hacen compatibles con los resultados fundamentales de la microeconomía neoclásica.

En particular, mantienen como hipótesis fundamental la tendencia, en los factores de producción acumulables, a los rendimientos decrecientes (constantes a escala para todos los factores considerados conjuntamente). Esta característica se traduce en que los patrones de costes (medios y marginales) son crecientes. Así, este tipo de modelos son compatibles con una estructura⁸ de mercados de competencia perfecta, lo cual tiene implicaciones desde el punto de vista normativo.

⁸ Por lo demás supuesta, pero que se manifiesta en que la remuneración de los factores, y por ende, la distribución del producto, viene dada por su productividad marginal en términos reales.

Ahora bien, la única forma de generar en el contexto anterior una tasa de crecimiento positiva a largo plazo (y que se corresponda por tanto con las observaciones) consiste en la introducción de un *progreso técnico* que contrarreste la tendencia a los rendimientos decrecientes en la producción. Los trabajos iniciales, con el objeto de mantener la estructura de mercados de competencia perfecta, consideraron que el progreso técnico venía inducido por dinámicas externas al sistema. Como consecuencia, su evolución no podía ser explicada por estos primeros modelos, por lo que fueron denominados modelos de crecimiento *exógeno*.

Esta *no* explicación del progreso técnico propicia sucesivos intentos de revisión, de donde surge la moderna teoría neoclásica *endógena* del crecimiento económico.

En esta nueva línea, el progreso técnico se convierte en un fenómeno *causado* (al menos, en parte) por los agentes económicos. Esto se lleva a cabo identificando el progreso técnico con el cambio en el *stock* de conocimientos de la economía⁹, ya sea en sentido explícito, o entendido implícitamente en términos del número o de la calidad de los bienes intermedios.

En el primer caso, el stock de conocimientos (medio o total) aparece directamente reflejado como una *externalidad* del modelo (esto es, causa un efecto externo al sistema). En estos modelos (que no explicitan el sector de investigación), la productividad de las empresas depende de la cantidad de factor acumulable (capital

⁹ Que se considera un bien público.

físico o humano) que es propia de la empresa individualmente considerada y de la cantidad que de ese factor existe en el conjunto de la economía (medida en niveles medios o totales).

Ahora bien, las empresas toman decisiones (en capital físico o humano) sin tener en consideración el efecto final que estas decisiones van a generar sobre el conjunto de la economía, por lo que toman el nivel medio o total del factor acumulable (caracterizado en cualquier caso en términos del stock de conocimientos de la economía) como un dato externo dado. Pero la acumulación individual termina incrementando el nivel del factor acumulable en la economía: de esta forma, las decisiones a nivel individual afectan, aunque las empresas no lo consideren al tomar la decisión, al nivel superior. En un proceso de *retroalimentación*, ese incremento en el nivel del factor acumulable en la economía vuelve a afectar a la productividad de cada empresa individual, rompiendo así la tendencia a los rendimientos decrecientes del factor.

En otras palabras, lo que es el dato “externo” dado (*parámetro*) para cada empresa realmente es causado por el conjunto de todas las empresas de la economía (es una *función* desde el punto de vista macroeconómico). Por este motivo, ese dato “externo” (el nivel medio o total del stock de conocimientos de la economía) recibe el nombre de externalidad.

En el segundo caso, se considera explícitamente un nuevo sector económico (sector de investigación o de innovación) que genera el progreso técnico; ahora la *externalidad* viene dada por la productividad del sector de investigación, que produce nuevos diseños

o mejoras de calidad que vende en un mercado de competencia perfecta al sector de bienes intermedios, el cual disfruta de un régimen de monopolio (al menos, temporalmente) sobre el nuevo diseño desarrollado.

En estas versiones más recientes de los modelos de crecimiento endógeno, se sigue manteniendo el efecto externo, pero se manifiesta de un modo más indirecto y, quizá por esto, más difícil de identificar. Así se presentan en un nivel individual las decisiones de inversión en capital humano en los sectores de innovación, que se toman sin considerar las consecuencias de las mismas en el conjunto de la economía. Estas decisiones producen la mejora de la calidad de los bienes intermedios existentes, o generan nuevos tipos (diseños) de bienes intermedios.

En cualquier caso, terminan, de nuevo, afectando al nivel de conocimiento de la economía y, por ende, a la productividad del propio sector de investigación. Además, estas mejoras o nuevos diseños se difunden por todos los sectores de la economía, quebrando la tendencia a los rendimientos decrecientes del bien (homogéneo) final.

Así pues, la distinción entre externalidad y exogeneidad es una cuestión fundamental en los modelos de crecimiento endógeno. Aunque ambas vías tienen como objetivo, como se ha comentado anteriormente, el mantener la productividad del sistema (rompiéndose así la tendencia a los rendimientos decrecientes de los factores acumulables), la externalidad en estos modelos está ligada a una explicación endógena.

Es de destacar que los últimos modelos de crecimiento endógeno comentados extienden, en cierto sentido, la concepción típicamente neoclásica. En primer lugar, en ellos se consideran mercados de competencia imperfecta (monopolios) en ciertos sectores de la economía. En segundo lugar, aunque suponen homogeneidad en las empresas de cada sector, la externalidad establece inherentemente la existencia de dos niveles económicos, el nivel individual (micro) y el global (macro), entre los que se producen influencias en ambos sentidos (el nivel micro afecta al macro y viceversa). Surgen así efectos de retroalimentación que no permiten analizar el sistema únicamente desde un punto de vista micro o macroeconómico.

A pesar de no considerar heterogeneidad de agentes (empresas) en el nivel microeconómico, este tipo de modelización contiene las características esenciales que nos permite ponerlo en relación con la moderna teoría de la complejidad. Esta conexión, de la que no tenemos constancia en la literatura del crecimiento endógeno, está justificada por la imposibilidad de analizar el sistema económico sin considerar explícitamente la interacción entre el nivel macroeconómico y el microeconómico a través del mencionado efecto de retroalimentación.

Por un lado, si se ignora este efecto, la externalidad se convierte en exogeneidad; por otro, el efecto de retroalimentación conlleva inexcusablemente la diferenciación de niveles.

A continuación, se analiza el concepto de crecimiento implícito en los modelos neoclásicos endógenos.

Los modelos desarrollados en el seno de esta teoría definen el crecimiento en términos de la tasa de variación (por lo general positiva) de una magnitud que refleje de algún modo (y en términos agregados) el grado de desenvolvimiento (desempeño) de una economía. Generalmente se considera que una variable representativa de tal estado de cosas es la renta o producto (definido como en los Sistemas de Contabilidad Nacional) *per cápita*.

En términos formales esta renta *per cápita* aparece expresada usualmente en términos de cantidad “física” de un bien de consumo (producto) final representativo. Este producto (o renta) se emplea en dos usos: (a) se consume en una determinada proporción; (b) se *reconvierte* en bienes de producción intermedio (capital), bienes que constituyen la base para incrementar la potencia productiva del proceso económico en períodos ulteriores.

Para explicar la formación del producto final (renta) se recurre al concepto de función de producción agregada, función que comparte características y propiedades de las funciones de producción microeconómicas. A través de esta función se liga funcionalmente cantidad física de producto (o renta) con cantidades físicas de insumos (*inputs*).

Una característica notable es que en los modelos de varios sectores las funciones de producción de bienes intermedios desempeñan el mismo papel que la función de producción agregada en los modelos de un único sector: determinar el mecanismo generador del crecimiento.

Cuando tenemos más de un sector (por ejemplo, un sector en el que se determina el producto final combinando los diferentes factores productivos y otro sector en el que se genera –produce– capital humano (Lucas 1988)) la función de producción agregada asume un papel distinto: gracias a ella se pasa de las dinámicas generadas en los otros sectores a las consecuencias que éstas tienen para el producto final (renta) cuya variación determina la tasa de crecimiento.

Así, en el contexto de varios sectores, la función de producción agregada del bien final actúa ensamblando y coordinando las dinámicas de los demás sectores (por ejemplo, determina las demandas de los bienes intermedios).

Las conclusiones a las que llegan estos modelos de crecimiento endógeno no sólo dependen de las hipótesis económicas efectuadas, sino también de los supuestos “extras” establecidos sobre las propias relaciones funcionales (la mayor parte de ellos justificados en aras de una mayor simplicidad analítica). Entre estos supuestos matemáticos, destacan los habitualmente considerados en numerosas áreas de la Economía: continuidad y diferenciabilidad de todas las funciones utilizadas, homogeneidad de las funciones de producción (lo que se traduce en rendimientos constantes a escalas), crecimiento y concavidad de la función de utilidad, entre otros. Los supuestos específicos fundamentalmente se basan en la consideración de linealidades en las relaciones funcionales que describen la acumulación o producción de determinadas variables; así, en las tasas de generación de capital humano, de diseños, principalmente.

En estos casos, el crecimiento, medido como el aumento de la productividad del sector del bien final, es resultado (directo e indirecto) de la existencia de externalidades, que tienen como efecto el generar rendimientos crecientes en la producción. A diferencia de los modelos exógenos, esas externalidades pueden potenciarse desde dentro de la propia economía: en este sentido puede afirmarse que son modelos endógenos.

La no consideración de expectativas (previsión perfecta) en estos modelos permite una caracterización explícita de las soluciones de los mismos, las cuales generan unas trayectorias temporales (balanced path) que representan la evolución dinámica de las variables relevantes. En todos los casos, la dinámica subyacente (asintótica) es una dinámica simple (no caótica, fundamentalmente ligada a la existencia de equilibrios estables), la mayor parte de las veces producto de la linealidad considerada.

La mayor parte de los trabajos recientes sobre esta teoría del crecimiento endógeno ponen su énfasis en el punto anteriormente comentado, buscando (bajo análogas hipótesis y consideraciones económicas) la existencia de dinámicas complejas. Desde este planteamiento, la teoría matemática del caos encuentra en la teoría del crecimiento neoclásico (en sus versiones endógenas y exógenas) un excelente campo de aplicación, pues posibilita la obtención de trayectorias de comportamiento errático a partir de sencillas ecuaciones deterministas (causas “simples” pueden tener efectos “complejos”). La naturaleza intrínseca a los procesos caóticos justificaría en cierta medida el comportamiento de las series temporales observadas, reflejo no sólo de posibles *shocks* exógenos, sino (y sobre todo) de la propia dinámica interna.

En definitiva, como se comentaba anteriormente, la elección de las formas de representar las relaciones funcionales condiciona también (al igual que las propias hipótesis y simplificaciones económicas), de una manera decisiva, las conclusiones teóricas que puedan derivarse del modelo.

3. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

El tipo de estudio que se desprendió del proyecto de investigación inicialmente fue descriptivo, ya que se identificaron la ubicación de los acuíferos explotados y su coincidencia espacial a nivel municipal.

En una primera etapa, fue necesario realizar un análisis econométrico de adopción de tecnología a nivel nacional, con el fin de determinar geográficamente la región hidrológica-administrativa que contenía las variables que representaran mayores costos, mayor valor de la producción y superficie cultivada, así como un requerimiento sustantivo de agua.

Mediante la identificación de dichas variables, fue posible definir aquella región que a pesar de no contar con una probabilidad alta a adoptar tecnología, existían otros factores que incidieran en la selección de métodos de riego agrícola superiores a los preexistentes.

En una segunda etapa, se caracterizó el nivel tecnológica a través de un modelo bayesiano de probabilidad de manera que se identifiquen los volúmenes de recurso hídrico asociados a la función de producción de la muestra seleccionada.

En una tercera etapa, se modelan escenarios a partir de la caracterización tecnológica que maximiza la producción agrícola con el objetivo de mostrar la sensibilidad de la tecnología ante cambios en la tarifa eléctrica de bombeo de agua y su posible impacto sobre la demanda de agua.

Finalmente, el tipo de investigación fue explicativa, ya que se utilizaron métodos estadísticos para realizar inferencia y mediante esta técnica se conoció la influencia de los precios eléctricos sobre el crecimiento económico del sector y sus interrelaciones con otras variables de interés.

3.2 Diseño de la investigación

Esta investigación fue no experimental, ya que no se manipularon variables y de tipo transversal ya que durante el trabajo de campo (en un solo momento), se tomó información en el año 2006.

3.3 Población

Para la selección de la población objetivo inicialmente se realizó un análisis econométrico para identificar las regiones donde el precio del agua tuviese un impacto significativo en la adopción de tecnología de riego. Atendiendo al supuesto de que una tecnología de riego más eficiente coadyuvará a disminuir la sobreexplotación del agua. Los resultados a mostrar se ubican en el año 2002. Por lo que implica una limitante en el análisis y selección de la población objetivo.

A partir del análisis econométrico realizado se observó que la gerencia del Valle de México presenta los mayores costos totales, valor de la producción, superficie cultivada y requerimiento de riego ponderado neto, en otras palabras, es la región donde se encuentran los cultivos intensivos en agua. Por lo que la presente investigación se circunscribirá a la gerencia mencionada.

3.3.1 Modelo de adopción de tecnología

El modelo que se presenta fue adoptado del planteamiento de Ivan Islas¹⁰, con la incorporación de la variable tarifa eléctrica en sus dos modalidades, mediana y alta tensión. A diferencia del modelo y resultados ya obtenidos a partir del análisis de las trece regiones hidrológicas, en el presente caso se omitieron las gerencias regionales de Frontera Sur y Península de Yucatán por falta de datos disponibles.

Se toma como referencia algunos modelos utilizados para explicar la adopción de tecnología de riego, tales como los de Cason y Uhlaner (1991), Caswell y Zilberman (1985 y 1986), y Green, Sunding y Zilberman (1996). En la mayoría de estos modelos, los distintos autores utilizaron un modelo *Probit* como principal herramienta econométrica, ya que es el modelo más útil para explicar las teorías de adopción y difusión de tecnología.

¹⁰ Islas, Ivan. Innovation inducemente hipótesis for eficiente land irrigator Technologies in Mexico: an empirical test. University Collage London. Septiembre, 2004.

Un modelo *Probit* es aquel que se utiliza para explicar un hecho cualitativo donde se explica un resultado binario. Se trata de una regresión lineal múltiple con una variable endógena binaria que recibe el nombre de Modelo de Probabilidad Lineal (puesto que la probabilidad de respuesta medida por los parámetros es lineal):

$$P(y = 1/x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k$$

El objetivo del modelo es explicar los efectos de las variables x_j sobre la probabilidad de éxito cuando $P(y=1/x)$ o fracaso cuando $P(y=0/x)$. Para fines de esta investigación la probabilidad de éxito se refiere a la de adoptar una tecnología de mayor eficiencia al sistema de riego por gravedad, es decir, la probabilidad de adoptar riego por aspersión, microaspersión y goteo, la cual dependerá de ciertas variables independientes x_1 a x_k .

La variable de interés para determinar si existe una relación entre el precio del agua y la tecnología de riego, es la de costo de bombeo, que se emplea como *proxy* para el precio del agua de uso agrícola.

A medida que el agua escasea el costo del bombeo se incrementa; esto se debe al aumento en el esfuerzo para bombear y el tiempo de uso de energía eléctrica. De esta misma manera es como Moore (1994) calculó la demanda de agua en el oeste de Estados Unidos para el consumo agrícola.

Se incluyen las variables de costos e ingresos totales de acuerdo con el modelo usado por Cason y Uhlaner (1991), otros factores que explican los costos y beneficios de adoptar cierta tecnología son los de localización, tipo de cultivo y si el agua es superficial o de pozo (Caswell y Zilberman, 1985). La variable del tipo de cultivo no se incluye en este estudio debido a que la unidad de análisis puede utilizar distintos cultivos a la vez. Sin embargo, otra variable que se relaciona con el ingreso o riqueza es el tamaño de la superficie cosechada. Otro factor que determina el tipo de cultivo seleccionado es el requerimiento de riego ponderado para controlar el consumo de agua por cada cultivo.

Como última variable se agrega el volumen concesionado de agua, para saber si los agricultores toman en cuenta la disponibilidad del recurso al momento de adoptar una nueva tecnología de riego.

Con el modelo econométrico se estimó la intensidad y dirección de la relación que guarda cada una de estas variables con la probabilidad de cambiar de tecnología de riego a una más eficiente en el uso del agua.

$$\begin{aligned}
 Si_cambio_i = & \beta_0 + \beta_1 Precio_agua_i + \beta_2 Vol_con_i + \beta_3 Grandes_i + \beta_4 Rotot_i + \beta_5 Tipo_i + \\
 & \beta_6 Costos_i + \beta_7 Valp_i + \beta_8 Bajo_volcon_i + \beta_9 Reqr_i + \beta_{10} Tipo_i + \beta_{11} R_balsas_i + \\
 & \beta_{12} R_cuencascn_i + \beta_{13} R_golfoc_i + \beta_{14} R_golfon_i + \beta_{15} R_lermasp_i + \beta_{16} R_noroeste_i + \\
 & \beta_{17} R_pacificon_i + \beta_{18} R_pacificos_i + \beta_{19} R_peninbj_i + \beta_{20} R_riob_i + \beta_{21} R_vallem_i + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

Cuadro 6. Variables del modelo

Variable	Descripción	Notación	Característica
Cambio de tecnología	No cambió, se mantuvo el riego por gravedad = 0 Cambió, pasó de gravedad a aspersión, goteo o microaspersión = 1	No cambio Cambio	Variable endógena binaria
Tarifa eléctrica	Pesos/Kwh	Tarifa_e	Variable continua
Subsidio	Costo promedio de generación de energía eléctrica	Subsidio	Variable continua
Precio del agua	Costos totales de energía/Volumen total extraído (Pesos/m ³)	Precio_agua	Variable continua
Volumen concesionado	Miles de m ³ de agua	Vol_con	Variable continua
Bajo volumen concesionado	Si el volumen concesionado es menor a 60 mil m ³ = 1	Bajo_volcon	Variable binaria
Superficie cultivada grande	Si la superficie cultivada es mayor a 100 has. = 1	Grandes	Variable binaria
Rotación	Si se rotaron los cultivos (más de una cosecha por año) = 1	Rotot	Variable binaria
Tipo de aprovechamiento	Si proviene de planta de bombeo = 1 Si proviene de pozo profundo = 0	Tipo	Variable binaria
Costos totales	Miles de pesos corrientes	Costos	Variable continua
Valor de la producción	Miles de pesos corrientes	Valp	Variable continua
Requerimiento de riego ponderado neto	Miles de m ³	Reqr	Variable continua
Bajo requerimiento de riego	Si el requerimiento de riego es menor de 50 mil m ³ = 1	Bajo_reqr	Variable binaria
Localización por Gerencias Regionales	= 1 Si proviene de la Gerencia Regional:		Variable binaria
	Balsas	R_balsas	
	Cuencas Centrales del Norte	R_cuencascn	
	Golfo Centro	R_golfoc	
	Golfo Norte	R_golfon	
	Lerma Santiago Pacífico	R_lermasp	
	Noroeste	R_noroeste	
	Pacífico Norte	R_pacificon	
	Pacífico Sur	R_pacificos	
	Península de Baja California	R_peninbj	
	Río Bravo	R_riob	
	Valle de México	R_vallem	

Fuente: Elaboración propia.

La variable localización, se clasificó en 11 gerencias regionales, para determinar si la escasez de agua en distintas regiones provoca un aumento de la probabilidad de adopción de tecnología de riego superior (reducción en el consumo de agua). Los datos fueron proporcionados por la Comisión Nacional del Agua, la base de datos proviene del

Sistema de Evaluaciones de Unidades de Riego SISEVUR 3.0 del año 2002 y cuenta con 369 observaciones de las diversas entidades de la República Mexicana. El análisis econométrico se realizó utilizando el programa EVIEWS 4.0.

3.4 Instrumentos y técnicas de recolección

Las principales técnicas utilizadas para la recolección de la información durante la investigación documental fueron la recopilación de datos y análisis históricos, así como la revisión de documentos prospectivos.

En la investigación de campo la técnica utilizada fue el diseño y aplicación de encuesta estructurada, apoyada con un instrumento de recolección de datos. Como parte del trabajo de campo se aplicaron los instrumentos de recolección de datos, consistentes en un cuestionario. El mismo se aplicó a productores agrícolas vinculados con la actividad de bombeo de agua del municipio de Atotonilco el Grande en el estado de Hidalgo.

3.4.1 Diseño de la encuesta

Se diseñó una encuesta para productores agrícolas dirigida a usuarios directos e indirectos de agua proveniente de la actividad de bombeo de agua dentro del municipio de análisis. A través de un análisis espacial se ubicaron un total de 55 pozos en la zona, a partir de esta población objetivo se realizó el cálculo del tamaño de muestra utilizando el método de muestreo aleatorio simple.

Se consideró un nivel de confianza de 95% y un intervalo de confianza de 5%. La muestra resultante fue de 48 entidades a las cuales se aplicó un cuestionario (Ver Anexo 3) que recogiera variables vinculadas con la función de producción, la demanda de agua y condiciones tecnológicas de los elementos constitutivos de la muestra.

3.5 Modelaje del proceso tecnológico

La predicción de un nivel de producción agrícola, resultado de una combinación determinada de insumos, y la toma de decisiones basada en esta estimación de la producción son dos de los problemas más complejos que enfrenta la planeación agrícola. Existe una considerable cantidad de investigación económica sobre la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre, sin embargo, los modelos teóricos destinados a estimar funciones de producción se encuentran aún ajenos a los avances recientes en este campo teórico.

A continuación se presentan los elementos y funciones que tienen por objeto incorporar a nivel teórico un modelo bayesiano para la toma de decisiones en el uso de las funciones de producción agrícolas. Mediante el mismo se determinaran los requerimientos técnicos del recurso hídrico en el municipio en estudio.

3.5.1 La función de producción

La teoría de la producción se basa en consideraciones de tipo tecnológico. Contiene información acerca de un determinado número de insumos susceptibles de ser transformados en un producto determinado, la cuestión es saber en que proporción dicha transformación es factible. La respuesta depende del avance tecnológico o estado actual de la tecnología asequible¹¹. La función de producción es una relación técnica que nos dice cual es la cantidad máxima de producto capaz de ser producida por todos y cada uno de los conjuntos especificados de insumos y esta relación se define de acuerdo con el estado actual del conocimiento tecnológico.

Existen muchas y muy variadas posibilidades algebraicas y gráficas para representar una función de Producción, la que aquí aparece es tal vez la más popular para fines académicos; la curva contiene una primera parte con rendimientos crecientes de la escala (donde el producto aumenta más que proporcionalmente respecto a los aumentos en el insumo) le sigue una segunda fase de rendimientos decrecientes de escala (donde el producto aumenta menos que proporcionalmente a los aumentos del insumo) y por último una fase de rendimientos totales decrecientes.

Es claro que cualquier punto de la función continua de producción puede ser interpretada para fines prácticos como una predicción, ni perfecta, ni tampoco totalmente imperfecta, sobre un evento esperado. Las condiciones climáticas, fundamentalmente, evitan que la

¹¹ En nuestro caso el elemento tecnológico es el sistema o técnica de riego utilizada por parte del productor.

relación causal se presente en forma perfecta. Sin embargo, siempre es loable definir un rango dentro del cual la probabilidad de que se localice el nivel de producción para un nivel dado de insumo es máxima. Este rango de acción de la relación causal puede ser tan amplio como se desee.

La práctica agrícola ubica a la frontera inferior de factibilidad de la función de producción por encima de cero, evitaremos en la propuesta definir un producto igual a cero, ya que consideramos que dada una dotación de agua determinada, acompañada de factores de producción locales deben generar un incentivo de participación en el proceso de producción agrícola, y a la frontera superior a un nivel alto alguna vez observado.

Para fines prácticos, la frontera superior se encuentra más íntimamente ligada a los puntos definidos por la función técnica de producción, esto es, en la mayoría de los casos los resultados de la relación continua entre insumo y producto de un centro agrícola de investigación es vista por el agricultor como la frontera superior misma. Las condiciones bajo las cuales el agrónomo determina los puntos de la relación entre niveles de insumo y de producto son, en términos generales, las óptimas; de tal manera que la relación estimada por la regresión de los niveles de producción, es vista como un nivel óptimo de rendimiento para el agricultor común que se enfrenta al medio en condiciones normales. La ocurrencia de la relación causal insumo-producto empírica puede mantener una relación probabilística con la función teórica de producción del tipo de la distribución de Poisson.

Por lo tanto, los puntos de la curva de la función de producción representan las medidas de las distribuciones correspondientes a todos los valores posibles de “X” (el insumo). Bajo este supuesto, la relación que se define es la siguiente:

$$Q = f(X)$$

Donde los valores “Q” de la función para cada nivel de insumo representa el valor esperado de la distribución de Poisson.

El rango de factibilidad empírica de la función se define por el área bajo la curva de probabilidad a un nivel de confianza del 95%. Para analizar el comportamiento de la producción dentro del rango de factibilidad empírica tomando en consideración tanto la experiencia del agricultor en el campo de lo práctico, como la información estadística sobre producción en ciclos agrícolas anteriores del municipio, se utilizó el análisis Bayesiano de probabilidad parece proveer los medios necesarios para determinar el nivel esperado de producción tomando en cuenta tanto la información disponible sobre rendimientos observados en la práctica; como la información que se desprende de una encuesta aplicada en el área de estudio.

El concepto de incertidumbre toma un significado completamente diferente cuando uno pasa de la estadística clásica a la estadística bayesiana. La incertidumbre ha sido general utilizada para describir una situación en la cual el resultado de una acción determinada no es perfectamente predecible debido a la existencia ya sea de parámetros cuyos valores son desconocidos o debido a un término aleatorio de error. El método tradicional para

analizar la incertidumbre ha sido el suponer una distribución probabilística para el término de error, mas no para los valores desconocidos de los parámetros.

En el método bayesiano, todos los elementos sujetos a incertidumbre pueden ser representados por distribuciones probabilísticas. Consideramos que con la ayuda de estadística bayesiana es posible tabular, previo a los trabajos de siembra, todos los niveles de producción esperados que reflejen aspectos objetivos y subjetivos, técnicos y empíricos propios de una situación agrícola específica. El objetivo principal del análisis es determinar los cursos alternativos de acción, los cuales son definidos como los niveles de insumo aplicados en el proceso de producción dentro del área económica de producción asociados a la tecnología utilizada (riego por gravedad, riego por aspersión, riego por goteo o sin riego tecnificado).

El método de selección de la acción supone seleccionar el mejor curso de acción congruente con el objetivo buscado. El marco en el que se desarrolló el problema asume que se tiene un conocimiento limitado del resultado de una acción, esto es, para cada nivel de insumo hídrico existe una gama de posibles niveles de producto, a los cuales se les adjudica una probabilidad determinada.

Es en este punto donde se introdujeron los tres elementos de probabilidades, los cuales pueden determinar el nivel esperado de producción:

1. La distribución de probabilidad apriorística. De esta distribución de probabilidad se desprende el juicio apriorístico sobre las condiciones actuales para el ciclo de producción sobre el cual se decidirá el nivel de recurso hídrico a aplicar. Por ende, se obtiene una probabilidad apriorística para cada nivel de producción dentro del rango de factibilidad empírica de la función teórica de producción y para cada nivel de insumo o curso de acción.

La importancia que se da a la selección de probabilidades apriorísticas, es crucial a la validez de los resultados. La información apriorística puede originarse de la observación casual o de la introspección de algunas consideraciones teóricas del agricultor. Esto es, el agricultor como unidad de decisión hace uso de su información apriorística (basada en su experiencia y en la de expertos) a fin de atribuir probabilidades a los niveles de producción de la matriz de producto.

La función de densidad de la probabilidad apriorística se convierte en la distribución de probabilidades asignadas por el agricultor a cada estado de la naturaleza para cada nivel de insumo. Resulta importante el hacer notar que la distribución apriorística de un agricultor puede perfectamente diferir de la de otro, aunque ambos enfrenten circunstancias idénticas; de aquí se desprende el carácter personalizado de las predicciones.

2. La distribución de probabilidad condicional. Esta distribución está basada en el análisis de datos, y consiste en la frecuencia relativa que se desprende de comparar predicciones y resultados sobre rendimiento en procesos similares o de años anteriores. El problema de la probabilidad condicional es el de encontrar la incidencia de los pronósticos de producción sobre los estados de la naturaleza, esto es, sobre una muestra

de ciclos agrícolas se pretende determinar la frecuencia relativa de pronósticos de estados de naturaleza sobre los que realmente ocurrieron en el pasado o en zonas agrícolas semejantes a la estudiada.

3. La distribución de probabilidad posterior. Esta distribución es el resultado de combinar toda la información apriorística con toda la información condicional. La probabilidad posterior indica la probabilidad de observar un cierto nivel de producción dado un nivel o proporción del insumo, y dado que se conoce la predicción sobre el nivel esperado para el ciclo agrícola en cuestión se puede calcular la probabilidad posterior mediante el uso del teorema de Bayes. La probabilidad posterior es el resultado de combinar la probabilidad apriorística con la probabilidad condicional a través del teorema mencionado.

La función de densidad de la probabilidad posterior se calcula por la ecuación de Bayes siguiente:

$$P_p\left(\theta_j/Z_k\right)_i = \frac{Pa(\theta_{ji})Pc\left(Z_k/\theta_j\right)_i}{Pm(Z_{ki})}$$

Para toda $i = 1, \dots, m$

El denominador representa la función de densidad de la probabilidad marginal de observar la k-ésima predicción del rango de factibilidad empírica para el i-ésimo nivel de insumo y se obtiene de la siguiente forma:

$$P_m(Z_{ki}) = \sum_{j=1}^n Pa(\theta_{ji})Pc\left(Z_k/\theta_j\right)_i$$

La función de probabilidad posterior sirve para hacer predicciones acerca de los valores de producción esperados en el ciclo agrícola próximo tomando en consideración el punto de vista del agricultor acerca del futuro de producción inmediato y del comportamiento pasado de predicciones de producción respecto a su incidencia con la realidad observada.

La única restricción que se impone al modelo es que las probabilidades apriorística, condicional y posterior no sean negativas y sumen uno en cada caso.

3.5.2 Desarrollo del modelo

Se aplica una función teórica de producción, entre el uso de agua y los rendimientos por hectárea del cultivo de cada productor. La aplicación del insumo se cuenta en unidades discretas que van de cero a infinito. Sin embargo, solo nos interesan aquellos niveles de agua ubicados dentro del municipio de la función de producción. Esto significa que los cursos de acción (a_i) de que dispone el agricultor corresponden a los volúmenes crecientes de insumo aplicables y que van de un volumen de producción donde el producto promedio alcanza un máximo al nivel de producción donde el producto marginal se iguala a cero. El resultado final de una acción determinada depende en gran medida de eventos cuya ocurrencia está fuera de control de quien toma la acción. La presencia o ausencia de un sin número de eventos aleatorios de este tipo en la producción agrícola nos conducen a considerar un conjunto de niveles de producción para cada nivel de insumo.

A estos niveles de producción probables se les llama “Estados de la Naturaleza” y el grado de conceptualización acerca de ellos es crucial a la solución del problema de decisión. El intervalo de la distribución de Poisson que engloba 95.0% de los eventos (niveles de producción) probables se fracciona en n intervalos discretos; todos igualmente probables, mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos de la distribución de probabilidad de Poisson comprendida entre las fronteras superiores e inferior del rango de factibilidad empírica.

Cada fracción resultante es un “Estado de la Naturaleza” o evento igualmente probable, denominado algebraicamente como θ_{ji} ; es decir, θ_{ji} es el j -ésimo estado de la naturaleza para el i -ésimo nivel de insumo.

La decisión del agricultor por optar por un nivel X_i de insumo se llamó acción a_i . Se asumió que el agricultor conoce los niveles de agua entre los cuales puede optar. Por otra parte, se identificó el rango de factibilidad de los estados de la naturaleza para todos y cada uno de los niveles de insumo entre los cuales el agricultor puede optar. Para cada par (acción–estado de la naturaleza) es necesario identificar el consecuente nivel de producto. El valor medio de cada intervalo de probabilidad o “estado de la naturaleza” se define como el nivel de producto esperado “ q_{ij} ” esto es, el producto del j -ésimo estado de la naturaleza, dado el i -ésimo nivel de insumo empleado. Los “productos esperados” de todas las posibles combinaciones entre acciones a_i y estados de la naturaleza θ_j proporcionan un conjunto de posibilidades mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas. La aplicación de la estrategia Bayesiana consiste en la selección de un

curso específico el cual maximiza la media ponderada de los productos de la matriz de producto. Las ponderaciones no son otra cosa que una distribución determinada de probabilidad sobre los estados de la naturaleza. El producto esperado de la acción “ai” dada una función posterior de probabilidad y una predicción se define por:

$$q_{\text{exp}}(a_i / Z_k) = \sum_{j=1}^n q_{ij} * P_p(\theta_j / Z_k)$$

Donde, $i = 1, \dots, m$ y $k = 1, \dots, n$

La estrategia bayesiana, una vez conocida las predicciones para el ciclo agrícola posterior al presente, consiste en seleccionar el curso de acción. Existirá por tanto, una acción por cada nivel de insumo. El curso de acción seleccionado debe maximizar el producto esperado de la siguiente forma:

$$q_{\text{exp}}(a_i) / Z_k = \max_i \left(\frac{a_i}{Z_k} \right) \quad i = 1, \dots, m$$

Para la estrategia el resultado es una modificación de la función continua de producción en una sucesión de valores esperados discretos de producción, entre los cuales sólo uno maximiza el rendimiento (esperado) por unidad de insumo.

3.6 Diseño de los precios de la energía eléctrica a partir de la demanda de agua

Para lograr los objetivos públicos, el establecimiento de las tarifas por los servicios regulados puede circunscribirse a dos enfoques: uno que busca que las tasas reflejen los

costos de la firma (empresa) y otro que hace énfasis en la eficiencia económica.

3.6.1 Regulación por tasa de retorno

Este sistema se ubica dentro de los que pretenden reflejar los costos de la firma. Su funcionamiento se basa en la información que suministra la empresa al ente regulador. Así, en el caso de que la empresa regulada desee modificar las tarifas que aplica a los usuarios del servicio debe realizar una solicitud anticipada al regulador, para lo cual deberá presentarle un cálculo de los costos de operación y los de capital. El regulador auditará esta información y establecerá una tasa de retorno razonable sobre el capital.

Esta solución presenta serios inconvenientes, ya que no genera incentivos para reducir los costos, pues el mecanismo permite que la empresa compense cualquier aumento de costos simplemente apelando al recurso de subir los precios. Por otra parte, este tipo de regulación propicia la realización excesiva de inversiones de capital, con el objeto de aumentar el flujo de beneficios, en la medida que la tasa de retorno fijada sea superior a la tasa de costo de capital. Ello desincentiva a la empresa a incorporar tecnologías que reduzcan los costos en el mediano plazo. Por otra parte, este mecanismo no resuelve los problemas de asimetrías de información, ya que las empresas conocen mejor su estructura de costos que el regulador. Existen otras alternativas a este esquema, como podría ser el establecimiento del precio igual al costo promedio más un sobreprecio.

3.6.2 Regulación por índice de precios o precios topes

Este esquema pertenece al grupo de esquemas regulatorios que hacen énfasis en la eficiencia económica en la asignación de recursos. Al acentuar la eficiencia, este mecanismo pretende eliminar los incentivos perversos que establecen los esquemas de tasa de retorno sobre aquella. Este esquema consiste en fijar un techo al crecimiento de la tarifa, donde el techo se mueve de acuerdo con la inflación, menos un factor “X” que es una proyección de la tasa de incremento de la productividad. Este factor “X” es ajustado periódicamente. De esta manera, al hacer énfasis en la tasa de incremento en los precios y no en la tasa de retorno, la firma tiene mayores incentivos para operar eficientemente porque se verá inducida a obtener beneficios en la medida que reduzca sus costos. Este sistema tiene la ventaja que es relativamente simple de implementar, y reduce la carga de las agencias regulatorias de obtener información acerca de costos y beneficios. No obstante, este esquema no define los criterios a través de los cuales se modifica el factor X, lo cual genera la posibilidad de un comportamiento oportunista tanto del regulador como de la empresa regulada.

3.6.3. Regulación mediante ajuste de precios de acuerdo con el modelo de empresa eficiente

Bajo este sistema se elabora un modelo de cómo debería operar una empresa eficiente y sobre la base del mismo se define la regulación que debería aplicarse a las empresas que

operan en el mercado. De esta manera, el desempeño de las firmas debe ir acercándose en el tiempo al modelo establecido. Sin embargo, este esquema no resuelve el problema fundamental asociado con la presencia de asimetrías de información entre regulado y regulador. Una de sus limitantes es que su implementación depende del cálculo de los costos de una empresa eficiente. Si una sola empresa provee este servicio, sus costos tendrán una fuerte influencia sobre lo que el regulador considera como firma eficiente.

Adicionalmente al a búsqueda de los objetivos de limitación de uso del poder de mercado por parte del monopolista y la generación de incentivos para que este tenga un desempeño eficiente, la regulación pretende evitar la discriminación en la provisión del servicio. Esto es así debido a que la electricidad se considera como un servicio que debe ser disfrutado por aquellos segmentos de la población que no tengan capacidad de pago o aquellos sectores que no sean económicamente eficiente respecto al resto de las actividades. Para ello se diseña una estructura de precios que establece diferencias por consumidores finales, obligando de esta manera a que ciertos sectores subsidien a otros (subsidios cruzados). Este tipo de esquema está orientado a alcanzar fines de justicia social. Pero generalmente, redundan en impactos negativos sobre la eficiencia económica.

4. RESULTADOS

A partir de los planteamientos metodológicos se presentan en los siguientes apartados los resultados que permitirán relacionar los objetivos e hipótesis de trabajo con los resultados encontrados. Se hará referencia sobre los hallazgos e implicaciones de la investigación, y se indicarán la posibles hipótesis que deberán estudiarse a través del planteamiento de líneas de investigación que se desprenden del presente trabajo.

4.1 Población objetivo

El tamaño de la muestra fue de 369 observaciones de doce de las trece regiones hidrológicas del país (Ver Anexo 4). Del total de unidades productivas, se observó que el porcentaje para los que no cambiaron de sistema de riego fue de 78.6% y de 21.4% para aquellos que si lo hicieron. De los agricultores que cultivaron más de una vez fue de 12.5% y 87.5% para quienes solo tuvieron primeros cultivos.

Cuadro 7. Promedio de las variables con base en el cambio de tecnología de riego

Variable	No cambió	Cambió	Promedio muestral
Tarifa eléctrica (Pesos/Kwh)	0.3952	0.3865	0.3933
Precio del agua*	0.2886	0.2126	0.2723
Volumen concesionado (Miles de m ³)	479.6199	811.6516	550.7053
Superficie cultivada (Hectáreas)	38.5435	49.3487	40.8568
Costos totales (Miles de Pesos)	375.3261	659.2825	436.1189
Valor de la producción (Miles de Pesos)	888.3431	1115.7070	937.0200
Requerimiento ponderado neto (Miles de m ³)	206.0079	291.1146	224.2285
Volumen total extraído (Miles de m ³)	346.1580	473.0566	373.3998

*El precio del agua observado calculó mediante Costos totales de energía/Volumen total extraído (Pesos/m³)

Fuente: Elaboración propia.

Las unidades que cambiaron de tecnología, en promedio, presentan mayor superficie cultivada, costos totales, valor de la producción, requerimiento ponderado neto y volumen total extraído, que todas aquellas unidades que se mantuvieron con riego por gravedad. La diferencia promedio de la tarifa eléctrica es no significativa, pero para el precio del agua si se observa un promedio mayor y significativo, para todos aquellos productores que si cambiaron de tecnología¹².

Se comprobó que la mayoría de los productores que adoptaron tecnología de riego se encuentran en las Gerencias Regionales de la Península de Baja California, Pacífico Norte, Río Bravo y Golfo Norte.

Cuadro 8. Gerencias Regionales y adopción de tecnología de riego

Gerencia Regional	No cambió	Cambió	Probabilidad de cambiar	Min	Max
Balsas	9.66	8.97	0.19	0.04	0.75
Cuencas Centrales del Norte	1.03	6.41	0.61	0.26	0.79
Golfo Centro	0.69	1.28	0.33	0.31	0.34
Golfo Norte	9.66	11.54	0.25	0.04	0.71
Lerma Santiago Pacífico	12.07	10.26	0.18	0.02	0.42
Noroeste	11.03	7.69	0.16	0.01	0.93
Pacífico Norte	5.86	14.10	0.39	0.24	0.95
Pacífico Sur	6.21	5.13	0.17	0.02	0.39
Península de Baja California	13.10	21.79	0.31	0.07	0.57
Río Bravo	25.86	11.54	0.10	0.01	0.43
Valle de México	4.83	1.28	0.07	0.002	0.16
Total	100%	100%	0.21	0.002	0.95

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, la probabilidad de adopción más alta se encuentra en las gerencias de Cuencas Centrales del Norte, Pacífico Norte, Golfo Centro y Península Baja California. Esto se debe a la disponibilidad de agua de las regiones. Las condiciones que presentan

¹² La significancia estadística de la diferencia de las medias se probó mediante EVIEWS 4.0; la variable de precio de agua es significativa hasta el 5%.

las Gerencias Regionales con base en las variables del modelo, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Valores medios de las variables del modelo por Gerencia Regional

Gerencia Regional	Tarifa_e	Precio_agua	Vol_con	Grandes	Costos	Valp	Reqr	Vte
Balsas	0.339	0.1327	1207.657	53.85	721.37	1469.67	358.25	623.82
Cuencas Centrales del Norte	0.337	0.4382	231.922	35.01	317.12	646.61	122.55	240.18
Golfo Centro	0.375	0.1173	200.2	23.33	263.66	879	121.93	308.52
Golfo Norte	0.420	0.2271	1676.414	50.54	560.65	2026.01	308.61	545.4
Lerma Santiago Pacífico	0.354	0.2330	331.091	42.56	544.70	1006.41	205.31	278.76
Noroeste	0.354	0.1957	558.522	53.39	809.15	1043.59	286.15	526.74
Pacífico Norte	0.433	0.4120	405.532	46	234.27	429.47	153.91	297.74
Pacífico Sur	0.406	0.1474	170.876	30.59	261.78	609.38	121.41	259.33
Península Baja California	0.416	0.2264	274.88	33.49	322.05	666.78	233.79	327.42
Río Bravo	0.424	0.3928	246.175	26.28	191.07	263.72	133.86	251.61
Valle de México	0.346	0.3591	591.962	69.79	708.87	2859.31	417.69	490.74

Tarifa_e = tarifa eléctrica; Vol_con = volumen concesionado; Grandes = superficie cultivada; Valp = valor de la producción; Reqr = requerimiento de riego ponderado neto y Vte = volumen total de extracción de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Así, la gerencia Balsas cuenta con el segundo mayor volumen concesionado, requerimiento de riego ponderado neto y superficie cultivada. Cuenta también con el mayor volumen total de extracción de agua. La gerencia de Cuencas Centrales del Norte posee el mayor precio de agua, lo cual está vinculado con la disponibilidad del recurso hídrico, se encuentra entre las tres últimas gerencias con disponibilidad de agua.

La Golfo Norte cuenta con el mayor volumen concesionado, además de contar con la segunda mayor tarifa eléctrica, valor de producción y volumen total extraído. Por otra parte, la gerencia Noroeste cuenta con los segundos mayores costos totales, mientras que la Pacífico Norte presenta las tarifas eléctricas más altas y el segundo mayor precio de

agua. Por último, la gerencia del Valle de México presenta los mayores costos totales, valor de la producción, superficie cultivada y requerimiento de riego ponderado neto, en otras palabras, es la región donde se encuentran los cultivos intensivos en agua.

4.2 Resultados del modelo de probabilidad

Los datos obtenidos de las regresiones incluyen el coeficiente y el estadístico t que se presenta entre paréntesis. De ser significativa la variable, se indica con asteriscos en donde un asterisco representa significancia de 10%, dos de 5% y tres de 1%. Todas las regresiones tienen estadísticos robustos de heterocedasticidad.

Las dos primeras regresiones tienen como propósito mostrar el cambio en la probabilidad de adopción de tecnología de riego como respuesta a cambios en el precio del agua, medido por la tarifa eléctrica (columnas 1 y 2). Las dos siguientes regresiones (columnas 3 y 4) utilizan una variable *proxy* del precio del agua que es el costo total de energía/volumen extraído, expresado en pesos por metro cúbico. La primera regresión indica que las variables que afectan al cambio de tecnología de riego son la tarifa eléctrica, el tipo de aprovechamiento y los costos totales. Si se incrementa en un centavo la tarifa eléctrica, el cambio en la probabilidad de adopción disminuye en 50.4%.

Una razón para explicar este resultado se refiere a que al cambiar de sistema de riego de gravedad por aspersión, los costos esperados de energía aumentan por el incremento en el consumo de energía que se debe a la presurización del agua por el sistema de riego por aspersión.

Por otra parte, las unidades que cuentan con un tipo de aprovechamiento de planta de bombeo de agua aumentan la probabilidad de adoptar sistema de riego presurizado en un 16.1% en su contraposición de pozo profundo.

Otra variable significativa, pero de bajo impacto económico son los costos totales. Un aumento de mil pesos en los costos totales de cultivo aumenta la probabilidad de adoptar una mejor tecnología en un 0.01%.

En cuanto a la localización, en las gerencias regionales de Cuencas Centrales del Norte, Pacífico Norte y Península de Baja California aumentan la probabilidad de cambiar en un 47.4, 30.1 y 20.4 por ciento respectivamente. Esto indica que a menor disponibilidad de agua, mayor es la probabilidad de adoptar una tecnología de riego eficiente.

En la segunda regresión, se introdujeron variables dicotómicas que tienen por objeto buscar el umbral de las variables continuas donde éstas pueden ser significativas. Se observó que a niveles bajos de volumen concesionado (menor a 60 millares de m³) aumenta el cambio con una probabilidad del 23 por ciento.

Esto significa, que algunas unidades productivas toman en cuenta en el proceso de toma de decisiones de sistema de riego la escasez relativa.

Cuadro 10. Resultados del modelo econométrico probit

Variables	Dprobit (1)	Dprobit (2)	Dprobit (3)	Dprobit (4)
Tarifa_e	-0.504 * (1.72)	-0.481 (1.58)	-	-
Precio_agua	-	-	-0.233 ** (1.91)	-0.194 * (1.65)
Vol_con	-2.90e-07 (0.05)	-	-9.31e-08 (0.01)	-
Bajo_volcon	-	0.230 ** (2.24)	-	0.190 * (1.88)
Superficie_c	-0.0004 (0.56)	-	-0.0003 (0.51)	-
Grandes	-	-0.165 ** (2.27)	-	-0.163 *** (2.15)
Rotot	-0.064 (0.95)	-0.077 (1.23)	-0.055 (0.83)	-0.069 (1.11)
Tipo	0.161 * (1.83)	0.214 *** (2.43)	0.131 (1.52)	0.177 * (2.02)
Costos	0.0001 ** (3.01)	0.0001 *** (3.84)	0.0001 *** (3.13)	0.0001 *** (3.89)
Valp	-0.00002 (1.38)	-0.00002 (1.45)	-0.00002 (1.40)	-0.00002 (1.45)
Reqr	0.00004 (0.36)	-	0.00001 (0.15)	-
Bajo_reqr	-	-0.145 *** (2.42)	-	-0.145 *** (2.59)
R_balsas	0.0023 (0.02)	-0.004 (0.05)	-0.001 (0.02)	-0.0006 (0.01)
R_cuencascn	0.474 *** (2.49)	0.576 *** (2.94)	0.555 *** (2.83)	0.636 *** (3.12)
R_golfoc	0.291 (1.07)	0.300 (1.10)	0.233 (0.87)	0.242 (0.91)
R_golfon	0.083 (0.82)	0.058 (0.56)	0.050 (0.53)	0.028 (0.30)
R_lermasp	-	-	-	-
R_noroeste	-0.052 (0.59)	-0.067 (0.82)	-0.055 (0.64)	-0.070 (0.87)
R_pacificon	0.301 *** (2.48)	0.327 *** (2.64)	0.287 *** (2.46)	0.329 *** (2.66)
R_pacificos	0.055 (0.48)	0.080 (0.70)	0.017 (0.16)	0.045 (0.43)
R_peninbj	0.204 ** (2.12)	0.212 ** (2.21)	0.165 * (1.83)	0.169 ** (1.95)
R_riob	-0.047 (0.62)	-0.046 (0.63)	-0.042 (0.57)	-0.045 (0.62)
R_vallem	-0.137 (1.20)	-0.143 (1.34)	-0.133 (1.16)	-0.143 (1.35)
Observaciones	368	368	367	367
Wald chi ²	58.85	67	62.8	63.96
R ²	0.119	0.153	0.125	0.157

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, se encontró que algunos productores con superficies más grandes (mayores de 100 hectáreas), disminuye la probabilidad de cambiar de tecnología en un 16%. En el mismo sentido, a niveles bajos de requerimiento ponderado de agua (menores de 50 mil m³). En el mismo sentido, a niveles bajos de requerimiento ponderado de agua (menores de 50 mil m³), disminuye la probabilidad en 14.5%, esto es porque no existe la necesidad de ahorrar agua y por ende de cambiar de sistema de riego. Finalmente, se encontró que el subsidio a la energía deja de ser significativo al introducir las variables del umbral.

Las dos últimas regresiones se utilizaron para comparar la tarifa eléctrica con una variable *proxy* del precio del agua. La variable precio del agua resulta significativa y con el mismo signo que la del costo de energía, por lo que el aumento de 0.01 pesos por millar del metro cúbico de agua, disminuye la probabilidad del cambio en 23.3%; es decir, el cambio es mucho menor que con la variable subsidio de energía eléctrica.

En los resultados se observa que el precio del agua y la tarifa eléctrica presentan signo negativo, esto significa que existen otros factores además de la disponibilidad del agua que influyen en el cambio de tecnología en estas regiones.

Como conclusiones previas se puede argumentar lo siguiente: la política de precios de agua medida a través de los costos de energía, influye en la adopción de tecnología de riego. Gran parte de la adopción de tecnología es explicada por la ubicación geográfica del productor. Las regiones con menor disponibilidad media de agua son las más propensas a un cambio tecnológico. La política de precios puede ser útil para el cambio

tecnológico si se toma en cuenta de manera simultánea la región donde se encuentre el productor.

Si se incrementa en un centavo la tarifa eléctrica, el cambio en la probabilidad de adopción disminuye en 50.4%. La combinación de precios de energía eléctrica tomando como referencia las particularidades de cada una de las Gerencias Regionales coadyuvará a generar políticas que incentiven la adopción de tecnología por parte de las unidades de producción agrícola. Derivado del análisis realizado se observó que la gerencia del Valle de México presenta los mayores costos totales, valor de la producción, superficie cultivada y requerimiento de riego ponderado neto, en otras palabras, es la región donde se encuentran los cultivos intensivos en agua. Por lo que la presente investigación se circunscribirá a la gerencia mencionada.



Figura 7. Las Regiones Hidrológico-Administrativas

4.3 Caracterización de la región en estudio

La región XIII, Aguas del Valle de México y Sistema Cutzamala, con una superficie total de 16,424 km², está formada por 99 municipios de tres Entidades Federativas (México, Hidalgo y Tlaxcala) y las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal. Esta región es la más poblada de las 13 regiones hidrológico administrativas del país, la de menor extensión territorial y por lo tanto la de mayor densidad de población, a tal grado que este indicador equivale a casi 24 veces la media nacional.

Para fines de planeación, la región XIII se divide en dos subregiones, Valle de México y Tula. La subregión Valle de México es la más significativa, la integran 68 municipios (49 del Estado de México, 15 de Hidalgo y cuatro de Tlaxcala) y las 16 delegaciones del D.F. Por su parte, la subregión Tula está conformada por 31 municipios (7 del Estado de México y 24 de Hidalgo). Dentro de los 115 municipios que comprende la región, existen 3,663 localidades, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

Cuadro 11. Localidades de la Región XIII

Entidad Federativa	Rango de Población (habitantes)			Número de localidades
	Menor de 2,500	Entre 2,500 y 50,000	Mayor a 50,000	
Distrito Federal	31	434	15	480
México	1,254	167	21	1,442
Hidalgo	1,508	60	1	1,569
Tlaxcala	168	4	0	172
Total	2,961	665	37	3,663

Fuente: XII Censo General de Población y Vivienda. Febrero de 2000. INEGI.

La precipitación media anual en la región es de 650 mm, inferior a la media anual (1941-2002) de precipitación del país que es de 771 mm. El periodo de lluvias en la región, está bien identificado, comprende los meses de junio a septiembre, se hace más intenso hacia los meses de julio y agosto, y disminuye hacia finales de septiembre. La cantidad de agua disponible varía considerablemente de una región a otra y la población que se asienta en cada una de ellas no necesariamente corresponde con esta disponibilidad. Un indicador ampliamente utilizado en el mundo para detectar posibles problemas del agua es el que se refiere a la disponibilidad natural media *per cápita*. De acuerdo a este indicador las regiones y países se clasifican de la siguiente manera:

Cuadro 12. Clasificación de la disponibilidad natural media de agua

Disponibilidad natural media <i>per cápita</i> (m ³ /hab/año)	Clasificación
Menor a 1,000	Extremadamente baja
1,001 a 2,000	Muy baja
2,001 a 5,000	Baja
5,001 a 10,000	Media
10,001 a 20,000	Alta
Más de 20,000	Muy Alta

Fuente: Libro Estadísticas del Agua en México, 2004.

En la región, la disponibilidad natural media per cápita se estima en 151 m³/hab/año. Existe un contraste en relación con este indicador en las subregiones de planeación, en Tula se tiene 1,621 m³/hab/año mientras en el Valle de México 85 m³/hab/año, el menor a nivel nacional; es indicador en el país es de 4,547 m³/hab/año.

Cuadro 13. Indicadores Ambientales. Precipitación y disponibilidad de Agua

Región Administrativa	Precipitación media histórica (1941-2002)(mm/año)	Disponibilidad natural media (hm ³ /año)	Disponibilidad natural media per-cápita (m ³ /hab/año)
I Península de Baja California	198	4,423	1,336
II Noroeste	462	8,214	3,236
III Pacífico Norte	765	24,741	6,035
IV Balsas	965	28,909	2,713
V Pacífico Sur	1,300	33,177	7,963
VI Río Bravo	408	13,177	1,324
VII Cuencas Centrales del Norte	389	13,718	1,729
VIII Lerma-Santiago-Pacífico	853	6,836	1,962
IX Golfo Norte	813	39,680	4,685
X Golfo Centro	1,902	23,347	10,604
XI Frontera Sur	2,264	102,546	24,674
XII Península de Yucatán	1,153	157,999	8,178
XIII Valle de México y Sistema Cutzamala	650	29,063	151

Fuente: Libro Estadísticas del Agua en México, 2004.

La región se localiza dentro de la región hidrológica No. 26, Alto Pánuco; para fines de planeación se divide en dos subregiones: Valle de México y Tula, la primera se divide en 11 zonas hidrológicas y la segunda en 4.

En la región se tienen identificados 14 unidades hidrogeológicas o acuíferos, siete en cada subregión de planeación, actualmente cinco acuíferos están sometidos a sobreexplotación, de los cuales cuatro se ubican en la subregión Valle de México y uno en Tula. Estos acuíferos suministran aproximadamente el 43%¹³ de la extracción regional para todos los usos.

¹³ El volumen de extracción de los acuíferos sobreexplotados es del orden de 1,700 hm³/año, mientras que la extracción para todos los usos es de 3,926 hm³/año (sin considerar el reuso).

4.3.1 Usos e infraestructura del agua

Para conocer cuanta agua se utiliza en la región, se cuenta con el Registro Público de Derechos de Agua (Repda), el cual registra los volúmenes concesionados o asignados a los usuarios de aguas nacionales. Se entiende que los usuarios utilizan aproximadamente el mismo volumen de agua que tienen concesionado o asignado y también se considera que la gran mayoría de los usuarios se encuentran inscritos en el Repda.

La fuente más importante de abastecimiento de agua de primer uso es el acuífero de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

El requerimiento total de agua de primer uso es de 3,973 hm³/año. Con reuso se obtiene un requerimiento adicional del orden de 1,933 hm³/año, principalmente en riego agrícola.

**Cuadro 14. Volúmenes concesionados por uso y tipo de aprovechamiento (hm³/año)
Diciembre, 2003.**

Uso	Origen Superficial	Origen Subterráneo	Total
Agrícola	613.90	193.89	807.79
Agroindustrial	0.00	0.18	0.18
Doméstico	0.07	2.37	2.45
Acuacultura	22.65	0.00	22.65
Servicios	20.64	15.10	35.73
Industrial	45.91	229.44	275.35
Pecuario	1.10	3.62	4.73
Publico Urbano	389.17	1,751.50	2,140.67
Múltiple	6.56	109.36	115.91
Energía Eléctrica	567.65	0.00	567.65
Total	1,667.65	2,305.45	3,973.10

Fuente: Subgerencia del Registro Público de Derechos de Agua.

La reutilización del agua, vista como un proceso de regeneración del agua residual, se ha convertido en un componente esencial de la gestión integral de los recursos hídricos, especialmente en esta región, donde la disponibilidad de agua es escasa. En la Subregión Tula, la reutilización del agua residual sin tratar, que se genera en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, ha sido una práctica común desde hace más de 100 años y en particular en el Distrito de Riego 003 Tula en el estado de Hidalgo. El reuso que se hace en la región asciende a un volumen anual de 1,933 hm³, el mayor del país. La infraestructura hidráulica regional se constituye por:

- 120 presas, bordos y abrevaderos.
- 180.9 mil hectáreas con riego.
- 31 plantas potabilizadoras en operación.
- 79 plantas de tratamientos de aguas residuales municipales en operación.
- 158 plantas de tratamiento de aguas residuales industriales en operación.
- 533 kilómetros de acueductos en los sistemas Cutzamala y PAI.

4.3.2 Agricultura de riego en la región

El área bajo riego es del orden de 180.9 mil hectáreas, de las cuales 92.8 mil hectáreas se distribuyen en cinco distritos de riego y 88.1 mil hectáreas corresponden a las unidades de riego.

Los distritos de riego 073 La Concepción y 088 Chiconautla, ambos en el Estado de México han sido transferidos a los usuarios y parcialmente los distritos de riego 003

Tula, 100 Alfajayucan y 112 Ajacuba en Hidalgo, lo que representa el 51% de la superficie total.

Cuadro 15. Distritos de Riego de la Región XIII

No.	Nombre	Entidad Federativa	Superficie Total (ha)	Superficie Transferida (ha)	No. de Usuarios
003	Tula	Hidalgo	49,124	21,643	35,858
073	La Concepción	México	964	964	525
088	Chiconautla	México	4,864	4,495	2,033
100	Alfajayucan	Hidalgo	33,844	21,410	21,795
112	Ajacuba	Hidalgo	3,998	2,727	2,043
Total Regional			92,794	51,239	62,254

Fuente: Gerencia de Operación del Valle de México.

La superficie, producción y valor de las cosechas de los Distritos de Riego de la Región del Valle de México, se presentan a continuación para el periodo 2002-2003.

Cuadro 16. Resultados de la Agricultura de Riego en la Región del Valle de México Año 2002-2003.

No	Distrito de Riego	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)	Precio Medio (\$/t)	Valor de la cosecha (miles de \$)
	Hidalgo	77,092	77,092	45.1	3,474,905	394.69	1,371,504
003	Tula	52,751	52,751	56.6	2,978,639	261.85	779,963
100	Alfajayucan	21,448	21,448	20.7	444,426	1,258.50	559,310
112	Ajacuba	2,893	2,893	17.9	51,840	621.74	32,231
	México	3,293	3,293	54.3	178,664	113.93	20,355
073	La Concepción	269	269	85.0	22,825	138.99	3,172
088	Chiconautla	3,024	3,024	51.5	155,839	110.26	17,183
Total Región		80,385	80,385	45.5	3,653,568	380.96	1,391,859

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola.

Nota: La superficie sembrada y cosechada puede ser mayor a la superficie total indicada, debido a que en algunos casos se tiene más de un ciclo de cultivo por año. Los valores de la producción y precio medio son cantidades redondeadas, por lo que el resultado del valor de la cosecha puede variar.

Los principales cultivos de la región por su valor comercial son la alfalfa, la alfalfa acicalada y el maíz de grano, los cuales representan el 44 por ciento del valor total de las cosechas de la región. Asimismo, estos cultivos ocupan el 62 por ciento del total de la superficie cosechada. Los cultivos de la región y sus características principales se pueden observar en el cuadro 17.

Cuadro 17. Clasificación de los cultivos en la región XIII, año agrícola 2002-2003

No	Cultivo	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Rendimiento (t/ha)	Producción (t)	Precio Medio (\$/t)	Valor de la cosecha (miles de \$)
1	Alcachofa	3	3	15.0	45	6,000	270
2	Alfalfa	26,784	26,784	101.7	2,725,261	131	357,717
3	Alfalfa Acicalada	11,591	11,591	33.8	391,317	1,117	437,106
4	Amaranto	11	11	2.0	22	9,500	209
5	Avena Forrajera	1,790	1,790	20.5	36,760	228	8,364
6	Brócoli	8	8	19.0	152	2,000	304
7	Calabacita	575	575	14.6	8,385	1,802	15,108
8	Calabaza	1,480	1,480	9.0	13,320	2,960	39,427
9	Cebada	59	59	4.1	240	1,318	317
10	Cebada Forraje	1,460	1,460	20.0	29,199	122	3,560
11	Chile Verde	1,741	1,741	7.3	12,721	6,607	84,045
12	Cilantro	31	31	2.0	62	7,000	434
13	Coliflor	221	221	24.0	5,304	3,500	18,564
14	Frijol	4,470	4,470	1.9	8,706	6,344	55,228
15	Frutales Asociados	173	173	3.0	522	9,354	4,887
16	Haba	85	85	3.0	255	2,930	747
17	Huazontle	5	5	6.0	30	1,000	30
18	Jitomate	77	77	6.7	516	4,089	2,109
19	Maíz Grano	23,102	23,102	6.9	158,987	1,617	257,021
20	Maíz Forrajero	1,923	1,923	57.9	111,389	43	4,737
21	Nabo	1,230	1,230	12.0	14,760	2,500	36,900
22	Cilantro Semilla	71	71	1.8	130	6,942	903
23	Flor	128	128	9.0	1,152	850	979
24	Alverjón	9	9	1.0	9	3,500	32
25	Canola	31	31	2.0	62	3,500	217
26	Otros Cultivos	372	372	6.8	2,513	6,992	17,574
27	Otros Forrajes	131	131	54.8	7,207	445	3,205
28	Pastos	1,001	1,001	115.5	115,670	125	14,465
29	Pepino	48	48	12.0	576	2,990	1,722
30	Sorgo	1	1	4.0	4	1,400	6
31	Tomate de Cáscara	1,010	1,010	5.2	5,294	4,143	21,932
32	Trigo Grano	765	765	3.9	2,997	1,249	3,742
	Total Región	80,385	80,385	45.5	3,653,568	381	1,391,859

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola.

La superficie regada y el volumen de agua distribuido en los Distritos de Riego, es importante caracterizarla. Los Distritos de Riego 003 y 100, pertenecientes al estado de Hidalgo, demandan una mayor cantidad de agua, mientras que el Distrito de Riego 073, ubicado en el estado de México, es el de menor demanda de agua para riego.

Cuadro 18. Superficie regada y volumen de agua distribuido en los Distritos de Riego Año agrícola, 2002-2003.

No.	Distrito de Riego	Superficie física regada en el año (ha)			Lámina bruta media (cm)	Volumen distribuido (hm ³)
		Un solo cultivo	Dos cultivos	Total		
	Hidalgo	69,594	3,749	73,343	169	1,241.6
003	Tula	45,453	3,649	49,102	169	830.6
100	Alfajayucan	21,248	100	21,348	183	389.6
112	Ajacuba	2,893		2,893	74	21.4
	México	2,798	247	3,045	103	31.5
073	La Concepción	269		269	145	3.9
088	Chiconautla	2,529	247	2776	99	27.6

Fuente: Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. Nota: La superficie física regada puede ser diferente a la sembrada, debido a que algunas hectáreas en el Distrito de riego sólo tuvieron riego de auxilio.

4.4 Identificación de la unidad de análisis

Con base en las características señaladas de la región hidrológica-administrativa XIII, se ubicaron geográficamente los acuíferos sobreexplotados dentro de la mencionada zona y se seleccionó el municipio en estudio.



Figura 8. Ubicación del municipio en estudio

Se realizó un cruce de información entre los acuíferos sobreexplotados y los municipios cercanos o coincidentes con los mismos, de manera que espacial y geográficamente la selección del municipio estuviese en concordancia con el fenómeno en estudio. En la zona definida existen 17 acuíferos de los cuales 5 se encuentran en condiciones de sobreexplotación.

Por otra parte, la demanda de agua de la región hidrológica en estudio se concentra en el Distrito de Riego de Tula, para lo cual se verificaron los municipios vinculados con el mismo.

Considerando los datos anteriores se concluyó que la unidad de análisis fuese el municipio de Atotonilco el Grande, en el Estado de Hidalgo.

Además, la existencia de conflictos por el agua en el municipio mencionado, han obligado a los productores a considerar como opción de riego agrícola el bombeo de agua de los pozos. Por ello, se considera importante en la presente investigación la

existencia de productores que emplean de forma cotidiana este tipo de suministro de agua, y también la presencia de productores interesados en cambiar sus condiciones de irrigación.

4.5 El crecimiento económico de la agricultura de riego

Los recursos agrícolas, acompañados de los adelantos tecnológicos, tienen nuevas posibilidades de contribuir al crecimiento económico a través de mecanismos aún difíciles de explorar mediante el análisis de datos agregados. Para comprender cómo las actividades basadas en recursos agrícolas pueden contribuir al crecimiento económico, se deben analizar aspectos macroeconómicos de la producción y de las cadenas de comercialización.

Existen argumentos para explicar por qué los recursos naturales no contribuyen al crecimiento. Aunque esta preocupación ha sido bien fundamentada en muchos aspectos, conforme el mundo ha pasado de economías cerradas, a sistemas globalizados de intercambios de bienes y servicios. Generalmente, se asocia al crecimiento económico de un sector con las actividades de alto valor. Fue en los años cincuenta cuando los economistas acuñaron la idea de que el sector agrícola no aporta al crecimiento de una región o entidad espacial determinada, debido al deterioro en términos de intercambio y a su incapacidad para impulsar nuevas inversiones en otros sectores. En ese momento, la creación de valor dentro de la agricultura no obedecía a ningún proceso dinámico, es decir, no existían los incentivos, ni posibilidades técnicas, para incorporar mayor valor al sector agrícola.

La realidad actual es otra. Los productores han implementado conductas que van más allá de generar producción agrícola, ahora se encuentran vinculados con aspectos de comercialización, en la implementación de nuevos procesos productivos o en la incorporación de tecnologías que permitan en última instancia elevar el crecimiento de la actividad agrícola.

La actividad agrícola es especialmente importante para los países en desarrollo ya que representa una alternativa, única en muchos casos, para elevar los ingresos y la demanda del sector rural, este último compuesto por una población económicamente activa con poco capital financiero y humano. El proceso de generación de valor dentro de la agricultura ha estado favorecido por las crecientes exigencias de los consumidores por alimentos más sanos y seguros, que han hecho que los compradores globales estén dispuestos a pagar por calidad. Esta idea ha estado presente en los municipios que cuentan con los instrumentos gubernamentales (vía Programas) y por la exigencia misma del proceso productivo.

El impacto de la agricultura en el crecimiento económico está condicionado por cómo los productores e instituciones se relacionan, ya que se requiere de un sinnúmero de interrelaciones para concebir una innovación, desarrollarla, difundirla y luego evaluar sus resultados e impactos. Dentro de este proceso complejo, el crecimiento económico debe verse a partir de la generación de producto primario. A partir de los datos asociados al trabajo de campo de la presente tesis, se pudo comprobar los niveles de rendimiento, insumos y costos asociados al proceso productivo, de manera que fuese viable una

medición indirecta de los beneficios económicos asociados y que redundan en un cálculo del crecimiento económico del municipio.

En resumen, se recopilaron datos sobre precios de mercado de los productos agrícolas, la oferta total en toneladas por hectárea, los precios de la dotación del agua para riego y los costos de producción.

Se calcula a partir de una función de beneficios los ingresos máximos esperados de forma discriminada por cultivo. A continuación se presentan las estadísticas descriptivas básicas para el rendimiento agrícola por cultivo para los dos últimos ciclos agrícolas reportados en la encuesta.

Cuadro 19. Rendimiento por cultivo

Cultivo	Anterior año agrícola			Ultimo año agrícola		
	Min.	Promedio	Máx.	Min.	Promedio	Máx.
Sorgo	3	5.1	10	3	6.4	10
Maíz	1	3.7	7	1	6.1	12
Arroz	5	8.1	12	5	9.6	12
Ejote	6	8.0	12	4	8.5	10
Frijol	3	4.7	6	2	3.2	6
Cebolla	3	5.5	8	3	3.0	3
Pepino	3	3.5	4	3	3.6	4

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el rendimiento promedio anual aumentó considerablemente en prácticamente todos los cultivos, cabe destacar que el maíz aumento su rendimiento un

65%, mientras que el frijol y la cebolla experimentaron una tendencia decreciente, 32% y 45% respectivamente.

Se construyeron dos funciones de producción relacionadas a cada uno de los años agrícolas en estudio, en las cuales el cultivo “j” con una cantidad cosechada “ q_j ” (en toneladas), y un volumen de agua demandado para riego x_{1j} (en metros cúbicos por hectárea), y x_{2j} como la superficie de tierra cosechada (en hectáreas). Suponiendo que los demás factores de la producción se mantienen en proporciones fijas con la extensión de tierra que posee cada agricultor. Estas proporciones se mantienen constantes para el periodo de observación analizado.

$$\text{Función de producción del anterior año agrícola: } q_j^k = f(x_1, x_2) = c(x_{1j}^k)^\alpha (x_{2j}^k)^\beta$$

$$\text{Función de producción del último año agrícola: } q_j^p = f(x_1, x_2) = c(x_{1j}^p)^\delta (x_{2j}^p)^\varphi$$

El modelo econométrico propuesto se emplea para definir el comportamiento de los cultivos en función de las condiciones de consumo de agua y superficie cosechada. El aumento en los ingresos derivados de la producción, se limitan a las condiciones técnicas de producción, por lo que el modelo determina el alcance que pueden lograr los cultivos en ambos escenarios:

$$\text{Modelo del anterior año agrícola: } \ln q_j(t) = \ln c + \alpha \ln x_1^k(t) + \beta \ln x_2^k(t) + u^k(t)$$

$$\text{Modelo del último año agrícola: } \ln q_j(t) = \ln c + \delta \ln x_1^p(t) + \varphi \ln x_2^p(t) + u^p(t)$$

Ambos modelos son una versión log-lineal. El modelo se estima por dos procesos estadísticos: mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y mínimos cuadrados generalizados

(MCG). Seleccionando la estimación mediante MCG ya que fueron más eficientes. Esta última contempla para la matriz varianza-covarianza del término de error, heteroscedasticidad y autocorrelación de primer orden dentro de cada escenario. Todas las regresiones mostraron un poder explicativo alto. Finalmente, para la mayoría de los cultivos, no se rechazó la hipótesis de rendimientos constantes a escala. Por lo tanto, en el municipio de Atotonilco el Grande, Hgo., los rendimientos a escala son aproximadamente constantes, ya que duplicar la superficie cultivada y el volumen de agua aplicada implicaría aumentar la cosecha dos veces, lo cual dadas las condiciones tecnológicas y de organización para la dotación del recurso hídrico resulta poco factible.

Cuadro 20. Regresiones (MCG) y pruebas de rendimientos a escala

	α	β	δ	φ	Ho: $\alpha+\beta = 1$
	(t-statistic)	(t-statistic)	(t-statistic)	(t-statistic)	(t-statistic)
Sorgo	-0.0405 (-2.18)	1.0461 (33.52)	-0.0354 (-1.16)	2.3641 (28.64)	0.57
Maíz	-0.0075 (-0.69)	1.0099 (62.37)	-0.0042 (-1.57)	3.5748 (56.33)	0.43
Arroz	-0.0219 (-0.98)	1.0279 (42.16)	-0.0113 (-2.57)	1.9751 (28.79)	0.98
Ejote	0.0589 (3.52)	0.8494 (36.51)	0.0789 (5.79)	1.1527 (17.21)	3.58
Frijol	0.0653 (2.44)	0.6783 (36.89)	-0.0024 (1.94)	0.0054 (33.91)	-4.79
Cebolla	0.0258 (1.42)	0.9921 (47.92)	-0.0146 (5.96)	0.01255 (52.69)	0.25
Pepino	-0.0968 (-1.09)	0.9633 (16.25)	-0.0063 (-2.33)	0.0667 (27.48)	-3.22

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que el valor estimado del parámetro “ α ” es numéricamente pequeño para todos los cultivos, el producto marginal del agua es prácticamente nulo para todos los cultivos. Esto se debe al precio relativamente bajo del agua de riego. Si los productores del cultivo “j” buscan maximizar sus ganancias:

$$\text{Max}[\pi_j = p_j f(x_1, x_2) - p_1 x_1 - p_2 x_2]$$

Donde “ p_j ” es el precio del cultivo (pesos mexicanos por tonelada), “ p_1 ” es el precio del agua (la cuota de riego por hectárea), y “ p_2 ” es el precio de la tierra, entonces el productor debe elegir “ x_1 ” y “ x_2 ” de manera que obtenga:

$$\frac{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_1}{\partial f(x_1, x_2) / \partial x_2} = \left(\frac{PM_1}{PM_2} \right) = \frac{p_1}{p_2}$$

La igualdad entre el producto marginal físico relativo al agua y su precio relativo. En realidad el precio del agua es muy bajo para los productores agrícolas, por lo que los productores aplican agua hasta donde “ PM_1 ” alcance prácticamente a cero. Un producto marginal del agua nulo significa que cualquier variación en la dotación de agua, manteniendo la superficie cultivada constante, no produce ningún efecto sobre la cantidad del cultivo cosechada. Por lo tanto, el agua de riego “en el margen” no tiene ningún valor para los productores. Sin embargo, el agua en su totalidad tiene un valor para los productores ya que en el límite, sin agua no hay producción. Con base en la función maximizadora de ganancias, se identifica que la cuota del agua es constante para todos los productores lo que conlleva a un uso regulado por los propios ejidatarios, lo cual se introduce dentro de la función como un costo, por otra parte se identificaron los

costos de producción en función del número de hectáreas destinadas a la producción de cada cultivo, y finalmente se incluyeron los precios pagados al productor promedio por cultivo. Así, el resumen de los resultados de ambos escenarios son los siguientes:

Cuadro 21. Ingresos máximos esperados del anterior año agrícola

Cultivo	X ₂ Promedio Hectáreas	Costos Promedio (\$MX)	Precio Medio Rural (\$MX/ton)	Ingreso Esperado (\$MX)	Beneficio (\$MX)
Sorgo	2.4	2 500	1 326.35	3 183	285
Maíz	2.9	3 021	2 741.00	7 949	1 699
Arroz	2.3	2 396	2 155.45	4 958	1 114
Ejote	1.0	1 042	3 489.66	3 490	2 448
Frijol	1.8	1 875	5 532.31	9 958	4 491
Cebolla	0.5	521	3 396.45	1 698	2 355
Pepino	1.0	1 042	2 242.12	2 242	1 200

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta directa y del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Anuario Estadístico de la Producción Agrícola.

Cuadro 22. Ingresos máximos esperados con del último año agrícola

Cultivo	X ₂ Promedio Hectáreas	Costos Promedio (\$MX)	Precio Medio Rural (\$MX/ton)	Ingreso Esperado (\$MX)	Beneficio (\$MX)
Sorgo	2.2	2 160	1 381.03	3 038	399
Maíz	1.8	1 767	2 360.64	4 249	1 379
Arroz	2.7	2 651	2 439.79	6 587	1 458
Ejote	2.3	2 258	3 693.50	8 495	2 712
Frijol	1.2	1 178	5 850.57	7 021	4 869
Cebolla	0.5	491	4 043.48	2 022	3 062
Pepino	1.0	982	2 266.90	2 267	1 285

Fuente: Elaboración propia con datos de encuesta directa y del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Anuario Estadístico de la Producción Agrícola.

Finalmente, se puede cuantificar que el crecimiento económico del municipio se ve impactado de forma significativa para todos los cultivos que introdujeron una mayor dotación de recurso hídrico, excepto el cultivo de maíz que redundó en un menor beneficio.

4.6 Caracterización del proceso tecnológico

La aplicación del método bayesiano permitió cuantificar apreciaciones sobre incertidumbre en términos numéricos subjetivamente determinados. Para el desarrollo de la función de producción se maximizó el rendimiento esperado por unidad de agua consumida, medida con la variable “proxy” del precio del agua definida en el modelo de adopción de tecnología como el costo total de energía/volumen extraído, a partir de ahí se identificó el campo de acción de la variable dependiente, el cual está limitado por el rango de factibilidad empírica para cada nivel de insumo de la función de producción.

Los productos esperados de todas las posibles combinaciones entre acciones y estados de la naturaleza se determinan en la siguiente “Matriz Producto”. Para la construcción de la matriz mencionada se registraron los litros por minuto promedio que permitía la bomba extraer, asimismo se establecieron las horas promedio utilizadas por semana, de manera que se identificara la cantidad promedio de agua demandada.

A través de las consideraciones técnicas de la bomba se estableció que las mismas funcionaban tan sólo al 80% de su capacidad, en función de este parámetro, que impone limitantes particulares, pero que determina en buena medida la realidad de operación del bombeo de agua para riego agrícola.

Cuadro 23. Clasificación del nivel tecnológico en función de la cantidad de agua extraída

Capacidad (L/min)	HP	Consumo (kW-h)	Nivel Tecnológico
160	1.50	1.104	Muy Bajo
178	2.00	1.472	Muy Bajo
223	3.00	2.208	Bajo
208	3.00	2.208	Bajo
257	3.50	2.576	Medio
276	3.50	2.576	Medio
328	5.00	3.680	Alto
439	7.50	5.520	Muy Alto
462	8.00	5.888	Muy Alto
515	9.00	6.624	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

Una vez considerada la capacidad promedio de cada una de las bombas registradas, se procedió a realizar una agrupación mediante el análisis *cluster*. Se empleó el procedimiento de *k-medias*, el cual se basa en la asignación de las entidades a los conglomerados cuyo centroide se encuentre más próximo. El centroide de un conglomerado se define como un punto p-dimensional resultado de promediar en cada dimensión los valores de las entidades integrantes del conglomerado. La medida empleada para evaluar el ajuste del conglomerado fue la suma de errores al cuadrado, definida como la suma de las distancias euclídeas al cuadrado entre las entidades de un conglomerado y su centroide. Para evitar problemas con los casos raros o extremos (outliers), se formaron los segmentos considerando como criterio el logaritmo natural de la capacidad de las bombas medidas en litros por minutos de extracción.

Con la identificación y agrupación de los elementos tecnológicos, fue posible construir la matriz producto. Los elementos de la matriz son niveles de producción esperados, y se presenta a continuación:

Cuadro 24. Resultados de la Matriz Producto

Nivel Tecnológico (acciones)	Estados de la Naturaleza (tons/ha)		
	E1 FRIJOL	E2 MAÍZ	E3 SORGO
Muy Bajo	0.4	3.1	0.9
Bajo	0.5	4.2	2.6
Medio	1.2	6.9	3.8
Alto	1.9	7.2	4.0
Muy Alto	2.5	7.9	5.5

Fuente: Elaboración propia.

Mediante el método bayesiano fue posible definir las toneladas por hectáreas esperadas en función de la probabilidad observada. Posteriormente, se calculó la matriz de predicciones posteriores de probabilidad, la cual se observa en la siguiente tabla:

Cuadro 25. Matriz de predicciones posteriores de probabilidad

Estado de la Naturaleza	Niveles de Insumo				
	<=178	<=208	<=276	<=328	<=515
E1 Maíz	0.18	0.23	0.27	0.21	0.11
E2 Frijol	0.11	0.16	0.24	0.37	0.12
E3 Sorgo	0.21	0.29	0.21	0.16	0.13

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los resultados probabilísticos indican que para el caso del maíz la probabilidad lograr los máximos rendimientos se alcanzan utilizando tecnología caracterizada como “media”, es decir, bombas de agua cuya capacidad no rebase los 276 litros por segundo.

Por otra parte, el análisis para el frijol y el sorgo establece que debe utilizarse tecnología caracterizada como “alta” y “media”, es decir, es recomendable utilizar equipos con una potencia no mayor a los 328 litros por segundo y 276, respectivamente. En otras palabras, el análisis bayesiano establece que para alcanzar los máximos rendimientos se deben emplear equipos con una potencia de 3.5 HP (caballos de fuerza) para el caso del maíz y el sorgo, mientras que para el caso del frijol se deben emplear bombas de agua con una capacidad máxima de 5.0 HP.

La caracterización tecnológica de los cultivos indicados y sus probabilidad de rendimiento máximos logrados, se utilizan en la construcción del esquema tarifario y para determinar el impacto sobre la conducta del productor respecto a la demanda del recurso hídrico, temas a tratar en apartados posteriores.

4.7 Tarifas eléctricas aplicadas al sector agrícola

En el sector agrícola mexicano se aplican 4 tipos de tarifas en la actualidad:

1. Tarifa 9: esta se aplica exclusivamente a los servicios de baja tensión que destinen la energía para el bombeo de agua utilizada en el riego de tierras dedicadas al cultivo de productos agrícolas y al alumbrado del local donde se encuentre instalado el equipo de bombeo.
2. Tarifa 9M: esta tarifa se aplicará exclusivamente a los servicios en media tensión que destinen la energía para el bombeo de agua utilizada en el riego de tierras dedicadas al

cultivo de productos agrícolas y al alumbrado del local donde se encuentre instalado el equipo de bombeo.

3. Tarifa 9CU: esta tarifa de estímulo se aplicará para la energía eléctrica utilizada en la operación de los equipos de bombeo y rebombeo de agua para riego agrícola por los sujetos productivos inscritos en el padrón de beneficiarios de energéticos agropecuarios, hasta por la Cuota Energética determinada por la SAGARPA.

4. Tarifa 9N: este precio de estímulo nocturna se aplicará para la energía eléctrica utilizada en la operación de equipos de bombeo y rebombeo de agua para riego agrícola por los sujetos productivos inscritos en el padrón de beneficiarios de energéticos agropecuarios, hasta por la Cuota Energética determinada por la SAGARPA. La inscripción a esta tarifa será a solicitud del usuario.

Las tarifas de media y alta tensiones se basan en costos marginales por lo que sus estructuras son más complejas y tienen cargos fijos por energía y por demanda con diferencias regionales, horarias y estacionales. Las demás tarifas tienen estructuras más sencillas, sin diferencias horarias. El bombeo agrícola ha representado, durante el período 1994-2004, el 5% de las ventas internas totales. Por lo que no representa en términos de ingresos una proporción significativa para los ingresos de la empresa proveedora del servicio eléctrico. Se puede considerar que un aumento o decrementos en los precios medios del energético con fines de bombeo, impactará en mayor proporción al usuario final de la energía que a la CFE.

Cuadro 26. Tarifas Eléctricas Sector Agrícola (pesos por kilo watts-hora)

Rango kWh	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
TARIFA 9												
1 - 5000	0.14428	0.16647	0.19210	0.21698	0.23900	0.25100	0.26300	0.37200	0.47200	0.59900	0.75900	0.96100
5001 - 15000	0.17248	0.19902	0.22968	0.25943	0.28500	0.30800	0.33200	0.41300	0.52300	0.66400	0.84300	1.07000
15001 - 35000	0.19039	0.21967	0.25348	0.28631	0.31600	0.34000	0.36400	0.45300	0.57400	0.72700	0.92200	1.16900
Adic.	0.21140	0.24394	0.28725	0.31793	0.35000	0.37400	0.39800	0.49500	0.62800	0.79700	1.01100	1.28200
TARIFA 9M												
1 - 5000	0.14566	0.16808	0.19396	0.21908	0.24100	0.25300	0.26500	0.37200	0.47200	0.59900	0.75900	0.96100
5001 - 15000	0.17417	0.20099	0.23192	0.26195	0.28800	0.31200	0.33600	0.41800	0.53000	0.67200	0.85200	1.08000
15001 - 35000	0.19218	0.22177	0.25589	0.28903	0.31900	0.34300	0.36700	0.45600	0.57700	0.73300	0.93100	1.18100
Adic.	0.21332	0.24614	0.28402	0.32082	0.35300	0.37700	0.40100	0.49900	0.63200	0.80200	1.01700	1.28900
TARIFA 9CU												
Cuota Energética	-	-	-	-	-	-	0.30000	0.30000	0.32000	0.34000	0.36000	0.38000
TARIFA 9N												
Cuota Energética	-	-	-	-	-	-	0.15000	0.15000	0.16000	0.17000	0.18000	0.19000

Fuente: Comisión Federal de Electricidad.

Las ventas internas de energía eléctrica para el bombeo agrícola se ubicaron en los siguientes niveles:

Cuadro 27. Ventas internas de energía eléctrica. (GWh)

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
6551	6675	7530	7649	7743	7997	7901	7465	7644	7338	6968

Fuente: Comisión Federal de Electricidad.

Respecto al consumo energético del sector, se requieren aproximadamente 7,405 millones de kW anuales para satisfacer la demanda interna.

4.7.1 Estructura de las tarifas eléctricas

De acuerdo con información de la Comisión Federal de Electricidad, en nuestro país existen 35 tipos de tarifas, las cuales están clasificadas en dos grandes rubros, tarifas específicas y tarifas generales. Dentro de las tarifas específicas se encuentran tarifas para

servicio doméstico, servicio público, agrícola y temporal, mientras que dentro de las tarifas generales están las tarifas para baja, media y alta tensión, y de servicio de respaldo e interrumpible.

4.7.2 Reingeniería de subsidios

El sector agrícola en México recibe una tarifa preferencial por consumo de energía eléctrica. Considerando los costos por producción y transmisión, el subsidio alcanza los 7,327 millones de pesos anuales. Debe subrayarse el carácter regresivo del subsidio: sólo el 30% de los agricultores tienen riego y de éstos, una quinta parte absorbe más de 50% del apoyo. La Ley Federal de Derechos establece un precio de \$0.00 para agua de uso agrícola, mientras que su precio asociado, la electricidad para bombeo, tiene un subsidio de entre el 30 y el 80%. El resultado es distorsionante, pues con tales señales de precios las decisiones sobre tecnología, área irrigada y tipo de cultivo se toman sin considerar la escasez relativa del agua superficial y subterránea. Lo anterior es grave si se considera que el sector utiliza el 60% del agua subterránea que se extrae en México. Considerando el agua dulce disponible total (subterránea y superficial) el sector utiliza cerca del 80% disponible para todos los usos.

El resultado de los precios distorsionantes del agua y la electricidad redundan en el aprovechamiento ineficiente de los recursos hídricos. Esto implica que el sector agrícola enfrentará costos crecientes y se pondrá en riesgo la viabilidad de las zonas urbanas y la rentabilidad del sector industrial.

Según estimaciones del Instituto Nacional de Ecología (INE), la duplicación de la tarifa equivaldría a una reducción del 20% del agua consumida por el sector, lo que se manifestaría en un aprovechamiento sustentable de un alto porcentaje de los acuíferos. Por lo anterior, se requiere de una reingeniería de subsidios que tengan como objetivos fundamentales:

- a) Reducir la presión sobre los acuíferos para garantizar la sustentabilidad de la población y de la economía, tanto en el sector agrícola como industrial.
- b) Mantener temporalmente un nivel de crecimiento económico en el sector agrícola equivalente al *status quo*. El criterio es tanto de incentivo al campo como de factibilidad política.

4.7.3 Propuesta para reducir el impacto negativo de las tarifas eléctricas para bombeo agrícola sobre los acuíferos

Se propone el desacoplamiento del subsidio, que consiste en transferir los recursos a los agricultores a través de pagos monetarios directos, y no a través de la tarifa eléctrica. El desacoplamiento puede realizarse mediante un incremento (de aplicación general o regional) a las tarifas de estímulo a través de un Acuerdo publicado en el DOF por la SHCP o a través de una compensación a los usuarios. El esquema de compensación puede operar bajo una de las dos siguientes modalidades:

- i. Un incentivo al ahorro de energía, operado por CFE
- ii. Un subsidio programado por la SHCP en el Presupuesto de Egresos de la Federación

Los detalles de la implementación dependerán de cómo se combinen los siguientes elementos:

- a) Método de compensación: devolución con base en un consumo histórico promedio o consumo histórico individual, entre otras alternativas.
- b) Destino de la compensación: transferencia económica directa o conformar un fideicomiso para conversión tecnológica.
- c) Mecanismo de transferencia: a través de la CFE o mediante un programa administrado por la SAGARPA.
- d) Ámbito de aplicación: se puede iniciar en zonas de acuíferos sobreexplotados o con base en la conveniencia política. Cabe señalar que la aplicación general requiere sólo del cambio de tarifas a través de una Acuerdo publicado en el DOF, pero diferenciar por región implica reformar la Ley de Energía para el Campo.

Una vez consensuado el mecanismo en lo general (convertir el subsidio en una transferencia desacoplada de la energía para bombeo), se podrá consensuar las características específicas de implementación entre los actores involucrados: SHCP, CFE, SEMARNAT, CONAGUA y SAGARPA, con el objetivo de que se cubran las condiciones de equidad, eficiencia y factibilidad jurídica, administrativa y política.

4.8 La econometría de los precios por bloque y el impacto sobre la demanda de agua

Existen dos problemas asociados a la estimación econométrica de los precios por bloque, enfoque que se emplea en función de la caracterización tecnológica realizada en el presente trabajo. El primero de ellos tiene que ver con el llamado problema de simultaneidad, y el segundo se presenta por el carácter endógeno de la especificación provocando, por el hecho de que el precio es una variable endógena en una función de demanda, que se vea afectada por la cantidad de agua consumida; consecuentemente, la causalidad va de la opción del bloque a consumir y, por lo tanto, de la cantidad, a la opción del precio marginal. La situación se agrava si se intenta estimar la función de demanda “completa”, lo cual no toma en cuenta la naturaleza no lineal de la restricción del volumen concesionado de agua, y por otro, la especificación del modelo con sólo un término estocástico provocaría una correlación sistemática entre el tamaño del error, el precio marginal y el ingreso; tal especificación econométrica arrojaría estimadores sesgados e inconsistentes.

El método para fijar los precios en función de los niveles tecnológicos se basa en el de “elección discreta/continua” propuesto por Cavanagh, Hanemann y Stavins (2001). Consiste básicamente en una función de máxima verosimilitud especificada para dos errores estocásticos a partir del cual se obtiene una esperanza matemática; al maximizar esta probabilidad se puede entonces generar los estimadores de los parámetros.

La especificación está dada por la siguiente ecuación:

$$\ln w = \alpha \ln p + \beta \ln \tilde{Y} + vX + \xi$$

Donde “p” es el precio marginal (variable *proxy* empleada en la presente investigación), “Y” es el ingreso marginal (variable determinada por la cantidad de toneladas producidas por hectárea), “X” es la matriz que contiene las características tecnológicas asociadas a los Estados de Naturaleza obtenidos mediante el método Bayesian, el volumen concesionado de agua, la tarifa eléctrica aplicada y la superficie cultivada, y ξ es el error estocástico. La ecuación propuesta asume que la determinación de los niveles de consumo de agua, de acuerdo con el conjunto de variables explicativas es una función exponencial de la forma:

$$w = Ap^{\alpha}Y^{\beta} \quad \text{donde, } A = \exp^{vX}\exp^{\xi}$$

La interpretación del coeficiente de la variable precio de agua bajo esta especificación bi-logarítmica podrá hacerse como la sensibilidad de la demanda ante cambios en esta variable, siempre y cuando el método de estimación no sea estrictamente lineal pues ello no tomaría en cuenta la discontinuidad de la restricción presupuestaria. Una interpretación previa del coeficiente “ α ” esperaría una relación negativa entre el precio del agua y la cantidad demandada de agua; por otro lado, la inclusión de la matriz X responde a la necesidad de incluir la heterogeneidad de productores en función del nivel tecnológico de su preferencia.

Tomando en cuenta que los estimadores reflejaron las elasticidades precio de la demanda de agua condicionada al bloque tecnológico, se interpretaron éstos como la sensibilidad de los usuarios a consumir agua ante cambios en los precios y no como elasticidades propiamente dichas¹⁴. Los estimadores generados por el método de mínimos cuadrados ordinarios con datos de corte transversal¹⁵, resultaron en variables estadísticamente significativas, aunque se debe tomar con cierta reserva la interpretación de los mismos debido a que la correlación entre aquellas y el término estocástico pueden redundar en estimadores insesgados e ineficientes.

Para evitar los problemas mencionados se estimó el modelo con métodos de variables instrumentales (IV) y de opción discreta-continua (DCC). El método de IV permite la corrección del problema de endogeneidad entre el precio y la cantidad demandada, obteniendo resultados estimadores con signos acordes a la teoría y con altos niveles de significancia estadística. Los resultados obtenidos se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 28. Efecto de las Variables Seleccionadas en la Demanda de Agua

Variable	IV	DCC
Precio	-1.0841	-1.0976
Ingreso	1.1635	1.1939
Volumen concesionado	1.3474	1.4218
Superficie cultivada	1.0245	1.0864
Nivel Tecnológico	1.0967	1.1437

Fuente: Elaboración propia

Nota: los parámetros son estadísticamente significativos al 95% de confianza

¹⁴ Para estimar estrictamente las elasticidades respectivas se sugiere utilizar el operador de expectativas en la función de demanda condicional en su forma exponencial, simular un cambio en el precio y calcular el cambio resultante en la demanda esperada.

¹⁵ Al utilizar los datos de corte transversal se eliminó el problema de ponderar adecuadamente la variación temporal y espacial sin importar su peso relativo en la muestra.

Cuadro 29. Resultado del modelo econométrico de impacto sobre la demanda de agua

Variable	IV	DCC
Precio	-1.0841	-1.0976
Ingreso	1.1635	1.1939
Volumen concesionado	1.3474	1.4218
Superficie cultivada	1.0245	1.0864
Nivel Tecnológico	1.0967	1.1437

Fuente: Elaboración propia

El mayor impacto sobre la demanda de agua se vincula con la variable de volumen concesionado. Por cada aumento de 1,000 metros cúbicos en la concesión, la demanda del recurso se verá incrementado entre un 34.7 y 42.1 por ciento. Lo cual coincide con la premisa de que a mayor volumen concesionado se envía una señal negativa respecto a la disponibilidad del recurso. El productor, en este caso, supone que el recurso hídrico es infinito y por ende, la demanda aumenta en una fuerte proporción.

Respecto al precio del insumo, medido a través de los costos eléctricos de bombeo de agua, resulta ser la segunda variable con menor impacto sobre la demanda. Si el precio del insumo eléctrico aumenta 0.10 pesos en promedio, la demanda de agua disminuye entre un 8 y 9 por ciento.

El nivel tecnológico tiene un impacto significativo sobre la demanda del agua, ya que si pasamos de un bloque característico a otro, la demanda de agua aumentará entre un 9 y 14 por ciento.

Para la construcción de los esquemas de tarifas se emplean las estimaciones DCC, en el sentido que vinculan escenarios óptimos y de mayor impacto.

Los resultados del modelo econométrico dieron la pauta sobre el comportamiento de los productores agrícolas ante incrementos en el precio. Mediante un proceso de simulación de precios y niveles de tecnología se construye el siguiente esquema tarifario de forma que la demanda de agua no disminuya en más de un 50 por ciento, ya que esta conducta afectaría de forma considerable los requerimientos de agua por parte del cultivo.

Cuadro 30. Tarifas de Primer Nivel con base en los niveles tecnológicos

Cambio Tecnológico de Primer Nivel				
Muy Bajo - Bajo				
Precio	Incremento	Demanda	Cambio Tecnológico	Demanda Final
0.38	0.00	0.00	0.1437	0.14
0.48	0.10	-0.11	0.1437	0.04
0.58	0.20	-0.22	0.1437	-0.07
0.68	0.30	-0.33	0.1437	-0.18
0.78	0.40	-0.43	0.1437	-0.29
0.88	0.50	-0.54	0.1437	-0.40
0.98	0.60	-0.65	0.1437	-0.51
1.08	0.70	-0.76	0.1437	-0.62
1.18	0.80	-0.87	0.1437	-0.72
1.28	0.90	-0.98	0.1437	-0.83
1.38	1.00	-1.08	0.1437	-0.94
1.48	1.10	-1.19	0.1437	-1.05
1.58	1.20	-1.30	0.1437	-1.16

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los valores en *negritas* corresponden a los escenarios factibles

Con base en los resultados obtenidos, suponemos que pasar de una tecnología a otra, es decir adquirir equipos de bombeo con las especificaciones comentadas en la presente investigación (Ver Tabla 1), las tarifas pueden ubicarse en el rango de 0.38-0.88 kWh; mediante este mecanismo es posible tener alguna certeza sobre el control de la demanda, lo cual redundará en señales de precios de mercado en función de una mejora tecnológica.

En el primer caso podemos establecer que con una tarifa máxima de 0.88 centavos el kWh, la demanda de agua disminuye 40 por ciento en promedio. Por otra parte podemos observar que las tarifas que se vinculan con la Ley de Energía para el Campo, redundan en un incremento de la demanda, lo cual no es factible en el contexto de acuíferos sobreexplotados. El esquema presentado puede obedecer a diversos escenarios de política pública, donde el control de la demanda pueda verse reflejado y medido mediante la tarifa eléctrica de bombeo de agua para riego agrícola. En el mismo sentido se construyeron esquemas de tarifas de segundo, tercero y cuarto nivel que se refieren a cambiar dos o más niveles de tecnología. Es decir, un productor que pasa de sistemas de riego asociados a una baja tecnología a sistemas vinculados con mediana tecnología será sujeto de tarifas de segundo nivel. Así, los esquemas propuestos son los siguientes:

Cuadro 31. Tarifas de Segundo Nivel con base en los niveles tecnológicos

Cambio Tecnológico de Segundo Nivel				
Muy Bajo - Medio				
Precio	Incremento	Demanda	Cambio Tecnológico	Demanda Final
0.38	0.00	0.00	0.2874	0.29
0.48	0.10	-0.11	0.2874	0.18
0.58	0.20	-0.22	0.2874	0.07
0.68	0.30	-0.33	0.2874	-0.04
0.78	0.40	-0.44	0.2874	-0.15
0.88	0.50	-0.55	0.2874	-0.26
0.98	0.60	-0.66	0.2874	-0.37
1.08	0.70	-0.77	0.2874	-0.48
1.18	0.80	-0.88	0.2874	-0.59
1.28	0.90	-0.99	0.2874	-0.70
1.38	1.00	-1.10	0.2874	-0.81
1.48	1.10	-1.21	0.2874	-0.92
1.58	1.20	-1.32	0.2874	-1.03

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los valores en *negritas* corresponden a los escenarios factibles

Cuadro 32. Tarifas de Tercer Nivel con base en los niveles tecnológicos

Cambio Tecnológico de Tercer Nivel				
Muy Bajo - Alto				
Precio	Incremento	Demanda	Cambio Tecnológico	Demanda Final
0.38	0.00	0.00	0.4311	0.43
0.48	0.10	-0.11	0.4311	0.32
0.58	0.20	-0.22	0.4311	0.21
0.68	0.30	-0.33	0.4311	0.10
0.78	0.40	-0.44	0.4311	-0.01
0.88	0.50	-0.55	0.4311	-0.12
0.98	0.60	-0.66	0.4311	-0.23
1.08	0.70	-0.77	0.4311	-0.34
1.18	0.80	-0.88	0.4311	-0.45
1.28	0.90	-0.99	0.4311	-0.56
1.38	1.00	-1.10	0.4311	-0.67
1.48	1.10	-1.21	0.4311	-0.78
1.58	1.20	-1.32	0.4311	-0.89

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los valores en *negritas* corresponden a los escenarios factibles

Cuadro 33. Tarifas de Cuarto Nivel con base en los niveles tecnológicos

Cambio Tecnológico de Cuarto Nivel				
Muy Bajo - Muy Alto				
Precio	Incremento	Demanda	Cambio Tecnológico	Demanda Final
0.38	0.00	0.00	0.5748	0.57
0.48	0.10	-0.11	0.5748	0.47
0.58	0.20	-0.22	0.5748	0.36
0.68	0.30	-0.33	0.5748	0.25
0.78	0.40	-0.44	0.5748	0.14
0.88	0.50	-0.55	0.5748	0.03
0.98	0.60	-0.66	0.5748	-0.08
1.08	0.70	-0.77	0.5748	-0.19
1.18	0.80	-0.88	0.5748	-0.30
1.28	0.90	-0.99	0.5748	-0.41
1.38	1.00	-1.10	0.5748	-0.52
1.48	1.10	-1.21	0.5748	-0.63
1.58	1.20	-1.32	0.5748	-0.74

Fuente: Elaboración propia

Nota: Los valores en *negritas* corresponden a los escenarios factibles

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a que los precios del agua, en el sector agrícola, no reflejan de manera objetiva la disponibilidad del recurso hídrico es importante encontrar herramientas y estrategias que coadyuven a transmitir señales hacia los productores y el mercado sobre el estado de sobreexplotación que experimenta el insumo.

Es por ello que la presente investigación consideró que el mecanismo de precios y tarifas basado en un concepto tecnológico, puede ser útil para efectos de política económica por el lado de la demanda.

5.1 Cumplimiento de objetivos

Con base en el objetivo general de investigación se pudo verificar estadísticamente el comportamiento de la demanda de agua por parte de los productores agrícolas en función de los cambios en el precio, de manera general, el consumo del recurso hídrico variará desde una disminución de 1% hasta 48%, dependiendo de la estructura de tarifas a la cual pertenezca el productor. Lo cual permite a los tomadores de decisiones contar con un rango de opciones que permita modular y controlar la demanda de agua para riego agrícola.

Resulta importante vincular el efecto del recurso tecnológico sobre la demanda del insumo, como se pudo cuantificar en la presente investigación, el productor agrícola al

contar con equipos de bombeo más eficientes y de mayor potencia, presenta una conducta a aumentar la demanda de agua.

Sin embargo, con el esquema de tarifas propuesto, el precio de energía permitirá controlar la capacidad máxima de los equipos, reflejándose en decrementos significativos en la demanda de agua por parte del productor mismo, y no sujeto a las especificaciones de rendimiento de los equipos de bombeo.

Con las tarifas preferenciales propuestas por la Ley de Energía para el Campo la conducta a consumir una mayor cantidad de agua se ve reflejada en el modelo propuesto, ya que el incremento de la demanda se ubica entre un 14% y 57%, aproximadamente. Es por ello, que debe disminuir el subsidio no sólo por los efectos perversos que redundan en el mercado y en la conducta de los consumidores. La propuesta de la reingeniería del subsidio puede ser una medida eficiente en aquellas zonas agrícolas donde la probabilidad de adopción de tecnología de riego sea menor o donde existan conflictos de carácter social y organizativo que no permitan una implementación del esquema tarifario.

5.2 Cumplimiento de las hipótesis

Las tarifas eléctricas diferenciadas a partir de los niveles tecnológicos disminuirán la sobreexplotación del recurso hídrico sólo si existen los mecanismos de control y seguimiento de la demanda del recurso en aquellas regiones donde se ponga en práctica el esquema de precios propuesto. Debe haber claridad que a pesar de que el mecanismo de tarifas es una herramienta eficiente en cuanto al diseño y control de la demanda,

existen otros elementos de carácter social que deben considerarse durante la implementación exitosa de la propuesta.

El realizar una transferencia del subsidio hacia los productores es una buena medida para incentivar la adquisición de mejores equipos, y por ende, formar agrupamientos de productores sujetos, en el corto y mediano plazos, al control y planificación vía esquema de tarifas de primer nivel.

Por lo anterior, y con base en los resultados obtenidos en la presente investigación es posible verificar el cumplimiento, a nivel estadístico, de la hipótesis planteada sobre el impacto e incentivo que generará un esquema de tarifas eléctricas de carácter diferenciado.

La regulación de las tarifas y de la demanda dependerá en gran medida del enfoque al cual se haga referencia al establecer el control y planeación del consumo hídrico. Es recomendable sujetarse a una orientación de eficiencia. Con base en los resultados obtenidos, el ingreso de los productores aumentará entre un 16% y 19%, si la orientación del esquema de planificación es de un aumento en la demanda; por el contrario, si el sistema de precios orienta a una disminución en la demanda del recurso agua, esta disminución será realmente significativa.

El planteamiento de tarifas más elevadas, donde la demanda de agua es afectada de forma decreciente, redundará en una disminución de los ingresos por parte de los productores agrícolas, sin embargo, esta aseveración es de carácter parcial, ya que existen elementos de mercado que afectan directamente el ingreso del productor, independientemente del esquema tarifario utilizado para el bombeo de agua de uso agrícola. Por lo anterior, la hipótesis referenciada a un menor crecimiento del sector

derivado de un esquema regulado de tarifas, se comprobó parcialmente al no incluir los elementos vinculados a las fuerzas del mercado.

A partir del modelo de adopción de tecnología para riego, se encontró que a menor precio del agua medido por los costos eléctricos o mayores subsidios, se encontrará un mayor rezago de adopción de tecnología de riego, debido a que los individuos no tienen incentivos económicos para ahorrar agua por el bajo costo que les representa. La política de precios de agua medida a través de los costos de energía, influye en la adopción de tecnología de riego. Gran parte de la adopción de tecnología es explicada por la ubicación geográfica del productor. Las regiones con menor disponibilidad media de agua son las más propensas a un cambio tecnológico. La política de precios puede ser útil para el cambio tecnológico si se toma en cuenta de manera simultánea la región donde se encuentre el productor.

La no existencia de mercados competitivos en el marco de las tarifas eléctricas propuestas, nos remite a la existencia de una estructura de monopolio natural que lleva irremediablemente a una pérdida irrecuperable de la eficiencia de los productores y consumidores, sin embargo, el esquema de precios propuesto permite manejar una disminución de la pérdida mencionada a medida que la tarifa conduce a un aumento en la demanda de agua, a medida que se incorporan elementos que coadyuvan a un incremento de la producción, por ejemplo, el caso de las hectáreas cultivadas, la demanda de agua aumenta entre un 2% y 8%, esto redundará en una mayor cantidad de producto agrícola.

Sin embargo, la medida de disminución de sobreexplotación del recurso hídrico no es factible con medidas que conlleven a una disminución de la pérdida irrecuperable de la

eficiencia. Se deben construir mecanismos que compensen esta pérdida, los cuales no pudieron ser verificados en la presente investigación.

Aunado a lo anterior, la falta de trabajo con elasticidades de demanda hace imposible y cuestionable verificar la hipótesis sobre la cuantificación de la pérdida irrecuperable de la eficiencia.

5.3 Recomendaciones

Primeramente, se recomienda a los interesados en realizar un trabajo de investigación, que corroboren antes de iniciarlo el apoyo de las instituciones implicadas en el caso. También deben asegurarse que disponen de la información suficiente para realizar la investigación, es importante en el contexto de las tarifas eléctricas contar con experiencias de carácter nacional e internacional que fortalezcan las propuestas vinculadas a los mercados y la generación de precios que permitan la eficiencia económica.

Se recomienda ampliar la investigación presente a áreas donde se observe el impacto social y organizacional al momento de implementar una política de precios. En el mismo sentido, es importante contar con Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permitan desarrollar econometría espacial, ya que los fenómenos vinculados con variables biofísicas, como el caso de los acuíferos sobreexplotados, hacen necesario contar con herramientas que permitan verificar correlaciones, asociaciones y causalidades a través de métodos espaciales.

Por otra parte, el análisis de los mercados del agua deben ser considerados como una extensión de la presente tesis, en el sentido de que el mercado de agua presenta

características muy peculiares derivado de la naturaleza de la oferta y demanda del recurso. Por una parte, la demanda es creciente y depende de la dinámica poblacional y económica, y por otra, la oferta es limitada e incluso aleatoria, ya que depende en buena medida de condiciones geográficas y ambientales. La escasez técnica del agua, sobreexplotación y contaminación de acuíferos son reflejo de la relación compleja que ocurre entre la demanda del agua y la naturaleza de su oferta. Por lo anterior, se recomienda explorar el desarrollo de mercados de agua a través de los dos requisitos fundamentales: existencia de derechos de uso, aprovechamiento o explotación sobre el agua; y las normas regulatorias que permitirán definir la estructura del mercado de agua. Finalmente, se sugiere explorar el tema de los bancos de agua. Diversos trabajos abordan la historia y conceptualización de los Bancos de Agua, a través de los mismos se debe entender que los Bancos de Agua se definen como las instancias intermediarias entre usuarios, que gestionan las operaciones reguladas de transmisión de derechos. Teniendo como funciones principales facilitar la transferencia intra e intersectorial del recurso hídrico dentro de una misma cuenca o acuífero de actividades consideradas poco prioritarias, hacia actividades consideradas de interés para el desarrollo regional, asimismo promueven el desarrollo eficiente de mercados de agua, dando seguridad jurídica a los agentes económicos que acudan al banco en busca de información para intercambiar derechos de agua. En el ámbito social, contribuyen a la solución de conflictos entre usuarios y la autoridad correspondiente. En el aspecto económico, la existencia de bancos de agua permitirán abatir las principales fallas de mercado del agua: externalidades y asimetría de información.

En México, los problemas de sobreexplotación, hacen cada vez más difícil la expedición de nuevos títulos de concesión o asignación en la mayor parte del territorio nacional, de

modo que la reasignación de derechos es una de las opciones para tener acceso al recurso hídrico.

La teoría económica es clara al exponer los beneficios que traen consigo la existencia de los “mercados perfectos”. En el caso del agua, sus características particulares distorsionan el proceso de asignación de derechos entre los agentes; en primera instancia, al ser un recurso natural no puede ser tratado como cualquier bien económico y en segundo término, cuando se revisa el marco institucional y jurídico que los acompaña.

Por ello, los elementos teóricos y conceptuales de los bancos de agua y la asignación de concesiones, debe fundamentarse en criterios de factibilidad económica, aunado a los problemas de sobreexplotación del recurso hídrico, vistos y analizados en la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agthe, D.E., B.R. Billings, J.L. Dobra y K. Raffie. 1986. "A Simultaneous Equation Demand Model for Block Rates", in: *Water Resources Research*, num. 1 vol. 22:1-4.
- Armstrong Mark y Sappington, David. 2003. "Recent Developments in the Theory of Regulation", <http://www.nuff.ox.ac.uk/economics/people/armstrong/regchappolishe.pdf>
- Baron, David P. y Myerson, Roger B. 1993. "Regulación de un monopolista con costos desconocidos", en Perez, Arata, Miguel A. Publicado inicialmente en *Econometrica*, vol. 50, 1982.
- Bielsa, Rafael. "Derecho Administrativo". 1964. Editorial La Ley. Buenos Aires, Argentina.
- Billings, B.R. y D.E. Agthe. 1980. "Price Elasticities for Water: A Case of Increasing Block Rates", in: *Land Economics*, num. 56 vol.1:73-78.
- Burke, J.J. 2002. "Groundwater for irrigation: productivity gains and the need to manage hydroenvironmental risk", in: R. Llamas & E. Custodio, eds. *Intensive use of groundwater challenges and opportunities*. 478 pp. Abingdon, U.K., Balkema
- Carvajal, A. & Zuleta, H. 1997. "Desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico". En: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra067.pdf>
- Castelán, Enrique. 2000. *Análisis y perspectiva del recurso hídrico en México*. Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., Atizapán de Zaragoza, Edo. de México. México.
- Cason, Timothy N. and Robert T. Uhlener. 1991. "Agricultural production's impact on water an energy demand", in: *Resource and Energy Economics*, 307:321.
- Caswell, Margriet and David Zilberman. 1985. "The choice of irrigation technologies in California", in: *American Journal of Agricultural Economics*, 224:234.

Cavanagh, S.M., W.M. Hanemann y R.N. Stavins. 2001. "Muffled Price Signals: Household Water Demand Under Increasing-Block Prices, in: *American Journal of Agricultural Economics*, 133:145.

Cermeño, R., Maddala, G. and M. Trueblood 2003. "Modeling Technology as a Dynamic Error Components Process: The Case of the Inter-country Agricultural Production Function", in: *Econometrics Review*, 289:306.

Chambers, Robert G. 1988. *Applied Production Analysis: a dual approach*. Cambridge University Press.

Christensen, L.R., D.W. Jorgenson and L. J. Lau. 1970. "Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production function", unpublished paper presented at the Second World Congress of the Econometric Society, Cambridge, England.

Chris, Fawson, C. Richard Shumway, and Robert L. Basman. 1990 "Agricultural Production Technologies with Systematic and Stochastic Technical Change", in: *American Agricultural Economics Association*, 182:199.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>

Comisión Nacional del Agua. (2004), *Estadísticas del agua en México*, SEMARNAT, México.

_____. (2005), *Estadísticas del agua en México*, SEMARNAT, México.

_____. (2006), *Estadísticas del agua en México*, SEMARNAT, México.

_____. (2007), *Estadísticas del agua en México*, SEMARNAT, México.

_____. (2008), *Estadísticas del agua en México*, SEMARNAT, México.

Comin, D., B. Hobijn. 2003. "Cross-Country Technology Adoption: Making the Theories Face the Facts", C.V. Starr Center for Applied Economics, New York University working papers.

- Di Lorenzo, Thomas. 1996. El mito del monopolio natural. *The Review of Austrian Economics*. Vol. 9. Loyola College.
- Díaz Bautista, Alejandro. 2002. *Análisis del Manejo de la Demanda Regional y el Cambio Estructural en el Sector Eléctrico en México*. Departamento de Estudios Económicos del COLEF. México.
- Diccionario Jurídico Mexicano. 2001. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Donath, Eduardo y Gustavo Ortiz. 2001. *Bases para la aplicación y establecimiento de las cuotas y tarifas federales de agua*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Dranetz. 1983. *Energy Survey Handbook for Electric Power Systems: understanding your electric bill and ways to reduce it*. Edison N.J. : Dranetz Technologies, Inc.
- Ezcurra E., Mazari-Hiriart M., Pisanty I., Aguilar A.G. 1999. *The basin of México, critical environmental issues and sustainability*. United Nations University Press.
- Escobedo, Francisco. 1991. "El pequeño riego en México". Centro de Estudios del Desarrollo Rural del Colegio de Postgraduados.
- Fawson, Chris & Richard, Shumway. 1990. *Agricultural Production Technologies with Systematic and Stochastic Technical Change*. American Agricultural Economics Association, 183:199.
- Fromm, G. (Ed.). 1981. *Studies in Public Regulation*. Massachusetts: The Massachusetts Institute of Technology.
- Gould, D. & Ruffin, R. 1995. *Human Capital, Trade and Economic Growth*, *Weltwirtschaftliches Archiv* (review of *World Economics*), Band 131 Heft 3.
- González, Héctor. 1978. Una aplicación del modelo bayesiano de decisión en el análisis de funciones de producción agrícolas. Banco de México. Documento No. 4.
- Gonzalo, Mariano. 2002. Estrategias en el Precio Eléctrico. Análisis del Mercado Español. Universidad San Pablo. *Revista de Economía Industrial*. No. 345.

- Grossman, G.M. & Helpman, E. 1991. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge. MIT Press.
- Griffin, A.H y William E. Martin. 1981. "Price Elasticities for Water: A Case of Increasing Block Rates: Comment, in: *Land Economics* num. 57 vol.1: 266-275.
- Griliches Zvi. 1957. "Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of technological change", in: *Econometrica*, num. 25 vol. 4:501-522.
- Hauriou, André. 1971. "Derecho Constitucional e Instituciones Políticas". Editorial Ariel.
- Hausman, J. y W. Taylor. 1981. "Panel Data and Unobservable Individual Effects", in: *Econometrica* num.6 vol.46: 1377-1398.
- Hewitt, J.A. y W.M. Hanemann. 1995. "A Discrete/Continuous Choice Approach to Residential Water Demand Under Block Rate Pricing", in: *Land Economics* num. 2 vol. 71: 137-175.
- Howe, C.W. y F.P. Linaweaver. 1967. "The Impact of Price on Residential Water Demand and its Relation to System Demand and Price Structure", in: *Water Resources Research* num.3 vol. 1:13-32.
- Howitt, R. E., W. D. Watson, y R. M. Adams. 1998. "A reevaluation of price elasticities for irrigation water", in: *Water Resources* 16: 623-628.
- Houthakker, Hendrik. 1951. "Electricity Tariffs in Theory and Practice". *Economic Journal*, 61:241, March.
- Informe sobre Desarrollo Humano. 2006.* PNUD. En: http://www.undp.org/spanish/publicaciones/informeannual2006/IAR06_SP.pdf
- Islas, Ivan. 2004. Innovation inducement hypothesis for efficient land irrigator technologies in Mexico: an empirical test. Tesis de maestría. Economía Ambiental y de los Recursos. University College London.

- Jaramillo, Luis. 2003. Modelando la demanda de agua de uso residencial en México. Serie Documentos de Trabajo. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.
- Kahn, A. E. 1990. The Economics of Regulation: Principles and Institutions. Third printing. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Kishore, Avinashm., Sharma, Abhishek, y Scott, Christopher A. 2000. Power supply to agriculture, reassessing the options. International Water Management Institute.
- Komives, Kristin. 2005. Water, Electricity and the Poor. Who benefits from utility subsidies. The World Bank. Washington, D.C.
- Lasheras, M. A. 1999. La regulación económica de los servicios públicos. I edición. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal..* En: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153.pdf>
- Ley de Energía para el Campo. Gobierno Federal.* En: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/246.pdf>
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.* En: <http://www.cddhcu.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/99.pdf>
- Lineamientos por los que se regula el Programa Especial de Energía para el Campo en materia de energía eléctrica de uso agrícola.* SAGARPA. Diario Oficial de la Federación. Lunes 4 de Abril de 2005.
- Maddala, G.S. 1993. “*The Econometrics of Panel Data*”. Mark Blaug y Adrian Darnell series eds. Vols. 1 y 2.
- Mankiw, G. 1994. “Principios de Economía”. Tercera Edición. Mc Graw Hill. Madrid.
- Mejía Saénz, E., Palacios Vélez, E. Exebio García, A. & Santos Hernández, A. 2002. *Problemas operativos en el manejo del agua en distritos de riegos.* Instituto de Recursos Naturales. COLPOS. Enero.

- Mitnick, B. M. 1989. La economía política de la regulación. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, S.A. Traducción de: Mitnick, B. M. (1980) *The Political Economy of Regulation*. Nueva York: Columbia University Press.
- Montecillo, José Luis y Puchet, Martín. 2000. *El agua como bien económico y la necesidad de determinar su precio*. Comercio Exterior. Volumen 50. No. 3.
- Monteiro, Henrique. 2005. *Water Pricing Models: A Survey*. Instituto Superior de Ciencias del Trabajo y de la Empresa. Lisboa, Portugal.
- Morgan. G. & Engwall, L. 1999. *Regulation and Organizations: International perspectives*. Londres: Routledge.
- Moroney, J. R. 1995. "Economic Sustainability". *Advances in the Economic of Energy and Resources* Vol. 9. Greenwich, CT: Jai Press Inc.
- Muñoz, C., Avila, S., Cruz, A. y Jaramillo, L. 2004. *Estimación de los impactos del aumento del precio de energía para bombeo agrícola*. Instituto Nacional de Ecología.
- Nicholson, Walter. 1997. "Teoría Macroeconómica. Principios Básicos y Aplicaciones". Mc Graw Hill. México,
- Ojeda, W. y Herrera, J. 2000. *Uso eficiente del Agua y la Energía en sistemas de bombeo*. IMTA. Jiultepec, Morelos.
- Pashardes, P. y Soteroula Hajispyrou. 2002. "Consumer Demand and Welfare Under Increasing Block Prices". *Discussion Paper*. University of Cyprus, num. 07.
- Plan Nacional de Desarrollo, 2007-2012*. Gobierno Federal. En:
<http://pnd.presidencia.gob.mx/>
- Pulido, Antonio. 2002. *Sobreexplotación de Acuíferos y Desarrollo Sostenible*. Universidad de Almería (España).
- Reséndiz, D. 1994. "El Sector Eléctrico de México". FCE-CFE. México.

- Reyes Ortega, Pedro. 1995. "Tarifas óptimas en la extracción de agua. Modelo de juegos discretos y de multiprocesos". CIDE.
- Roemer, Andrés. 2000. Derecho y Economía. Políticas Publicas del Agua. CIDE.
- Rosellón, Juan. 2003. *The Mexican Electricity Sector: Economic, Legal and Politic Issues*. Working Paper. No. 5. Noviembre.
- Scott, Ch., Wester P. & Marañón-Pimentel B. 2000. "Asignación, Productividad y Manejo de Recursos Hídricos en Cuencas". Instituto Internacional del Manejo del Agua. Serie Latinoamericana: No. 20.
- Scott, Long J. 1997. "Regression models for categorical and limited dependent variables, Advanced Quantitative Techniques in the Social Science Series". Sage Publications, Thousand Oaks, California.
- Silva-Ochoa, Paula. 2000. "Unidades de Riego: La otra mitad del sector agrícola bajo riego en México". Instituto Internacional del Manejo del Agua. Serie Latinoamericana: No. 19.
- Solow, Robert. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth", in *Quarterly Journal of Economics*, 65:94
- Sunding, David y Zilberman, D. 2000. *The Agricultural Innovation Process: Research and Technology Adoption in a Changing Agricultural Sector*. Handbook of Agricultural Economics, Volume 1. Edited by Gardener and G. Rausser.
- Swan, T. 1956. "Economic Growth and Capital Accumulation". *Economic Record*, XXXII, No. 63, Noviembre.
- Tamayo, Mario. 2004. "El proceso de investigación científica". Editorial Limusa. Noriega Editores. México.
- The World Bank. 2006. *Reengaging in Agricultural Water Management. Challenges and Options*. Washington, D.C.

Tortajada, C., Guerrero, V. & Sandoval, R. 2004. "Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas". Miguel Ángel Porrúa. México.

Turvey, R. & Anderson, D. 1977. *Electricity Economics: Essays and Case Studies*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Varian. 1998. "Microeconomía Intermedia. Un enfoque actual". Antoni Bosch Editor. España.

Velez, F. 2003. *Sector Agropecuario: diagnóstico y perspectivas, Cambio Institucional: Agenda Pendiente para las Políticas Públicas*. ITAM, México, D.F.

Zilberman, David y Casweel, M. 1986. *The effects of well depth and land quality on the choice of irrigation technology*. American Journal Agricultural Economics.

ANEXOS

Anexo 1

Tabla maestra de acuíferos, con acceso a acuerdos de disponibilidad

REGIÓN HIDROLÓGICA- ADMINISTRATIVA	ACUÍFERO	EXTRACCIÓN hm ³ /año	RECARGA hm ³ /año	RELACIÓN EXTRACCIÓN / RECARGA	CONDICIÓN GEOHIDROLÓGICA	VOLUMEN CONCESIONADO Y/O REGISTRADO REPDA 31-DIC-2007	DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS AL 31-DIC-2007	DÉFICIT DE AGUAS SUBTERRÁNEAS AL 31-DIC-2007
I	TECATE	11.0	10.1	1.089	SUBEXPLOTADO	11.771367	0.000000	-1.671367
I	LORETO	1.0	3.9	0.256	SUBEXPLOTADO	0.155617	2.444383	0.000000
I	SAN JUAN B. LONDO	6.3	6.7	0.940	SUBEXPLOTADO	7.678950	0.000000	-1.978950
II	ARROYO SECO	29.0	32.4	0.895	SUBEXPLOTADO	28.342437	4.057563	0.000000
II	RÍO ALTAR	18.5	21.0	0.881	SUBEXPLOTADO	17.124103	3.875897	0.000000
II	LA TINAJA	22.6	26.1	0.866	SUBEXPLOTADO	22.997395	3.102605	0.000000
II	ROSARIO-TESTOPACO-EL QUIRIEGO	2.0	27.7	0.072	SUBEXPLOTADO	0.557114	19.442886	0.000000
II	NOGALES	0.8	5.2	0.154	SUBEXPLOTADO	0.427938	1.072062	0.000000
III	SAN PEDRO-TUXPAN	4.9	167.6	0.029	SUBEXPLOTADO	8.836436	27.263564	0.000000
III	RÍO CAÑAS	0.7	90.5	0.008	SUBEXPLOTADO	15.767529	0.000000	-0.767529
III	EL CARRIZO	0.0	160.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	24.000000	0.000000
III	SABINAS	3.2	7.6	0.421	SUBEXPLOTADO	9.084532	0.000000	-3.084532
III	HIDALGO	5.1	7.4	0.689	SUBEXPLOTADO	0.742308	6.657692	0.000000
V	BAHIA DE ZIHUATANEJO	1.4	3.5	0.400	SUBEXPLOTADO	0.031536	1.368464	0.000000
VI	LAGUNA DE TARABILLAS	3.3	36.4	0.091	SUBEXPLOTADO	34.998875	1.401125	0.000000
VI	LAGUNA DE SANTA MARIA	2.0	45.2	0.044	SUBEXPLOTADO	48.303673	0.000000	-6.303673
VI	MEOQUI-DELICIAS	329.2	211.2	1.559	SOBREEXPLOTADO	395.626748	0.000000	-184.426748
VI	EL CARMEN-SALINAS-VICTORIA	31.7	53.8	0.588	SUBEXPLOTADO	41.723715	5.876285	0.000000
VII	LA PAILA	40.9	14.7	2.785	SOBREEXPLOTADO	27.283624	0.000000	-12.583624
VII	NAZAS	47.7	113.6	0.420	SUBEXPLOTADO	20.930304	26.769696	0.000000
VIII	JALPA-JUCHIPILA	38.3	72.9	0.525	SUBEXPLOTADO	45.315952	17.684048	0.000000
IX	HUICHAPAN-TECOZAUTLA	57.2	56.7	1.008	SUBEXPLOTADO	36.098999	0.000000	-12.898999
IX	MEZTITLAN	6.8	62.5	0.109	SUBEXPLOTADO	9.895252	13.304748	0.000000
IX	HUASCA-ZOQUITAL	12.6	52.1	0.242	SUBEXPLOTADO	0.720000	14.480000	0.000000

IX	MENDEZ-SAN FERNANDO	15.7	50.1	0.313	SUBEXPLOTADO	17.636707	18.263293	0.000000
IX	LLERA-XICOTENCATL	12.1	39.3	0.308	SUBEXPLOTADO	15.343471	9.556529	0.000000
IX	ZONA SUR	2.4	14.8	0.162	SUBEXPLOTADO	2.220226	8.979774	0.000000
X	TUXTEPEC	58.2	220.1	0.264	SUBEXPLOTADO	73.295213	75.104787	0.000000
X	POZA RICA	1.2	55.7	0.022	SUBEXPLOTADO	6.839891	11.860109	0.000000
XIII	AJACUBA	6.6	10.8	0.611	SUBEXPLOTADO	0.693225	7.606775	0.000000
I	VALLE DE MEXICALI	602.0	520.5	1.157	SOBREEXPLOTADO	1005.357556	0.000000	-487.357556
I	LOS PLANES	11.0	9.4	1.170	SOBREEXPLOTADO	12.428117	0.000000	-4.028117
II	SONOYTA-PUERTO PEÑASCO	46.3	41.4	1.118	SOBREEXPLOTADO	101.902492	0.000000	-76.402492
II	RIO SAN PEDRO	19.3	41.0	0.470	SUBEXPLOTADO	31.491501	0.000000	-7.491501
II	ARIVAIPA	1.2	15.2	0.079	SUBEXPLOTADO	10.171967	4.828033	0.000000
II	MESA DEL SERI-LA VICTORIA	120.0	73.0	1.644	SOBREEXPLOTADO	95.881421	0.000000	-38.881421
II	CUCHUJAQUI	2.5	49.7	0.050	SUBEXPLOTADO	4.074596	26.125404	0.000000
II	SAN BERNARDO	1.1	39.7	0.027	SUBEXPLOTADO	0.536305	32.663695	0.000000
III	RIO ELOTA	6.7	45.3	0.148	SUBEXPLOTADO	10.928993	33.171007	0.000000
III	RIO PIAXTLA	19.1	51.3	0.372	SUBEXPLOTADO	28.596465	20.703535	0.000000
III	RIO QUELITE	8.0	17.9	0.447	SUBEXPLOTADO	10.321719	6.878281	0.000000
III	RIO BALUARTE	13.8	79.6	0.173	SUBEXPLOTADO	43.543424	15.356576	0.000000
III	VALLE DE ESCUINAPA	1.9	42.7	0.044	SUBEXPLOTADO	2.061436	10.638564	0.000000
III	LAGUNA AGUA GRANDE	11.9	146.7	0.081	SUBEXPLOTADO	31.100628	13.999372	0.000000
V	IXTAPA	12.5	24.2	0.517	SUBEXPLOTADO	13.164085	3.835915	0.000000
V	COACOYUL	2.4	20.2	0.119	SUBEXPLOTADO	2.975733	7.424267	0.000000
V	SAN JERONIMITO	1.4	23.0	0.061	SUBEXPLOTADO	7.615334	14.384666	0.000000
V	BAHIA DE ACAPULCO	1.0	3.3	0.303	SUBEXPLOTADO	0.159857	0.840144	0.000000
V	LA SABANA	27.8	92.0	0.302	SUBEXPLOTADO	13.037364	57.762636	0.000000
V	TEHUANTEPEC	52.8	103.3	0.511	SUBEXPLOTADO	52.463586	7.836414	0.000000
V	OSTUTA	7.1	87.1	0.082	SUBEXPLOTADO	12.159851	3.540149	0.000000
VI	CAÑON DEL DERRAMADERO	18.4	18.0	1.022	SUBEXPLOTADO	17.774688	0.000000	-0.874688
VI	CAMPO BUENOS AIRES	62.4	57.0	1.094	SUBEXPLOTADO	62.715155	0.000000	-5.715155
VI	CAMPO MINA	35.2	24.0	1.467	SOBREEXPLOTADO	30.656610	0.000000	-6.656610
VI	CAMPO TOPO CHICO	1.0	3.5	0.286	SUBEXPLOTADO	2.836663	0.663337	0.000000
VI	CAMPO PAPAGAYOS	0.7	2.5	0.280	SUBEXPLOTADO	2.304520	0.195480	0.000000
VI	BAJO RIO BRAVO	25.8	198.5	0.130	SUBEXPLOTADO	48.675117	140.124883	0.000000
VII	NAVIDAD-POTOSI-RAICES	144.3	98.0	1.472	SOBREEXPLOTADO	155.617440	0.000000	-57.617440
VII	JARAL DE BERRIOS-VILLA DE REYES	213.2	132.1	1.614	SOBREEXPLOTADO	121.037762	9.762238	0.000000
VII	ABREGO	22.2	20.0	1.112	SOBREEXPLOTADO	18.915551	0.000000	-2.115551

VII	CEDROS	6.6	10.1	0.653	SUBEXPLOTADO	4.403329	5.696671	0.000000
VII	PINOS	13.3	18.0	0.740	SUBEXPLOTADO	11.432910	6.567090	0.000000
VII	ESPIRITU SANTO	7.3	9.0	0.811	SUBEXPLOTADO	7.294480	1.705520	0.000000
VIII	JALIPA-TAPEIXTLES	14.0	21.5	0.651	SUBEXPLOTADO	2.851147	13.648853	0.000000
VIII	MARABASCO	6.2	20.0	0.312	SUBEXPLOTADO	10.444223	7.555777	0.000000
VIII	VALLE DE IXTLAHUACAN	4.0	3.0	1.333	SOBREEXPLOTADO	4.622495	0.000000	-1.622495
VIII	ATEMAJAC	159.7	147.3	1.084	SUBEXPLOTADO	124.926658	0.000000	-3.326658
VIII	CAJITITLAN	37.7	47.5	0.793	SUBEXPLOTADO	45.695278	1.304722	0.000000
VIII	PONCITLAN	25.9	33.7	0.769	SUBEXPLOTADO	29.825586	0.000000	-0.525586
VIII	OCOTLAN	78.0	88.6	0.880	SUBEXPLOTADO	76.845700	0.000000	-2.245700
VIII	CIUDAD GUZMAN	105.6	266.1	0.397	SUBEXPLOTADO	135.506430	114.593570	0.000000
VIII	LAGUNAS	62.8	178.7	0.351	SUBEXPLOTADO	71.235969	104.464031	0.000000
VIII	SAN ISIDRO	26.9	64.2	0.419	SUBEXPLOTADO	41.658522	2.941478	0.000000
VIII	HUEJOTITLAN	4.2	9.6	0.438	SUBEXPLOTADO	5.780776	3.819224	0.000000
VIII	VALLE DE MATATIPAC	100.2	123.9	0.809	SUBEXPLOTADO	59.989626	36.910374	0.000000
VIII	VALPARAISO	14.6	26.0	0.560	SUBEXPLOTADO	14.332375	10.267625	0.000000
VIII	VILLANUEVA	18.2	14.2	1.282	SOBREEXPLOTADO	18.613329	0.000000	-6.313329
VIII	OJOCALIENTE	80.0	56.6	1.413	SOBREEXPLOTADO	66.012340	0.000000	-10.712340
IX	VALLE DE CADEREYTA	3.9	4.1	0.949	SUBEXPLOTADO	3.964640	0.135360	0.000000
X	VALLE DE TEHUACAN	210.0	271.4	0.774	SUBEXPLOTADO	214.267251	3.132749	0.000000
VI	CUATROCIENEGAS	15.1	143.0	0.106	SUBEXPLOTADO	1.715218	11.084782	0.000000
II	VALLE DEL YAQUI	363.9	564.1	0.645	SUBEXPLOTADO	511.408805	2.691195	0.000000
II	COCORAQUE	70.0	198.2	0.353	SUBEXPLOTADO	173.851719	4.348281	0.000000
IV	VALLE DE PUEBLA	307.0	339.6	0.904	SUBEXPLOTADO	282.452905	21.447095	0.000000
V	VALLES CENTRALES	88.2	153.6	0.574	SUBEXPLOTADO	133.287867	1.887133	0.000000
VII	SAIN ALTO	10.8	17.2	0.628	SUBEXPLOTADO	11.403903	1.896097	0.000000
VII	EL PALMAR	47.9	69.1	0.693	SUBEXPLOTADO	48.393955	10.606045	0.000000
VII	GUADALUPE DE LAS CORRIENTES	35.3	13.0	2.718	SOBREEXPLOTADO	42.401785	0.000000	-29.401785
VII	PUERTO MADERO	18.5	8.9	2.083	SOBREEXPLOTADO	22.109108	0.000000	-13.209108
XI	PALENQUE	0.3	193.0	0.001	SUBEXPLOTADO	4.091608	188.908392	0.000000
XI	TUXTLA	3.2	240.6	0.013	SUBEXPLOTADO	13.439905	227.160095	0.000000
XI	OCOZOCOAUTLA	2.0	180.0	0.011	SUBEXPLOTADO	3.303231	176.696769	0.000000
XI	CINTALAPA	2.0	320.4	0.006	SUBEXPLOTADO	7.672711	312.727289	0.000000
XI	LA TRINITARIA	0.3	157.4	0.002	SUBEXPLOTADO	3.420872	153.979128	0.000000
XI	SAN CRISTOBAL LAS CASAS	0.5	35.6	0.015	SUBEXPLOTADO	0.573398	35.026602	0.000000
XI	CHICOMUSELO	0.1	701.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.173910	700.826090	0.000000

I	LAS PALMAS	7.9	10.5	0.752	SUBEXPLOTADO	11.196707	0.000000	-4.196707
I	LA MISION	6.1	6.5	0.938	SUBEXPLOTADO	7.790109	0.000000	-2.290109
I	GUADALUPE	19.9	23.9	0.833	SUBEXPLOTADO	44.292120	0.000000	-20.392120
I	OJOS NEGROS	25.5	19.0	1.343	SOBREEXPLOTADO	27.026957	0.000000	-8.026957
I	ENSENADA	3.6	3.7	0.973	SUBEXPLOTADO	9.414093	0.000000	-5.714093
I	MANEADERO	30.6	20.8	1.472	SOBREEXPLOTADO	38.304755	0.000000	-17.504755
I	LA TRINIDAD	25.2	24.4	1.035	SUBEXPLOTADO	28.054682	0.000000	-3.654682
I	CAMALU	2.7	3.9	0.703	SUBEXPLOTADO	13.971259	0.000000	-10.071259
I	COLONIA VICENTE GUERRERO	15.2	19.5	0.781	SUBEXPLOTADO	38.880911	0.000000	-19.380911
I	SAN QUINTIN	24.4	19.0	1.284	SOBREEXPLOTADO	31.645130	0.000000	-12.645130
I	VALLE CHICO-SAN PEDRO MARTIR	12.0	13.8	0.870	SUBEXPLOTADO	10.535517	3.264484	0.000000
I	REAL DEL CASTILLO	9.0	11.7	0.767	SUBEXPLOTADO	10.580825	0.499175	0.000000
I	VIZCAINO	42.0	41.2	1.019	SUBEXPLOTADO	38.064523	0.000000	-0.364523
I	SANTO DOMINGO	314.0	188.0	1.670	SOBREEXPLOTADO	176.762742	0.837258	0.000000
I	SAN JOSE DEL CABO	26.2	24.0	1.092	SUBEXPLOTADO	26.908350	0.000000	-5.908350
I	SANTIAGO	13.2	24.5	0.540	SUBEXPLOTADO	15.746967	4.153033	0.000000
I	LA PAZ	30.5	27.8	1.099	SUBEXPLOTADO	30.394662	0.000000	-2.594662
II	GUERRERO-YEPOMERA	70.0	146.0	0.479	SUBEXPLOTADO	111.079841	34.920159	0.000000
II	LOS CHIRRIONES	54.2	30.0	1.807	SOBREEXPLOTADO	29.934387	0.000000	-1.934387
II	BUSANI	20.0	15.5	1.290	SOBREEXPLOTADO	16.156996	0.000000	-0.656996
II	COYOTILLO	3.4	4.0	0.850	SUBEXPLOTADO	12.942711	0.000000	-8.942711
II	MAGDALENA	41.6	41.3	1.008	SUBEXPLOTADO	48.973206	0.000000	-7.673206
II	COSTA DE HERMOSILLO	430.4	250.0	1.722	SOBREEXPLOTADO	432.484875	0.000000	-182.484875
II	RIO SONORA	74.6	66.7	1.119	SOBREEXPLOTADO	66.263960	0.436040	0.000000
II	RIO SAN MIGUEL	57.0	52.5	1.086	SUBEXPLOTADO	53.024714	0.000000	-0.524714
II	RIO ZANJON	115.6	94.8	1.220	SOBREEXPLOTADO	94.954732	0.000000	-7.954732
II	RIO FRONTERA	25.9	23.8	1.087	SUBEXPLOTADO	23.382283	0.417717	0.000000
II	RIO MOCTEZUMA	28.0	31.0	0.903	SUBEXPLOTADO	28.097930	2.902070	0.000000
II	VALLE DE GUAYMAS	117.4	100.0	1.174	SOBREEXPLOTADO	105.148572	0.000000	-5.148572
II	SAN JOSE DE GUAYMAS	8.1	4.5	1.796	SOBREEXPLOTADO	18.652237	0.000000	-14.152237
II	VALLE DEL MAYO	166.7	370.0	0.451	SUBEXPLOTADO	220.904635	70.995365	0.000000
III	VALLE DE SANTIAGUILLO	60.0	50.7	1.183	SOBREEXPLOTADO	78.375214	0.000000	-35.675214
III	VALLE DE CANATLAN	48.0	47.1	0.528	SUBEXPLOTADO	54.583369	0.000000	-13.983369
III	VALLE DEL GUADIANA	148.3	133.1	0.503	SOBREEXPLOTADO	135.397403	0.000000	-8.297403
III	VICENTE GUERRERO-POANAS	75.4	71.0	1.063	SUBEXPLOTADO	107.089973	0.000000	-48.689973
III	MADERO-VICTORIA	18.5	24.1	0.768	SUBEXPLOTADO	45.682392	0.000000	-35.082392

III	VALLE DEL MEZQUITAL	1.1	1.1	1.000	SUBEXPLOTADO	0.220188	0.879812	0.000000
III	VALLE ACAPONETA-CAÑAS	10.6	30.0	0.355	SUBEXPLOTADO	11.849755	8.150246	0.000000
III	RIO FUERTE	124.0	416.0	0.298	SUBEXPLOTADO	139.211656	160.788344	0.000000
III	RIO SINALOA	187.2	643.1	0.291	SUBEXPLOTADO	151.125417	167.036583	0.000000
III	RIO MOCORITO	68.3	208.0	0.328	SUBEXPLOTADO	109.423135	0.000000	-4.423135
III	RIO CULIACAN	115.0	323.9	0.355	SUBEXPLOTADO	225.975139	0.000000	-25.875139
III	RIO SAN LORENZO	34.1	335.0	0.102	SUBEXPLOTADO	95.740840	51.299160	0.000000
III	RIO PRESIDIO	76.6	163.3	0.469	SUBEXPLOTADO	84.844746	12.655254	0.000000
IV	CIUDAD HIDALGO-TUXPAN	24.4	38.0	0.641	SUBEXPLOTADO	64.701941	0.000000	-40.356941
IV	URUAPAN	12.8	97.3	0.132	SUBEXPLOTADO	24.309147	43.490853	0.000000
IV	NUEVA ITALIA	44.2	99.2	0.446	SUBEXPLOTADO	7.492486	91.424514	0.000000
IV	APATZINGAN	229.8	494.4	0.465	SUBEXPLOTADO	241.036681	158.755319	0.000000
IV	COTIJA	27.0	134.8	0.200	SUBEXPLOTADO	32.303924	9.765076	0.000000
IV	CUERNAVACA	180.5	395.0	0.457	SUBEXPLOTADO	196.545997	23.254003	0.000000
IV	CUAUTLA-YAUTEPEC	279.9	319.2	0.877	SUBEXPLOTADO	86.914214	8.385786	0.000000
IV	ZACATEPEC	359.1	378.0	0.950	SUBEXPLOTADO	36.772876	21.427124	0.000000
IV	TEPALCINGO-AXOCHIAPAN	66.6	43.8	1.521	SOBREEXPLOTADO	35.359629	0.000000	-2.959629
IV	VALLE DE TECAMACHALCO	279.0	157.1	1.776	SOBREEXPLOTADO	224.286204	0.000000	-67.186204
IV	LIBRES-ORIENTAL	103.0	179.3	0.574	SUBEXPLOTADO	171.870601	0.000000	-12.570601
IV	ATLIXCO-IZUCAR DE MATAMOROS	129.1	244.3	0.528	SUBEXPLOTADO	162.277905	0.000000	-1.857905
IV	ALTO ATOYAC	100.5	199.9	0.503	SUBEXPLOTADO	130.666781	46.333219	0.000000
IV	HUAMANTLA	58.5	98.3	0.595	SUBEXPLOTADO	62.803054	14.996946	0.000000
V	CUAJINICUILAPA	5.5	180.0	0.031	SUBEXPLOTADO	16.004056	133.995944	0.000000
V	RIO VERDE-EJUTLA	6.0	12.0	0.500	SUBEXPLOTADO	8.217748	2.782252	0.000000
VI	CUATROCIENEGAS-OCAMPO	55.4	57.9	0.957	SUBEXPLOTADO	43.103778	8.396222	0.000000
VI	EL HUNDIDO	21.8	20.2	1.082	SUBEXPLOTADO	23.224280	0.000000	-3.074280
VI	MONCLOVA	108.0	30.0	3.600	SOBREEXPLOTADO	112.230172	0.000000	-95.160172
VI	PAREDON	21.1	21.2	0.995	SUBEXPLOTADO	23.872235	0.000000	-3.772235
VI	SALTILLO-RAMOS ARIZPE	37.3	29.5	1.266	SOBREEXPLOTADO	46.323185	0.000000	-22.243185
VI	REGION MANZANERA-ZAPALINAME	69.9	55.5	1.260	SOBREEXPLOTADO	58.082595	0.000000	-6.152595
VI	REGION CARBONIFERA	10.7	161.2	0.066	SUBEXPLOTADO	35.612464	0.000000	-19.071464
VI	ASCENSION	191.5	132.2	1.449	SOBREEXPLOTADO	407.344626	0.000000	-275.144626
VI	ALTA BABICORA	34.8	46.2	0.754	SUBEXPLOTADO	23.256611	17.743389	0.000000
VI	BAJA BABICORA	134.1	90.6	1.480	SOBREEXPLOTADO	115.697981	0.000000	-25.097981
VI	BUENAVENTURA	103.5	66.5	1.557	SOBREEXPLOTADO	142.663148	0.000000	-76.163148
VI	CUAUHTEMOC	190.9	115.2	1.657	SOBREEXPLOTADO	324.514900	0.000000	-209.314900

VI	CASAS GRANDES	200.5	180.0	1.114	SOBREEXPLOTADO	213.042294	0.000000	-33.042294
VI	JANOS	115.7	141.9	0.815	SUBEXPLOTADO	168.864774	0.000000	-42.664774
VI	LAGUNA DE MEXICANOS	24.5	35.1	0.698	SUBEXPLOTADO	26.949153	8.150848	0.000000
VI	SAMALAYUCA	8.5	16.0	0.532	SUBEXPLOTADO	21.065922	0.000000	-5.065922
VI	SANTA CLARA	26.4	59.4	0.445	SUBEXPLOTADO	34.480631	0.000000	-10.880631
VI	PARRAL-VALLE DEL VERANO	19.8	26.7	0.742	SUBEXPLOTADO	25.372971	1.327030	0.000000
VI	ALDAMA-SAN DIEGO	20.9	35.2	0.593	SUBEXPLOTADO	35.924151	0.000000	-13.664151
VI	ALTO RIO SAN PEDRO	20.5	56.3	0.365	SUBEXPLOTADO	13.672244	13.517756	0.000000
VI	ESCALON	7.7	15.7	0.490	SUBEXPLOTADO	5.511409	2.188591	0.000000
VI	SABINAS-PARAS	38.0	46.0	0.826	SUBEXPLOTADO	66.886660	0.000000	-38.556660
VI	AREA METROPOLITANA DE MONTERREY	37.7	68.2	0.553	SUBEXPLOTADO	108.714231	0.000000	-65.014231
VI	CAMPO DURAZNO	4.0	4.8	0.833	SUBEXPLOTADO	8.276023	0.000000	-3.476023
VI	CITRICOLA NORTE	120.0	191.9	0.625	SUBEXPLOTADO	260.475730	0.000000	-140.509730
VI	CITRICOLA SUR	28.0	75.1	0.373	SUBEXPLOTADO	71.214157	0.000000	-43.214157
VII	GENERAL CEPEDA-SAUCEDA	44.7	57.4	0.779	SUBEXPLOTADO	76.352145	0.000000	-18.952145
VII	PRINCIPAL-REGION LAGUNERA	930.9	518.9	1.794	SOBREEXPLOTADO	665.037426	0.000000	-146.137426
VII	EL BARRIL	53.0	31.6	1.677	SOBREEXPLOTADO	90.177183	0.000000	-58.577183
VII	AHUALULCO	10.9	10.9	0.996	SUBEXPLOTADO	17.719037	0.000000	-6.819037
VII	VILLA DE ARISTA	74.8	48.2	1.551	SOBREEXPLOTADO	102.500644	0.000000	-54.300644
VII	SAN LUIS POTOSI	113.5	78.1	1.453	SOBREEXPLOTADO	154.686452	0.000000	-76.586452
VII	TULA-BUSTAMANTE	21.8	54.0	0.404	SUBEXPLOTADO	21.727053	32.272947	0.000000
VII	BENITO JUAREZ	23.0	20.1	1.145	SOBREEXPLOTADO	21.237922	0.000000	-1.137922
VII	AGUANAVAL	102.0	85.7	1.191	SOBREEXPLOTADO	173.760839	0.000000	-97.560839
VII	CALERA	125.0	83.9	1.490	SOBREEXPLOTADO	149.603384	0.000000	-66.983384
VII	CHUPADEROS	138.0	72.8	1.896	SOBREEXPLOTADO	184.168757	0.000000	-111.368757
VII	GUADALUPE BAÑUELOS	8.7	10.7	0.809	SUBEXPLOTADO	12.651313	0.000000	-1.951313
VII	LA BLANCA	29.5	20.5	1.439	SOBREEXPLOTADO	28.445283	0.000000	-7.945283
VII	LORETO	81.4	52.5	1.550	SOBREEXPLOTADO	77.035441	0.000000	-24.535441
VII	VILLA HIDALGO	33.0	31.9	1.034	SUBEXPLOTADO	51.821428	0.000000	-22.021428
VIII	VALLE DE AGUASCALIENTES	430.0	235.0	1.830	SOBREEXPLOTADO	346.182232	0.000000	-121.182232
VIII	VALLE DE CHICALOTE	48.0	35.0	1.371	SOBREEXPLOTADO	43.464020	0.000000	-8.464020
VIII	EL LLANO	24.0	15.0	1.600	SOBREEXPLOTADO	17.899756	0.000000	-5.899756
VIII	VALLE DE CALVILLO	40.0	25.0	1.600	SOBREEXPLOTADO	39.862556	0.000000	-16.862556
VIII	COLIMA	42.0	80.0	0.525	SUBEXPLOTADO	73.754036	1.245964	0.000000
VIII	ARMERIA-TECOMAN-PERIQUELLOS	152.0	230.0	0.661	SUBEXPLOTADO	162.059776	47.940224	0.000000
VIII	VENUSTIANO CARRANZA	13.0	37.0	0.351	SUBEXPLOTADO	12.785148	7.214852	0.000000

VIII	EL COLOMO	17.0	43.0	0.395	SUBEXPLOTADO	14.893624	10.106377	0.000000
VIII	SANTIAGO-SALAGUA	17.0	25.0	0.680	SUBEXPLOTADO	14.527160	5.472841	0.000000
VIII	LA CENTRAL-PEÑA BLANCA	4.0	9.5	0.421	SUBEXPLOTADO	2.600727	4.899273	0.000000
VIII	MINATITLAN	5.6	10.1	0.554	SUBEXPLOTADO	6.514409	1.875591	0.000000
VIII	OCAMPO	3.2	52.0	0.062	SUBEXPLOTADO	1.316215	50.683785	0.000000
VIII	LAGUNA SECA	398.0	128.5	3.097	SOBREEXPLOTADO	158.009596	0.000000	-29.509596
VIII	CUENCA ALTA DEL RIO LAJA	412.0	139.7	2.949	SOBREEXPLOTADO	203.928914	0.000000	-64.218914
VIII	VALLE DE LEON	204.0	156.1	1.307	SOBREEXPLOTADO	300.373469	0.000000	-144.273469
VIII	RIO TURBIO	148.0	110.0	1.345	SOBREEXPLOTADO	175.703899	0.000000	-65.703899
VIII	VALLE DE CELAYA	593.0	286.6	2.069	SOBREEXPLOTADO	396.958160	0.000000	-110.358160
VIII	VALLE DE LA CUEVITA	8.5	5.9	1.441	SOBREEXPLOTADO	9.716492	0.000000	-4.516492
VIII	IRAPUATO-VALLE	583.2	522.2	1.117	SOBREEXPLOTADO	625.698591	0.000000	-235.888591
VIII	PENJAMO-ABASOLO	440.2	225.0	1.956	SOBREEXPLOTADO	342.608829	0.000000	-117.608829
VIII	CIENEGA PRIETA-MOROLEON	142.9	85.0	1.681	SOBREEXPLOTADO	125.891999	0.000000	-49.891999
VIII	LA BARCA	84.2	67.0	1.256	SOBREEXPLOTADO	101.862790	0.000000	-37.622790
VIII	AMECA	110.6	277.3	0.399	SUBEXPLOTADO	142.778505	113.637495	0.000000
VIII	LAGOS DE MORENO	93.0	196.0	0.474	SUBEXPLOTADO	123.765740	72.234260	0.000000
VIII	TEPATITLAN	8.8	41.1	0.215	SUBEXPLOTADO	29.871598	11.028402	0.000000
VIII	AUTLAN	19.0	76.0	0.250	SUBEXPLOTADO	35.469203	40.530797	0.000000
VIII	ENCARNACION	72.6	63.0	1.152	SOBREEXPLOTADO	105.137704	0.000000	-42.137704
VIII	PUERTO VALLARTA	37.2	86.5	0.430	SUBEXPLOTADO	47.190758	22.309242	0.000000
VIII	VALLE DE TOLUCA	422.4	336.8	1.254	SOBREEXPLOTADO	432.292204	0.000000	-149.142204
VIII	IXTLAHUACA-ATLACOMULCO	208.0	119.0	1.748	SOBREEXPLOTADO	57.084210	43.915790	0.000000
VIII	PASTOR ORTIZ-LA PIEDAD	34.3	28.7	1.195	SOBREEXPLOTADO	131.200203	0.000000	-102.606203
VIII	CIENEGA DE CHAPALA	85.5	126.0	0.679	SUBEXPLOTADO	75.973284	22.226716	0.000000
VIII	ZAMORA	61.4	308.5	0.199	SUBEXPLOTADO	92.975419	35.348581	0.000000
VIII	BRISEÑAS-YURECUARO	144.8	114.0	1.270	SOBREEXPLOTADO	137.874453	0.000000	-25.874453
VIII	VALLE DE BANDERAS	20.9	86.5	0.242	SUBEXPLOTADO	30.408753	39.091247	0.000000
VIII	VALLE DE QUERETARO	109.7	70.0	1.567	SOBREEXPLOTADO	141.250092	0.000000	-75.250092
VIII	VALLE DE AMAZCALA	40.0	34.0	1.176	SOBREEXPLOTADO	72.462977	0.000000	-41.282977
VIII	VALLE DE HUIMILPAN	17.0	20.0	0.850	SUBEXPLOTADO	20.883875	0.000000	-0.883875
VIII	JEREZ	34.4	33.4	1.029	SUBEXPLOTADO	53.158223	0.000000	-20.078223
IX	XICHU-ATARJEA	8.7	40.3	0.215	SUBEXPLOTADO	4.711382	4.048618	0.000000
IX	VALLE DE TULANCINGO	111.5	39.1	2.850	SOBREEXPLOTADO	64.145110	0.000000	-25.045110
IX	POLOTITLAN	37.8	46.2	0.818	SUBEXPLOTADO	14.563357	0.000000	-2.463357
IX	VALLE DE SAN JUAN DEL RIO	284.1	191.5	1.484	SOBREEXPLOTADO	310.335960	0.000000	-118.835960

IX	VALLE DE TEQUISQUIAPAN	118.0	108.1	1.092	SUBEXPLOTADO	103.264930	2.235070	0.000000
IX	TOLIMAN	2.4	8.4	0.288	SUBEXPLOTADO	5.774418	0.000000	-0.274418
IX	RIO VERDE	74.4	84.5	0.881	SUBEXPLOTADO	83.921085	0.000000	-0.691085
IX	SANTA MARIA DEL RIO	3.4	3.7	0.919	SUBEXPLOTADO	16.408215	0.000000	-12.708215
IX	MARGENES DEL RIO PURIFICACION	93.0	117.7	0.790	SUBEXPLOTADO	105.311566	0.000000	-2.351566
IX	VICTORIA-GUEMEZ	70.2	91.1	0.770	SUBEXPLOTADO	99.289635	0.000000	-20.179635
X	MARTINEZ DE LA TORRE-NAUTLA	8.1	73.1	0.110	SUBEXPLOTADO	18.311556	49.458444	0.000000
X	PEROTE-ZALAYETA	11.0	46.8	0.234	SUBEXPLOTADO	20.794019	20.780199	0.000000
X	VALLE DE ACTOPAN	23.9	400.4	0.060	SUBEXPLOTADO	46.164616	35.965384	0.000000
X	COSTERA DE VERACRUZ	86.8	508.3	0.171	SUBEXPLOTADO	116.657384	163.102616	0.000000
X	ORIZABA-CORDOBA	17.8	109.5	0.162	SUBEXPLOTADO	34.605377	6.434623	0.000000
X	COTAXTLA	31.7	163.0	0.194	SUBEXPLOTADO	60.305227	0.694773	0.000000
X	LOS NARANJOS	11.9	1 101.5	0.011	SUBEXPLOTADO	85.558106	454.091894	0.000000
X	COSTERA DE COATZACOALCOS	35.9	172.2	0.208	SUBEXPLOTADO	37.297578	125.202422	0.000000
X	CUENCA RIO PAPALOAPAN	16.8	129.0	0.130	SUBEXPLOTADO	35.272704	43.727296	0.000000
XI	REFORMA	73.5	2 968.9	0.025	SUBEXPLOTADO	24.106083	194.598917	0.000000
XI	FRAYLESCA	18.0	1 224.5	0.015	SUBEXPLOTADO	21.252130	87.042870	0.000000
XI	COMITAN	21.2	422.4	0.050	SUBEXPLOTADO	21.869968	76.430032	0.000000
XI	ACAPETAHUA	39.9	860.7	0.046	SUBEXPLOTADO	65.667584	304.832416	0.000000
XI	SOCONUSCO	162.8	938.1	0.174	SUBEXPLOTADO	227.203755	95.996245	0.000000
XI	ARRIAGA-PIJIJAPAN	17.7	495.9	0.036	SUBEXPLOTADO	22.553555	80.146445	0.000000
XI	HUIMANGUILLO	3.3	663.0	0.005	SUBEXPLOTADO	5.748655	558.751345	0.000000
XI	LA CHONTALPA	37.6	1 973.6	0.019	SUBEXPLOTADO	19.224347	1615.375653	0.000000
XI	SAMARIA-CUNDUACAN	94.6	546.6	0.173	SUBEXPLOTADO	36.731821	382.848179	0.000000
XI	CENTLA	23.3	954.6	0.024	SUBEXPLOTADO	27.413015	828.786985	0.000000
XI	LA SIERRA	13.0	771.9	0.017	SUBEXPLOTADO	16.844049	622.255951	0.000000
XI	MACUSPANA	0.4	1 667.0	0.000	SUBEXPLOTADO	2.086259	1557.618741	0.000000
XI	LOS RIOS	9.2	1 895.0	0.372	SUBEXPLOTADO	18.498401	1767.270599	0.000000
XI	BOCA DEL CERRO	0.3	785.0	0.000	SUBEXPLOTADO	5.176401	389.823599	0.000000
XII	XPUJIL	0.5	2 099.4	0.000	SUBEXPLOTADO	0.252720	315.047280	0.000000
XII	CERROS Y VALLES	125.6	1 194.2	0.105	SUBEXPLOTADO	3.779169	335.520831	0.000000
XII	ISLA DE COZUMEL	8.2	208.7	0.039	SUBEXPLOTADO	12.972513	35.327487	0.000000
XII	PENINSULA DE YUCATAN	1 313.3	21 813.4	0.060	SUBEXPLOTADO	2102.969101	5168.230899	0.000000
XIII	ZONA METROPOLITANA DE LA CD. DE MEXICO	507.4	279.0	1.819	SOBREEXPLOTADO	1248.435005	0.000000	-969.435005
XIII	VALLE DEL MEZQUITAL	92.6	664.6	0.139	SUBEXPLOTADO	162.270315	209.049685	0.000000
XIII	IXMIQUILPAN	18.2	78.0	0.233	SUBEXPLOTADO	1.170361	19.829640	0.000000

XIII	ACTOPAN-SANTIAGO DE ANAYA	40.5	171.9	0.236	SUBEXPLOTADO	31.410479	50.539521	0.000000
XIII	TECOMULCO	13.1	27.8	0.472	SUBEXPLOTADO	0.858374	26.421626	0.000000
XIII	APAN	4.0	156.6	0.026	SUBEXPLOTADO	7.904553	59.295447	0.000000
XIII	CHALCO-AMECAMECA	128.4	74.0	1.735	SOBREEXPLOTADO	92.397194	0.000000	-18.397194
XIII	TEXCOCO	465.4	48.6	9.575	SOBREEXPLOTADO	188.659328	0.000000	-140.059328
XIII	CUAUTITLAN-PACHUCA	483.3	203.0	2.381	SOBREEXPLOTADO	337.121158	0.000000	-134.121158
XIII	SOLTEPEC	18.0	92.8	0.194	SUBEXPLOTADO	17.426010	33.373991	0.000000
I	TJUANA	17.0	16.0	1.063	SUBEXPLOTADO	15.913851	0.086149	0.000000
I	EL DESCANSO	0.2	1.6	0.125	SUBEXPLOTADO	1.876049	0.000000	-0.276049
I	LOS MEDANOS	1.0	2.5	0.400	SUBEXPLOTADO	0.724552	1.775448	0.000000
I	LAGUNA SALADA	14.0	17.0	0.824	SUBEXPLOTADO	16.271022	0.728978	0.000000
I	SANTO TOMAS	5.0	7.0	0.714	SUBEXPLOTADO	10.507194	0.000000	-3.507194
I	SAN VICENTE	5.0	8.0	0.625	SUBEXPLOTADO	23.615811	0.000000	-15.615811
I	CAÑON LA CALENTURA	4.0	4.0	1.000	SUBEXPLOTADO	10.135120	0.000000	-6.135120
I	SAN RAFAEL	5.0	7.0	0.714	SUBEXPLOTADO	39.184264	0.000000	-32.184264
I	SAN TELMO	4.0	6.0	0.667	SUBEXPLOTADO	28.158614	0.000000	-22.158614
I	SAN FELIPE-PUNTA ESTRELLA	4.0	6.0	0.667	SUBEXPLOTADO	5.440777	0.559224	0.000000
I	EL ROSARIO	2.0	3.0	0.667	SUBEXPLOTADO	4.971429	0.000000	-1.971429
I	BAHIA DE SAN LUIS GONZAGA	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.050000	0.950000	0.000000
I	BAHIA DE LOS ANGELES	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.512215	0.487785	0.000000
I	VILLA DE JESUS MARIA	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	1.335375	0.664625	0.000000
I	LLANOS DEL BERRENDO	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	0.928735	1.071266	0.000000
I	JAMAU	0.0	2.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.149010	1.850990	0.000000
I	SAN FERNANDO-SAN AGUSTIN	3.0	4.0	0.750	SUBEXPLOTADO	1.116794	2.883206	0.000000
I	SANTA CATARINA	0.0	2.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.006308	1.993692	0.000000
I	PUNTA CANOAS-SAN JOSE	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.504335	0.495665	0.000000
I	LAGUNA DE CHAPALA	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.006413	0.993587	0.000000
I	LA BACHATA-SANTA ROSALITA	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	0.156168	1.843832	0.000000
I	NUEVO ROSARITO	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	0.170037	1.829963	0.000000
I	LA RUMOROSA-TECATE	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.899623	0.100377	0.000000
I	EL CHINERO	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	3.027456	0.000000	-2.027456
I	MATOMI-PUERTECITOS	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.017364	0.982636	0.000000
I	EL HUERFANITO	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.001825	0.998175	0.000000
I	CALAMAJUE	0.0	2.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	2.000000	0.000000
I	AGUA AMARGA	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	1.000000	0.000000
I	LA BOCANA-LLANOS DE SAN PEDRO	0.0	2.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	2.000000	0.000000

I	SAN RAFAEL-LA PALMA	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.005621	0.994379	0.000000
I	EL PROGRESO-EL BARRIL	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.001882	0.998118	0.000000
I	ROSARITO	2.0	2.0	1.000	SUBEXPLOTADO	3.960409	0.000000	-1.960409
I	SAN SIMON	23.3	14.0	1.664	SOBREEXPLOTADO	26.177238	0.000000	-17.477238
I	EL SOCORRO	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	1.758999	0.000000	-0.758999
I	PUNTA EUGENIA	0.0	2.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.122637	1.877363	0.000000
I	SAN IGNACIO	7.0	9.0	0.778	SUBEXPLOTADO	8.114022	0.885978	0.000000
I	LA PURISIMA	1.0	9.0	0.111	SUBEXPLOTADO	2.890991	6.109009	0.000000
I	MEZQUITAL SECO	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.527229	0.472771	0.000000
I	SANTA RITA	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.727854	0.272146	0.000000
I	LAS POCHITAS-SAN HILARIO	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	1.557544	0.000000	-0.557544
I	EL CONEJO-LOS VIEJOS	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	2.474815	0.000000	-0.474815
I	MELITON ALBAÑEZ	2.0	2.0	1.000	SUBEXPLOTADO	1.144500	0.855500	0.000000
I	LA MATANZA	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	3.430680	0.000000	-1.430680
I	CAÑADA HONDA	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.901587	0.098413	0.000000
I	TODOS SANTOS	3.0	4.0	0.750	SUBEXPLOTADO	3.851039	0.148961	0.000000
I	EL PESCADERO	3.0	3.0	1.000	SUBEXPLOTADO	2.096860	0.903140	0.000000
I	PLUTARCO ELIAS CALLES	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.795380	0.204620	0.000000
I	MIGRIÑO	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.332710	0.667290	0.000000
I	CABO SAN LUCAS	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	3.406780	0.000000	-2.406780
I	CABO PULMO	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	0.632108	1.367892	0.000000
I	SAN BARTOLO	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	0.986565	1.013436	0.000000
I	EL CARRIZAL	13.0	16.0	0.813	SUBEXPLOTADO	10.460297	5.539703	0.000000
I	EL COYOTE	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.424550	0.575450	0.000000
I	ALFREDO V. BONFIL	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	1.209061	0.000000	-0.209061
I	TEPENTU	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.006000	0.994000	0.000000
I	ROSARITO	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.089320	0.910680	0.000000
I	BAHIA CONCEPCION	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.091025	0.908976	0.000000
I	MULEGE	7.1	10.1	0.703	SUBEXPLOTADO	4.546492	2.253508	0.000000
I	SAN MARCOS-PALO VERDE	4.0	5.0	0.800	SUBEXPLOTADO	3.375235	1.624765	0.000000
I	SAN BRUNO	1.0	4.0	0.250	SUBEXPLOTADO	1.058149	2.941851	0.000000
I	SAN LUCAS	0.0	2.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.238130	1.761870	0.000000
I	SANTA AGUEDA	1.0	1.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.399496	0.600504	0.000000
I	SANTA ROSALIA	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.057814	0.942186	0.000000
I	LAS VIRGENES	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	3.267121	0.000000	-2.267121
I	PARALELO 28	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	1.000000	0.000000

II	LA NORTEÑA	0.1	4.0	0.025	SUBEXPLOTADO	0.014875	3.985125	0.000000
II	MADERA	4.5	9.0	0.502	SUBEXPLOTADO	1.259375	7.740625	0.000000
II	VALLE DE SAN LUIS RIO COLORADO	153.0	100.0	1.530	SOBREEXPLOTADO	106.501729	0.000000	-6.501729
II	LOS VIDRIOS	0.5	1.0	0.500	SUBEXPLOTADO	0.829562	0.170439	0.000000
II	ARROYO SAHUARO	3.0	5.0	0.600	SUBEXPLOTADO	4.119751	0.880249	0.000000
II	CABORCA	376.7	300.0	1.256	SOBREEXPLOTADO	296.463660	3.536340	0.000000
II	RIO ALISOS	8.7	8.0	1.088	SUBEXPLOTADO	3.937414	4.062586	0.000000
II	COCOSPERA	2.0	3.0	0.667	SUBEXPLOTADO	2.775141	0.000000	-16.925141
II	RIO SANTA CRUZ	28.4	32.7	0.868	SUBEXPLOTADO	24.945181	7.754819	0.000000
II	PUERTO LIBERTAD	3.0	3.0	1.000	SUBEXPLOTADO	5.648581	0.000000	-2.648581
II	SAHUARAL	81.3	70.0	1.162	SOBREEXPLOTADO	69.418835	0.581165	0.000000
II	LA POZA	5.0	5.0	1.000	SUBEXPLOTADO	11.198232	0.000000	-6.198232
II	SANTA ROSALIA	13.0	15.0	0.867	SUBEXPLOTADO	7.968223	7.031777	0.000000
II	RIO BACOACHI	13.8	11.0	1.255	SOBREEXPLOTADO	13.861615	0.000000	-2.861615
II	RIO BACANUCHI	6.0	8.0	0.750	SUBEXPLOTADO	2.609858	5.390142	0.000000
II	RIO AGUA PRIETA	15.0	25.0	0.600	SUBEXPLOTADO	7.364706	17.635294	0.000000
II	ARROYO SAN BERNARDINO	6.0	12.0	0.500	SUBEXPLOTADO	8.860239	3.139761	0.000000
II	RIO BAVISPE	10.0	37.0	0.270	SUBEXPLOTADO	20.682573	16.317427	0.000000
II	RIO MATAPE	20.0	24.0	0.833	SUBEXPLOTADO	12.560495	11.439505	0.000000
II	RIO BACANORA	2.0	3.0	0.667	SUBEXPLOTADO	2.094813	0.905187	0.000000
II	RIO SAHUARIPA	12.0	68.0	0.176	SUBEXPLOTADO	9.084892	58.915108	0.000000
II	RIO TECORIPA	12.0	17.0	0.706	SUBEXPLOTADO	3.947326	13.052674	0.000000
II	FUERTE-MAYO	4.5	5.0	0.900	SUBEXPLOTADO	2.627455	2.372545	0.000000
II	RIO CHICO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.004893	SD	SD
II	ONAVAS	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.016563	SD	SD
II	SOYOPA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.104718	SD	SD
II	YECORA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.158000	SD	SD
II	BATEVITO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.005000	SD	SD
II	VILLA HIDALGO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.253004	SD	SD
II	HUASABAS	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.372297	SD	SD
II	BACADEHUACHI	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.018000	SD	SD
II	NACORI CHICO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.022337	SD	SD
II	CUMURIPA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.002507	SD	SD
II	AGUA CALIENTE	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.390000	SD	SD
II	CUITACA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.980000	SD	SD
II	CUMPAS	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.627255	SD	SD

IV	TLAPA-HUAMUXTITLAN	4.0	11.0	0.364	SUBEXPLOTADO	5.936970	5.063030	0.000000
IV	HUITZUCO	3.9	10.1	0.386	SUBEXPLOTADO	3.894617	6.205383	0.000000
IV	POLONCINGO	0.5	5.0	0.100	SUBEXPLOTADO	0.517268	4.482732	0.000000
IV	BUENAVISTA DE CUELLAR	0.7	1.0	0.700	SUBEXPLOTADO	0.037248	0.962752	0.000000
IV	IGUALA	14.0	20.0	0.700	SUBEXPLOTADO	5.901649	14.098351	0.000000
IV	CHILAPA	2.5	3.0	0.833	SUBEXPLOTADO	5.112456	0.000000	-2.112456
IV	TLACOTEPEC	13.0	35.0	0.371	SUBEXPLOTADO	0.109839	34.890161	0.000000
IV	ALTAMIRANO-CUTZAMALA	4.5	441.5	0.010	SUBEXPLOTADO	8.617209	432.882791	0.000000
IV	ARCELIA	4.2	7.5	0.560	SUBEXPLOTADO	1.814547	5.685453	0.000000
IV	PASO DE ARENA	0.3	12.0	0.025	SUBEXPLOTADO	1.055164	10.944836	0.000000
IV	COAHUAYUTLA	0.1	1.0	0.100	SUBEXPLOTADO	0.297533	0.702467	0.000000
IV	EL NARANJITO	1.0	11.0	0.091	SUBEXPLOTADO	0.165494	10.834506	0.000000
IV	LA UNION	7.2	35.0	0.206	SUBEXPLOTADO	11.402048	23.597952	0.000000
IV	CHILPANCINGO	3.8	9.6	0.396	SUBEXPLOTADO	0.744958	8.855042	0.000000
IV	COLOMOS	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	10.060759	SD	SD
IV	QUITUPAN	1.5	1.5	0.973	SUBEXPLOTADO	4.864073	0.000000	-3.364073
IV	TENANCINGO	11.1	12.5	0.889	SUBEXPLOTADO	10.609260	1.890740	0.000000
IV	VILLA VICTORIA-VALLE DE BRAVO	2.1	334.9	0.006	SUBEXPLOTADO	2.093989	1.306011	0.000000
IV	TEMASCALTEPEC	2.6	100.8	0.026	SUBEXPLOTADO	0.355606	5.844394	0.000000
IV	TACAMBARO-TURICATO	1.6	33.0	0.049	SUBEXPLOTADO	5.019762	27.980238	0.000000
IV	HUETAMO	7.0	219.8	0.032	SUBEXPLOTADO	8.060271	14.139729	0.000000
IV	CHURUMUCO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.000000	SD	SD
IV	LA HUACANA	1.0	15.0	0.065	SUBEXPLOTADO	5.518570	9.481430	0.000000
IV	LAZARO CARDENAS	8.5	15.7	0.541	SUBEXPLOTADO	13.176663	2.563337	0.000000
IV	PLAYA AZUL	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.184361	SD	SD
IV	HUAJUPAN DE LEON	7.2	44.6	0.162	SUBEXPLOTADO	5.861463	38.698537	0.000000
IV	TAMAZULAPAN	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	2.863708	SD	SD
IV	JUXTLAHUACA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.167897	SD	SD
IV	MARISCALA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.470348	SD	SD
IV	IXCAQUIXTLA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	40.786759	SD	SD
IV	EMILIANO ZAPATA	0.2	2.0	0.075	SUBEXPLOTADO	0.438735	1.561265	0.000000
V	PANTLA	2.0	10.0	0.200	SUBEXPLOTADO	1.987081	8.012919	0.000000
V	PETATLAN	13.0	27.0	0.481	SUBEXPLOTADO	11.294542	15.705458	0.000000
V	COYUQUILLA	0.5	6.0	0.083	SUBEXPLOTADO	0.619014	5.380986	0.000000
V	SAN LUIS	3.0	23.0	0.130	SUBEXPLOTADO	4.222055	18.777945	0.000000
V	TECPAN	2.6	30.0	0.087	SUBEXPLOTADO	5.892217	24.107783	0.000000

V	ATOYAC	9.5	54.0	0.176	SUBEXPLOTADO	10.943753	43.056247	0.000000
V	COYUCA	4.0	23.0	0.174	SUBEXPLOTADO	6.432758	16.567242	0.000000
V	CONCHERO	0.5	8.0	0.063	SUBEXPLOTADO	0.643934	7.356066	0.000000
V	TEPECHICOTLAN	5.0	230.0	0.022	SUBEXPLOTADO	2.747504	227.252496	0.000000
V	PAPAGAYO	32.5	662.0	0.049	SUBEXPLOTADO	84.666650	577.333350	0.000000
V	SAN MARCOS	2.5	3.0	0.833	SUBEXPLOTADO	1.936845	1.063155	0.000000
V	NEXPA	1.0	62.0	0.016	SUBEXPLOTADO	1.549100	60.450900	0.000000
V	COPALA	1.0	45.0	0.022	SUBEXPLOTADO	0.359666	44.640334	0.000000
V	MARQUELIA	0.5	18.0	0.028	SUBEXPLOTADO	1.655098	16.344902	0.000000
V	JAMILTEPEC	9.4	10.6	0.879	SUBEXPLOTADO	37.854522	0.000000	-27.214522
V	MIAHUATLAN	2.1	6.8	0.314	SUBEXPLOTADO	5.378949	1.401051	0.000000
V	HUATULCO	4.2	5.0	0.840	SUBEXPLOTADO	8.155949	0.000000	-3.155949
V	NOCHIXTLAN	11.6	68.5	0.169	SUBEXPLOTADO	8.540481	28.459519	0.000000
V	PINOTEPA NACIONAL	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	32.813695	SD	SD
V	CHACAHUA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	9.136113	SD	SD
V	SANTIAGO ASTATA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	5.961711	SD	SD
V	MORRO-MAZATAN	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.165662	SD	SD
V	BAJOS DE CHILA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	2.523665	SD	SD
V	COLOTEPEC-TONAMECA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	8.331635	SD	SD
VI	ALLENDE-PIEDRAS NEGRAS	153.7	144.6	1.063	SUBEXPLOTADO	147.069516	0.000000	-13.179516
VI	CERRO COLORADO-LA PARTIDA	6.2	10.0	0.620	SUBEXPLOTADO	0.628446	9.371554	0.000000
VI	PALESTINA	17.0	20.0	0.850	SUBEXPLOTADO	1.845411	18.154589	0.000000
VI	HIDALGO	3.8	10.0	0.380	SUBEXPLOTADO	2.652510	7.347490	0.000000
VI	SANTA FE DEL PINO	1.3	4.5	0.289	SUBEXPLOTADO	0.157807	4.342193	0.000000
VI	LAGUNA EL GUAJE	1.5	4.0	0.375	SUBEXPLOTADO	0.150544	3.849456	0.000000
VI	LAGUNA EL COYOTE	3.0	3.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.020763	2.979237	0.000000
VI	CASTAÑOS	11.0	15.0	0.733	SUBEXPLOTADO	7.795134	7.204866	0.000000
VI	PRESA LA AMISTAD	2.9	17.0	0.171	SUBEXPLOTADO	1.461060	15.538940	0.000000
VI	SERRANIA DEL BURRO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.713270	SD	SD
VI	VALLE DE SAN MARCOS	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.000000	SD	SD
VI	EL SAUZ-ENCINILLAS	117.9	106.5	1.107	SOBREEXPLOTADO	63.834659	42.665341	0.000000
VI	LAS PALMAS	0.0	6.0	0.000	SUBEXPLOTADO	1.150500	4.849500	0.000000
VI	PALOMAS-GUADALUPE VICTORIA	22.2	21.6	1.030	SUBEXPLOTADO	13.450432	8.149568	0.000000
VI	LAGUNA TRES CASTILLOS	SD	37.6	SD	SUBEXPLOTADO	1.042657	SD	SD
VI	LAGUNA EL DIABLO	SD	4.3	SD	SUBEXPLOTADO	0.182365	SD	SD
VI	ALDAMA-EL CUERVO	3.0	29.7	0.101	SUBEXPLOTADO	3.086355	26.613646	0.000000

VI	LAGUNA DE PATOS	7.5	11.0	0.682	SUBEXPLOTADO	10.107596	0.892404	0.000000
VI	LAGUNA LA VIEJA	27.2	50.0	0.545	SUBEXPLOTADO	92.345708	0.000000	-42.345708
VI	IGNACIO ZARAGOZA	0.2	13.0	0.018	SUBEXPLOTADO	1.660669	11.339331	0.000000
VI	FLORES MAGON-VILLA AHUMADA	333.7	295.6	1.129	SOBREEXPLOTADO	255.096027	40.503973	0.000000
VI	CONEJOS-MEDANOS	1.6	6.0	0.263	SUBEXPLOTADO	0.596735	1.403265	0.000000
VI	LAGUNA DE HORMIGAS	SD	64.0	SD	SUBEXPLOTADO	124.693549	SD	SD
VI	EL SABINAL	SD	80.0	SD	SUBEXPLOTADO	10.446202	SD	SD
VI	LOS LAMENTOS	1.7	60.0	0.029	SUBEXPLOTADO	0.519544	59.480456	0.000000
VI	EL CUARENTA	18.0	20.0	0.900	SUBEXPLOTADO	1.713125	18.286875	0.000000
VI	LOS MOSCOS	3.8	60.0	0.063	SUBEXPLOTADO	30.841614	29.158387	0.000000
VI	JOSEFA ORTIZ DE DOMINGUEZ	5.0	8.0	0.625	SUBEXPLOTADO	2.645250	5.354750	0.000000
VI	CHIHUAHUA-SACRAMENTO	124.8	65.8	1.897	SOBREEXPLOTADO	21.123901	44.676099	0.000000
VI	JIMENEZ-CAMARGO	580.6	405.0	1.434	SOBREEXPLOTADO	317.708226	87.291774	0.000000
VI	VALLE DE JUÁREZ	310.0	318.2	0.974	SUBEXPLOTADO	212.405987	105.794013	0.000000
VI	TABALOPA-ALDAMA	65.6	55.1	1.191	SOBREEXPLOTADO	33.853436	21.246564	0.000000
VI	BAJO RIO CONCHOS	18.4	90.0	0.205	SUBEXPLOTADO	14.019990	75.980010	0.000000
VI	MANUEL BENAVIDES	0.2	5.0	0.034	SUBEXPLOTADO	0.394201	4.605800	0.000000
VI	VILLALBA	SD	8.0	SD	SUBEXPLOTADO	5.135275	SD	SD
VI	POTRERO DEL LLANO	0.0	50.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.002010	49.997990	0.000000
VI	ALAMO CHAPO	0.0	12.0	0.000	SUBEXPLOTADO	3.263734	8.736266	0.000000
VI	BOCOYNA	0.0	17.0	0.000	SUBEXPLOTADO	3.381640	13.618360	0.000000
VI	VALLE DE ZARAGOZA	0.5	13.0	0.036	SUBEXPLOTADO	3.318874	9.681126	0.000000
VI	SAN FELIPE DE JESUS	0.0	8.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.045088	7.954912	0.000000
VI	CARICHI-NONOAVA	0.8	8.0	0.103	SUBEXPLOTADO	2.832924	5.167076	0.000000
VI	LOS JUNCOS	20.0	50.0	0.400	SUBEXPLOTADO	183.226674	0.000000	-133.226674
VI	LAGUNA DE PALOMAS	3.2	38.0	0.084	SUBEXPLOTADO	12.143587	25.856413	0.000000
VI	LLANO DE GIGANTES	0.0	32.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.030046	31.969954	0.000000
VI	LAS PAMPAS	0.0	29.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.001000	28.999000	0.000000
VI	RANCHO EL ASTILLERO	0.0	16.0	0.000	SUBEXPLOTADO	3.951413	12.048587	0.000000
VI	LAGUNA DE JACO	0.0	27.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.390581	26.609419	0.000000
VI	RANCHO LA GLORIA	0.0	15.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.034178	14.965822	0.000000
VI	RANCHO DENTON	0.0	23.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	23.000000	0.000000
VI	LAGUNA LOS ALAZANES	0.0	22.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.132925	21.867075	0.000000
VI	LAGUNA EL REY	0.0	41.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.309000	40.691000	0.000000
VI	VALLE DEL PESO	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.427602	0.572398	0.000000
VI	PROVIDENCIA	0.3	1.0	0.320	SUBEXPLOTADO	0.521085	0.478915	0.000000

VI	CABRERA-OCAMPO	1.4	2.0	0.695	SUBEXPLOTADO	1.919129	0.080871	0.000000
VI	TORREON DE CAÑAS	2.1	3.0	0.690	SUBEXPLOTADO	0.887941	2.112059	0.000000
VI	LAMPAZOS-VILLALDAMA	13.0	18.0	0.722	SUBEXPLOTADO	10.333497	7.666503	0.000000
VI	LAMPAZOS-ANAHUAC	63.0	64.2	0.982	SUBEXPLOTADO	3.803282	60.346718	0.000000
VI	AGUALEGUAS-RAMONES	5.0	12.0	0.417	SUBEXPLOTADO	13.114059	0.000000	-1.114059
VI	CAÑON DEL HUAJUCO	2.0	2.0	1.000	SUBEXPLOTADO	27.902397	0.000000	-25.902397
VI	CHINA-GENERAL BRAVO	7.0	10.0	0.700	SUBEXPLOTADO	7.760318	2.239682	0.000000
VI	SOTO LA MARINA	7.0	32.0	0.219	SUBEXPLOTADO	9.114007	22.885993	0.000000
VI	CAMPO JARITAS	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.000000	SD	SD
VI	CAMPO CERRITOS	0.5	1.0	0.512	SUBEXPLOTADO	0.854906	0.145094	0.000000
VII	HERCULES	8.0	8.0	1.000	SUBEXPLOTADO	0.447330	7.552670	0.000000
VII	LAGUNA DEL REY-SIERRA MOJADA	7.0	10.0	0.700	SUBEXPLOTADO	4.941626	5.058374	0.000000
VII	SALTILLO SUR	7.5	7.5	1.000	SUBEXPLOTADO	9.472568	0.000000	-1.972568
VII	ACATITA	6.0	15.0	0.400	SUBEXPLOTADO	2.149269	9.850731	0.000000
VII	LAS DELICIAS	11.0	12.0	0.917	SUBEXPLOTADO	2.645593	12.354407	0.000000
VII	TEPEHUANES-SANTIAGO	0.8	4.0	0.210	SUBEXPLOTADO	5.179105	0.000000	-1.179105
VII	MATALOTES-EL ORO	2.6	5.0	0.518	SUBEXPLOTADO	3.621271	1.378729	0.000000
VII	SAN JOSE DE NAZARENO	0.6	1.0	0.590	SUBEXPLOTADO	0.540000	0.460000	0.000000
VII	GALEANA-QUEMADO	0.9	1.0	0.940	SUBEXPLOTADO	0.135310	0.864691	0.000000
VII	LA VICTORIA	0.9	6.0	0.157	SUBEXPLOTADO	1.120696	4.879304	0.000000
VII	BUENOS AIRES	0.1	1.0	0.090	SUBEXPLOTADO	0.770763	0.229238	0.000000
VII	SAN FERMIN	0.3	1.0	0.280	SUBEXPLOTADO	0.353750	0.646250	0.000000
VII	SAN JUAN DEL RIO	1.1	2.0	0.550	SUBEXPLOTADO	4.533301	0.000000	-2.533301
VII	PEÑON BLANCO	0.3	1.0	0.310	SUBEXPLOTADO	6.548457	0.000000	-5.548457
VII	CUAUHTEMOC	0.5	1.0	0.538	SUBEXPLOTADO	4.179444	0.000000	-3.179444
VII	SANTA CLARA	0.9	1.0	0.900	SUBEXPLOTADO	5.119666	0.000000	-4.119666
VII	PEDRICEÑA-VELARDEÑA	0.5	1.0	0.520	SUBEXPLOTADO	6.616494	0.000000	-5.616494
VII	VILLA JUAREZ	63.1	100.7	0.627	SUBEXPLOTADO	37.425747	24.574253	0.000000
VII	CEBALLOS	154.9	93.8	1.651	SOBREEXPLOTADO	60.799270	33.000730	0.000000
VII	ORIENTE AGUANAVAL	66.9	52.0	1.287	SOBREEXPLOTADO	34.439124	17.560876	0.000000
VII	VICENTE SUAREZ	63.0	13.0	4.846	SOBREEXPLOTADO	7.232465	5.767535	0.000000
VII	CABRERA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.397095	SD	SD
VII	LA ZARCA-REVOLUCION	SD	SD	SS	SUBEXPLOTADO	0.885747	SD	SD
VII	REVOLUCION	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.289676	SD	SD
VII	SANDIA-LA UNION	53.0	53.8	0.985	SUBEXPLOTADO	26.919413	26.880587	0.000000
VII	EL PEÑUELO-SAN JOSE EL PALMAR	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.000000	SD	SD

VII	SANTA RITA-CRUZ DE ELORZA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.194440	SD	SD
VII	DOCTOR ARROYO	2.5	14.3	0.175	SUBEXPLOTADO	1.024897	13.275103	0.000000
VII	VANEGAS-CATORCE	17.6	13.6	1.294	SOBREEXPLOTADO	30.318971	0.000000	-16.718971
VII	SALINAS DE HIDALGO	25.4	16.7	1.521	SOBREEXPLOTADO	28.113026	0.000000	-11.413026
VII	SANTO DOMINGO	6.5	6.0	1.083	SUBEXPLOTADO	13.210259	0.000000	-7.210259
VII	VILLA DE ARRIAGA	0.9	1.3	0.708	SUBEXPLOTADO	1.022085	0.277915	0.000000
VII	CEDRAL-MATEHUALA	54.0	43.4	1.244	SOBREEXPLOTADO	19.329786	24.070214	0.000000
VII	VILLA HIDALGO	5.2	4.0	1.300	SOBREEXPLOTADO	7.852477	0.000000	-3.852477
VII	MATEHUALA-HUIZACHE	37.0	31.6	1.171	SOBREEXPLOTADO	46.361989	0.000000	-15.861989
VII	EL SALVADOR	0.2	1.8	0.118	SUBEXPLOTADO	0.249340	1.500660	0.000000
VII	GUADALUPE GARZARON	2.0	14.1	0.145	SUBEXPLOTADO	5.419833	8.700167	0.000000
VII	CAMACHO	0.2	16.8	0.009	SUBEXPLOTADO	0.455472	16.324528	0.000000
VII	EL CARDITO	0.8	15.1	0.052	SUBEXPLOTADO	4.934496	10.145504	0.000000
VII	PINO SUAREZ	0.0	2.9	0.003	SUBEXPLOTADO	0.256289	2.623711	0.000000
VII	SALDAÑA	SD	0.6	SD	SUBEXPLOTADO	0.090957	0.519043	0.000000
VIII	VENADERO	5.8	5.0	1.160	SOBREEXPLOTADO	0.756847	4.243153	0.000000
VIII	ALZADA-TEPAMES	1.9	34.0	0.056	SUBEXPLOTADO	2.048884	31.951116	0.000000
VIII	DR. MORA-SAN JOSE ITURBIDE	58.0	32.0	1.813	SOBREEXPLOTADO	39.847686	0.000000	-7.847686
VIII	SAN MIGUEL DE ALLENDE	29.4	16.5	1.782	SOBREEXPLOTADO	24.322999	0.000000	-7.822999
VIII	SILAO-ROMITA	408.4	272.0	1.502	SOBREEXPLOTADO	144.284185	127.715815	0.000000
VIII	LA MURALLA	32.0	29.0	1.103	SOBREEXPLOTADO	0.953244	28.046756	0.000000
VIII	VALLE DE ACAMBARO	190.0	160.2	1.186	SOBREEXPLOTADO	81.119101	48.980899	0.000000
VIII	SALVATIERRA-ACAMBARO	109.0	82.0	1.329	SOBREEXPLOTADO	29.167458	52.832542	0.000000
VIII	LAGO DE CUITZEO	33.7	32.8	1.027	SUBEXPLOTADO	4.167571	28.632429	0.000000
VIII	TOLUQUILLA	102.5	132.6	0.773	SUBEXPLOTADO	115.657251	0.000000	-20.667251
VIII	AGUACATE	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	8.859083	SD	SD
VIII	EL MUERTO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	1.322700	SD	SD
VIII	20 DE NOVIEMBRE	0.0	5.5	0.000	SUBEXPLOTADO	18.774252	0.000000	-13.284252
VIII	ALTOS DE JALISCO	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	24.733931	SD	SD
VIII	JALOSTOTITLAN	13.0	26.0	0.500	SUBEXPLOTADO	28.126056	0.000000	-2.126056
VIII	VALLE DE GUADALUPE	2.1	10.4	0.202	SUBEXPLOTADO	9.286023	1.143977	0.000000
VIII	UNION DE TULA	2.8	6.0	0.458	SUBEXPLOTADO	5.833345	0.166655	0.000000
VIII	TECOLOTLAN	1.7	8.3	0.205	SUBEXPLOTADO	3.088169	5.201831	0.000000
VIII	JIQUILPAN	0.0	5.7	0.000	SUBEXPLOTADO	1.394918	4.275082	0.000000
VIII	TAPALPA	1.3	2.6	0.502	SUBEXPLOTADO	1.162356	1.427644	0.000000
VIII	PRIMO VERDAD	0.0	2.7	0.000	SUBEXPLOTADO	13.660599	0.000000	-11.000599

VIII	TOMATLAN	0.6	48.0	0.013	SUBEXPLOTADO	2.613959	45.386041	0.000000
VIII	VISTA DEL MAR	0.0	1.5	0.000	SUBEXPLOTADO	1.246287	0.243713	0.000000
VIII	SANTA MARIA	0.0	0.3	0.000	SUBEXPLOTADO	0.579753	0.000000	-0.259753
VIII	CHAPALA	8.1	21.4	0.381	SUBEXPLOTADO	24.828279	0.000000	-3.478279
VIII	TIZAPAN	3.0	4.0	0.750	SUBEXPLOTADO	5.679707	0.000000	-1.679707
VIII	LA HUERTA	4.7	28.0	0.169	SUBEXPLOTADO	31.395068	0.000000	-3.395068
VIII	CUAUTITLAN	1.3	21.0	0.060	SUBEXPLOTADO	2.255278	18.744722	0.000000
VIII	MIGUEL HIDALGO	2.8	5.1	0.553	SUBEXPLOTADO	4.671802	0.388198	0.000000
VIII	CIHUATLAN	4.0	4.0	1.000	SUBEXPLOTADO	27.925516	0.000000	-23.925516
VIII	NORTE DE JALISCO	0.0	7.8	0.000	SUBEXPLOTADO	1.725339	6.074661	0.000000
VIII	AMATITAN	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	3.268410	SD	SD
VIII	ARENAL	0.5	1.8	0.266	SUBEXPLOTADO	12.843931	0.000000	-11.003931
VIII	TEQUILA	8.0	17.0	0.471	SUBEXPLOTADO	6.854018	10.145982	0.000000
VIII	VALLE DE JUAREZ	0.0	1.0	0.000	SUBEXPLOTADO	1.803097	0.000000	-0.803097
VIII	BARRERAS	20.0	43.0	0.465	SUBEXPLOTADO	0.073657	42.926343	0.000000
VIII	MASCOTA	0.6	36.8	0.017	SUBEXPLOTADO	2.582085	34.167915	0.000000
VIII	MARAVILLA	0.0	5.9	0.000	SUBEXPLOTADO	0.174000	5.706000	0.000000
VIII	SAN DIEGO DE ALEJANDRIA	0.4	4.5	0.083	SUBEXPLOTADO	10.160651	0.000000	-5.690651
VIII	SAN JOSE DE LAS PILAS	0.0	1.5	0.000	SUBEXPLOTADO	2.530512	0.000000	-0.990512
VIII	CUQUIO	0.6	3.3	0.180	SUBEXPLOTADO	3.331679	0.000000	-0.001679
VIII	YAHUALICA	0.6	3.3	0.185	SUBEXPLOTADO	2.698902	0.551099	0.000000
VIII	OJUELOS	0.4	1.0	0.400	SUBEXPLOTADO	3.798041	0.000000	-2.798041
VIII	UNION DE GUADALUPE	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	15.585961	SD	SD
VIII	LOS PUENTES	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	1.310319	SD	SD
VIII	VILLA GUERRERO	1.0	1.7	0.582	SUBEXPLOTADO	0.632354	1.067646	0.000000
VIII	MEZQUITIC	1.3	3.0	0.437	SUBEXPLOTADO	0.654757	2.345243	0.000000
VIII	SAN MARTIN DE BOLAÑOS	1.0	5.3	0.188	SUBEXPLOTADO	0.465746	4.844254	0.000000
VIII	COLOTLAN	1.0	2.0	0.500	SUBEXPLOTADO	5.134438	0.000000	-3.134438
VIII	MIXTLAN	0.0	30.0	0.000	SUBEXPLOTADO	0.660073	29.339927	0.000000
VIII	JESUS MARIA	9.3	31.0	0.299	SUBEXPLOTADO	11.246944	19.753057	0.000000
VIII	MARAVATIO-CONTEPEC-E. HUERTA	42.2	110.0	0.383	SUBEXPLOTADO	53.221331	56.778669	0.000000
VIII	MORELIA-QUERENDARO	318.0	225.6	1.410	SOBREEXPLOTADO	162.228771	0.000000	-12.648771
VIII	LAGUNILLAS PATZCUARO	17.6	22.0	0.800	SUBEXPLOTADO	6.077325	15.892675	0.000000
VIII	ZACAPU	0.4	129.3	0.003	SUBEXPLOTADO	20.462361	108.837639	0.000000
VIII	OSTULA	0.2	1.0	0.190	SUBEXPLOTADO	2.937933	0.000000	-1.937933
VIII	COAHUAYANA	1.8	8.8	0.205	SUBEXPLOTADO	21.217556	0.000000	-12.417556

VIII	LA PIEDAD	55.0	52.6	1.045	SUBEXPLOTADO	29.467697	23.132303	0.000000
VIII	VALLE SANTIAGO-SAN BLAS	31.8	30.0	1.058	SUBEXPLOTADO	32.605464	0.000000	-2.605464
VIII	VALLE DE COMPOSTELA	10.1	10.5	0.957	SUBEXPLOTADO	11.806201	0.000000	-1.306201
VIII	ZACUALPAN-LAS VARAS	5.7	18.0	0.317	SUBEXPLOTADO	9.711099	8.288901	0.000000
VIII	PUNTA DE MITA	1.7	2.7	0.637	SUBEXPLOTADO	2.935940	0.000000	-0.235940
VIII	VALLE IXTLAN-AHUACATLAN	13.0	24.0	0.542	SUBEXPLOTADO	15.254194	8.745806	0.000000
VIII	VALLE AMATLAN DE CAÑAS	2.9	14.0	0.206	SUBEXPLOTADO	5.682736	8.317264	0.000000
VIII	ISLA MADRE (ISLAS MARIAS)	0.4	6.0	0.068	SUBEXPLOTADO	0.000000	6.000000	0.000000
VIII	VALLE DE SANTA MARIA DEL ORO	1.4	2.0	0.680	SUBEXPLOTADO	5.426399	0.000000	-3.426399
VIII	VALLE DE BUENAVISTA	23.0	24.0	0.958	SUBEXPLOTADO	19.084939	4.915061	0.000000
VIII	CORRALES	0.4	14.5	0.026	SUBEXPLOTADO	0.727201	13.772799	0.000000
VIII	TLALTENANGO-TEPECHITLAN	4.6	14.9	0.306	SUBEXPLOTADO	4.446312	10.443688	0.000000
VIII	GARCIA DE LA CADENA	0.2	38.3	0.005	SUBEXPLOTADO	0.534379	37.725621	0.000000
VIII	NOCHISTLAN	1.9	20.8	0.090	SUBEXPLOTADO	4.349014	16.460987	0.000000
VIII	VILLA GARCIA	7.2	7.7	0.934	SUBEXPLOTADO	4.709604	2.970396	0.000000
IX	ZIMAPAN	5.0	5.0	1.000	SUBEXPLOTADO	2.538616	2.461384	0.000000
IX	ORIZATLAN	0.5	2.0	0.250	SUBEXPLOTADO	0.261392	1.738608	0.000000
IX	ATOTONILCO-JALTOCAN	0.3	2.0	0.150	SUBEXPLOTADO	0.110446	1.889554	0.000000
IX	XOCHITLAN-HUEJUTLA	1.0	3.0	0.333	SUBEXPLOTADO	1.043885	1.956116	0.000000
IX	ATLAPEXCO-CANDELARIA	0.5	6.0	0.083	SUBEXPLOTADO	0.072357	5.927643	0.000000
IX	CALABOZO	0.3	5.0	0.060	SUBEXPLOTADO	0.000000	5.000000	0.000000
IX	AMAJAC	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.000000	SD	SD
IX	VALLE DE AMEALCO	12.0	22.6	0.531	SUBEXPLOTADO	19.684007	0.000000	-10.784007
IX	MOCTEZUMA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	0.330900	SD	SD
IX	TAMPAON-ZONA DE SIERRA	22.0	22.0	1.000	SUBEXPLOTADO	1.831536	20.168464	0.000000
IX	BUENAVISTA	7.0	7.0	1.000	SUBEXPLOTADO	18.208250	0.000000	-11.208250
IX	CERRITOS-VILLA JUAREZ	7.5	7.0	1.071	SUBEXPLOTADO	15.980746	0.000000	-8.980746
IX	SAN NICOLAS TOLENTINO	5.8	7.0	0.829	SUBEXPLOTADO	4.908997	2.091003	0.000000
IX	HUASTECA POTOSINA	11.8	12.0	0.984	SUBEXPLOTADO	21.792039	0.000000	-9.792039
IX	TAMUIN	5.1	6.0	0.847	SUBEXPLOTADO	6.226348	0.000000	-0.226348
IX	HIDALGO-VILLAGRAN	12.2	19.2	0.636	SUBEXPLOTADO	18.070000	1.130000	0.000000
IX	SAN CARLOS	0.4	4.8	0.083	SUBEXPLOTADO	1.999431	2.800569	0.000000
IX	JIMENEZ-ABASOLO	0.6	11.0	0.051	SUBEXPLOTADO	3.095128	7.904872	0.000000
IX	VICTORIA-CASAS	3.7	10.0	0.372	SUBEXPLOTADO	13.470074	0.000000	-3.470074
IX	ALDAMA-SOTO LA MARINA	3.3	28.8	0.115	SUBEXPLOTADO	5.420436	23.379564	0.000000
IX	PALLMILLAS-JAUMAVE	4.0	68.0	0.059	SUBEXPLOTADO	1.771479	66.228521	0.000000

IX	OCAMPO-ANTIGUO MORELOS	1.6	15.0	0.109	SUBEXPLOTADO	7.493479	7.506521	0.000000
IX	TAMPICO-MISANTLA	SD	SD	SD	SUBEXPLOTADO	25.763511	SD	SD
X	ACAXOCHITLAN	3.4	7.0	0.486	SUBEXPLOTADO	3.010270	3.989730	0.000000
X	CUICATLAN	2.3	17.4	0.133	SUBEXPLOTADO	2.015842	7.214158	0.000000
X	COATZACOALCOS	3.0	54.5	0.055	SUBEXPLOTADO	3.014325	51.455675	0.000000
X	TECOLUTLA	3.2	41.1	0.077	SUBEXPLOTADO	14.415678	10.254322	0.000000
X	OMEALCA-HUIXCOLOTLA	14.3	49.5	0.289	SUBEXPLOTADO	27.987731	21.512269	0.000000
X	SOTEAPAN-HUEYAPAN	18.4	24.4	0.753	SUBEXPLOTADO	2.527421	21.872579	0.000000
X	ALAMO-TUXPAN	17.6	45.0	0.392	SUBEXPLOTADO	22.710321	22.289679	0.000000
X	SIERRA DE SAN ANDRES TUXTLA	1.9	59.0	0.032	SUBEXPLOTADO	5.767113	53.232887	0.000000
X	JALAPA-COATEPEC	SD	119.6	SD	SUBEXPLOTADO	1.360185	SD	SD
X	COSTERA DEL PAPALOAPAN	10.4	180.0	0.058	SUBEXPLOTADO	26.359935	153.640065	0.000000
XI	MARQUES DE COMILLAS	SD	10.0	SD	SUBEXPLOTADO	1.739950	SD	SD
XI	OCOSINGO	SD	10.0	SD	SUBEXPLOTADO	0.002527	SD	SD
XIII	EL ASTILLERO	2.5	2.5	1.000	SUBEXPLOTADO	0.000000	2.500000	0.000000
XIII	CHAPANTONGO-ALFAJAYUCAN	6.8	7.0	0.964	SUBEXPLOTADO	4.323283	2.676717	0.000000
XIII	TEPEJI DEL RIO	15.0	17.0	0.882	SUBEXPLOTADO	9.989977	7.010023	0.000000
		27 967.6	79 650.9	653		29557.2022		

NOTA: RHA = Región Hidrológico Administrativa, SD= Sin dato.

FUENTE: CONAGUA. Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas

Anexo 2

La Ley de Energía para el Campo y su Reglamento

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION

LEY de Energía para el Campo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:
Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

“EL CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

LEY DE ENERGÍA PARA EL CAMPO

CAPÍTULO PRIMERO

DEL OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY

Artículo 1o. La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, 27 fracción XX y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y es de observancia general en toda la República Mexicana.

Sus disposiciones son de orden público y están dirigidas a coadyuvar al desarrollo rural del país, estableciendo acciones de impulso a la productividad y competitividad, como medidas de apoyo tendientes a reducir las asimetrías con respecto a otros países de conformidad con lo que establece el artículo 13 fracción IX y demás disposiciones de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

La aplicación de esta Ley corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Artículo 2o. Son sujetos de esta Ley los previstos en el artículo 2o. de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

I. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.- Los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables: agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura y pesca ribereña;

II. CONSTITUCIÓN.- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

III. CUOTA ENERGÉTICA.- El volumen de consumo de energético agropecuario que se establezca para cada beneficiario;

IV. DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE.- El mejoramiento integral del bienestar social de la población y de las actividades económicas en el territorio comprendido fuera de los núcleos considerados urbanos, de acuerdo con las disposiciones aplicables asegurando la conservación permanente de los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ambientales de dicho territorio;

V. ENERGÉTICOS AGROPECUARIOS.- Son la gasolina, el diesel, el combustóleo y la energía eléctrica empleados directamente en las actividades agropecuarias;

VI. LEY.- La Ley de Energía para el Campo;

VII. PRECIOS Y TARIFAS DE ESTÍMULO.- Son los precios y tarifas cuyo propósito es estimular las actividades agropecuarias, en los términos de esta Ley y su Reglamento, y

VIII. PROGRAMA.- Programa de Energía para el Campo.

CAPÍTULO SEGUNDO DE LAS CUOTAS ENERGÉTICAS

Artículo 4o. El Poder Ejecutivo Federal establecerá el programa, mediante precios y tarifas de estímulo de los energéticos agropecuarios.

El Poder Ejecutivo Federal incluirá dentro del proyecto de Ley de Ingresos y del proyecto de Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación, las previsiones necesarias para atender la operación del Programa.

Artículo 5o. En los términos de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, los precios y tarifas de estímulo que se otorguen a los productores en cumplimiento de lo establecido en este ordenamiento, impulsarán la productividad y el desarrollo de las actividades agropecuarias.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con fundamento en lo dispuesto en el artículo 31 fracción X, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en coordinación con la Secretaría de Energía, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establecerá los precios y tarifas de estímulo de los energéticos agropecuarios, considerando las condiciones económicas y sociales prevalecientes en el ámbito nacional e internacional.

También se observarán las disposiciones señaladas en los artículos 12 fracciones VI y VII y 31 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Los precios y tarifas de estímulo que se autoricen para las diferentes actividades agropecuarias, serán iguales para todos los productores del país.

Artículo 6o. La cuota energética de consumo por beneficiario a precio y tarifas de estímulo, se entregará de acuerdo con las disposiciones que establezca la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en el Reglamento respectivo.

Artículo 7o. La cuota energética se otorgará previo dictamen de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y se utilizará exclusivamente en:

I. Motores para bombeo y rebombeo agrícola y ganadero, tractores y maquinaria agrícola y motores fuera de borda, que se utilicen directamente en las actividades objeto de esta Ley, según lo establecido en el artículo 3o. fracción I de la misma;

II. Maquinaria pesada utilizada en las mejoras de terrenos agrícolas, de agostadero, acuícola y silvícola, y

III. Las demás actividades que establezca la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a través del Reglamento.

El Reglamento establecerá el consumo por hora, mensual o anual, según sea el caso. La adopción del Programa deberá significar mejores resultados en la productividad del sector y establecerá por parte del beneficiario un compromiso de mayor eficiencia productiva y energética. Los requisitos del mismo serán establecidos en el Reglamento que para tal efecto emita la propia Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

La solicitud de cuota energética deberá hacerse por cada ciclo productivo.

Artículo 8o. Las cuotas energéticas serán establecidas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, previa opinión de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y de Energía, tomando en cuenta las características diferenciadas en los sistemas de producción y las diferencias regionales del país.

Artículo 9o. El Reglamento de la presente Ley, deberá establecer los mecanismos de supervisión y verificación de la cuota energética en cuanto su aplicación y asignación.

CAPÍTULO TERCERO DE LOS REQUISITOS Y OBLIGACIONES DE LOS BENEFICIARIOS

Artículo 10. Se considera a la cuota energética como parte accesoria e indivisible de la tierra, por lo que el productor que transmita su uso o posesión, deberá hacerlo conjuntamente con dicha cuota. Para tal efecto, la transmisión del uso o posesión de la tierra, deberá notificarse a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

Artículo 11. Los sujetos beneficiarios del Programa, deberán cumplir las condiciones, trámites y requisitos que establezca el Reglamento de esta Ley.

Artículo 12. El beneficiario deberá dar de baja el saldo a su favor de la cuota de energéticos que no haya sido utilizado al final de los trabajos del ciclo productivo, en los términos del Reglamento de la presente Ley.

CAPÍTULO CUARTO DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 13. Son infracciones a la presente Ley:

I. El desvío de la cuota energética para fines diversos a los que fue autorizada al beneficiario, y

II. Comercializar la cuota energética.

Artículo 14. Las infracciones señaladas en el artículo anterior, se sancionarán con la pérdida de la cuota energética establecida en la presente Ley, correspondiente a los dos ciclos productivos inmediatos posteriores.

En caso de reincidencia, la sanción consistirá en la pérdida definitiva de la cuota energética.

TRANSITORIOS

PRIMERO. La presente Ley entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO. El Ejecutivo Federal expedirá dentro de los 75 días hábiles siguientes a la entrada en vigor de esta Ley, el Reglamento del presente cuerpo normativo y demás disposiciones administrativas necesarias.

TERCERO. Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente ordenamiento.

México, D.F., a 12 de diciembre de 2002.- Dip. **Beatriz Elena Paredes Rangel**, Presidenta.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Adrián Rivera Pérez**, Secretario.- Sen. **Sara I. Castellanos Cortés**, Secretaria.- Rúbricas".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiséis días del mes de diciembre de dos mil dos.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Santiago Creel Miranda**.- Rúbrica.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION

LINEAMIENTOS por los que se regula el Programa Especial de Energía para el Campo en materia de energía eléctrica para uso acuícola.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

JAVIER BERNARDO USABIAGA ARROYO, Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, con fundamento en lo establecido en los artículos 1o., 6o., 7o. y 8o. de la Ley de Energía para el Campo; 4o., 5o., 7o., 10 y segundo transitorio, del Decreto por el que se establece el Programa Especial de Energía para el Campo; 3o., 4o., 5o., 6o., 7o., 8o., 9o., 11, 12, 14, 16 y 18, del Reglamento de la Ley de Energía para el Campo; 1o. y 3o. del Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, y

CONSIDERANDO

Que a efecto de dar cabal cumplimiento a lo establecido por el Decreto por el que se establece el Programa Especial de Energía para el Campo, publicado en el **Diario Oficial de la Federación**, de fecha 4 de diciembre de 2003, los presentes Lineamientos tienen el propósito de regular la operación del Programa en materia de energía eléctrica utilizada en instalaciones acuícolas, con el fin de impulsar su productividad, desarrollo y rentabilidad, al dar acceso a los Sujetos Productivos a una Cuota Energética de la energía eléctrica a tarifas de estímulo, he tenido a bien expedir los siguientes:

LINEAMIENTOS POR LOS QUE SE REGULA EL PROGRAMA ESPECIAL DE ENERGIA PARA EL CAMPO EN MATERIA DE ENERGIA ELECTRICA PARA USO ACUICOLA

I. DISPOSICIONES GENERALES

1. Los presentes Lineamientos establecen el procedimiento para que las personas físicas y morales que realicen actividades acuícolas y utilicen energía eléctrica en sus instalaciones acuícolas sean beneficiarios de la Cuota Energética de energía eléctrica a tarifas de estímulo.
2. Para efecto de los presentes Lineamientos, se entenderá como:
AGENTE TECNICO: CFE, Comisión Federal de Electricidad y LFC, Luz y Fuerza del Centro.
AEREACION: Proceso por el cual se mezclan aire y agua, o se inyecta a presión éste en la segunda a fin de que se transfiera oxígeno en cantidad suficiente para favorecer la actividad biológica de los organismos cultivados y la degradación de los desechos orgánicos producidos por éstos.
BOMBEO: Proceso por medio del cual se moviliza agua desde una fuente de abastecimiento hacia el interior de las instalaciones acuícolas, con el propósito de renovar el ambiente y mantener condiciones adecuadas de cultivo.
CONAPESCA: Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.
CICLO PRODUCTIVO: El periodo de cultivo de las especies marinas y dulceacuícolas que abarca los meses de enero a diciembre.
CUOTA ENERGETICA: El volumen de energía eléctrica para uso en Instalaciones Acuícolas que la SAGARPA establezca para cada Sujeto Productivo.
DELEGACION: Cada una de las Delegaciones de la SAGARPA en los estados y regiones.
EXPEDIENTE UNICO: Los documentos integrados en las Ventanillas de Atención para sustentar la declaración del Sujeto Productivo para efectos de su incorporación al esquema de apoyo y renovación en el mismo.
INSTALACION ACUICOLA: Bien inmueble donde se lleva a cabo la producción acuícola, junto con el equipo y maquinaria operados a base de energía eléctrica.

LEY: Ley de Energía para el Campo, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 30 de diciembre de 2002.

LINEAMIENTOS: El presente instrumento jurídico para la operación del Programa.

OFICINA DE PESCA: Oficina auxiliar de la Subdelegación de Pesca que coadyuvará en la operación del Programa.

PADRON: Relación integrada por la SAGARPA de Sujetos Productivos beneficiarios de Energéticos Agropecuarios.

PROGRAMA: Programa Especial de Energía para el Campo, publicado en el **Diario Oficial de la Federación**, de fecha 4 de diciembre de 2003.

REGLAMENTO: Reglamento de la Ley de Energía para el Campo, publicado en el **Diario Oficial de la Federación**, de fecha 4 de diciembre de 2003.

RNP: Registro Nacional de Pesca.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

SENER: Secretaría de Energía.

SUBDELEGACION DE PESCA: Unidad Administrativa en la Delegación de la SAGARPA responsable de la atención de los asuntos de pesca y acuicultura, que coadyuvará en la operación del Programa.

SUJETOS PRODUCTIVOS: Las personas físicas y morales que realicen preponderantemente actividades acuícolas en el medio rural y que cumplan con las obligaciones establecidas en la Ley, su Reglamento y en las demás disposiciones aplicables.

VENTANILLAS DE ATENCION: Oficinas administrativas adscritas a la Delegación y habilitadas por ésta para apoyar la operación del Programa.

II. POBLACION OBJETIVO

- 3.** La población objetivo se conforma por los Sujetos Productivos.

III. DEL BENEFICIO

- 4.** Los Sujetos Productivos recibirán una Cuota Energética de energía eléctrica a la tarifa de estímulo que establezca la SHCP, para su uso en de Instalaciones Acuícolas.

El beneficio de la Cuota Energética se considera como parte accesoria e indivisible de la tierra, por lo que el productor que transmita su uso o posesión, incluida la Instalación Acuícola asentada en ella, deberá hacerlo conjuntamente con dicha cuota.

IV. DE LA SOLICITUD

- 5.** Quienes realicen actividades acuícolas y utilicen energía eléctrica podrán solicitar el apoyo de la Cuota Energética, para lo cual deberán presentar debidamente requisitado ante la Ventanilla de Atención el formato denominado "Solicitud de apoyo de la Cuota Energética de Energía Eléctrica para Instalaciones Acuícolas", mismo que se anexa en el presente instrumento, así como copia simple de la siguiente documentación:

Personas Físicas:

- a)** Clave Unica de Registro de Población (CURP) o documento oficial que la contenga;
- b)** Identificación oficial con fotografía;
- c)** Documentos que acrediten la propiedad o la legítima posesión de su unidad de producción y de los equipos empleados en la actividad acuícola que utilicen energía eléctrica;
- d)** Último aviso-recibo de pago relacionado al suministro de energía eléctrica o contrato, en caso de estar en trámite la instalación del servicio.

Personas Morales:

Adicionalmente a los requisitos c y d señalados para las personas físicas:

- a)** Acta constitutiva, donde su objeto social incluya preponderantemente la realización de actividades acuícolas;
- b)** Cédula de Identificación Fiscal.
- c)** Poder del representante legal e identificación oficial con fotografía.

- 6.** Una vez recibida la solicitud, la Ventanilla de Atención dentro del término de 10 días hábiles, contados a partir del día siguiente a la recepción, responderá por escrito al solicitante sobre la procedencia de su solicitud, de conformidad con los siguientes términos:

a) Si resulta procedente será beneficiario del apoyo, haciéndole del conocimiento su número de identificación, que le servirá para gozar anualmente del beneficio de la Cuota Energética.

b) Si resulta improcedente, el solicitante estará en posibilidad de subsanar y cumplir los requisitos previstos en estos Lineamientos, en un plazo no mayor a 10 días hábiles contados a partir de la fecha en que la autoridad le notificó, con la cual continuará con el proceso tendiente a la obtención del beneficio de la Cuota Energética.

En caso de que la solicitud o documentos anexos no contengan los datos requeridos, la SAGARPA deberá notificar al interesado a más tardar al cuarto día hábil de la recepción para que, éste en un plazo no mayor a cinco días hábiles, contados a partir de la notificación, subsane la omisión y reanude el trámite de acuerdo al

plazo señalado en el primer párrafo de este numeral. Transcurrido el plazo correspondiente sin desahogar la prevención se desechará el trámite, en apego a lo dispuesto por el artículo 17 A, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Si transcurrido el plazo de 10 días hábiles el Sujeto Productivo no cumple con los requisitos previstos en estos Lineamientos la SAGARPA considerará improcedente su solicitud y en consecuencia negada, conforme al artículo 8 del Reglamento.

7. Los solicitantes de la Cuota Energética pueden tramitar las solicitudes que requieran para cumplir con los Lineamientos.
8. Para la continuidad del beneficio se estará a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento, para lo cual sólo será necesario que los Sujetos Productivos actualicen su inscripción, sin necesidad de exhibir documentación alguna, siempre y cuando continúen calificando como Sujetos Productivos.

V. CALCULO DE LA CUOTA ENERGETICA ANUAL

9. Tomando en consideración la opinión de la SHCP y la SENER y con fundamento en los artículos 8o. de la Ley, 12 del Reglamento y 4o. del Programa, la SAGARPA establecerá la Cuota Energética de energía eléctrica por Instalación Acuícola de la siguiente manera:

Tratándose de Instalaciones Acuícolas que sustenten principalmente su actividad en el Bombeo de agua y la Aereación se realizará de acuerdo al siguiente algoritmo:

CUOTA ENERGETICA Anual = CEB + CEA

Donde:

CEB Consumo de energía eléctrica anual para bombeo, en kWh

CEA Consumo de energía eléctrica anual para aereación, en kWh

Teniendo en cuenta que:

$$CEB = \sum_{i=1}^n Pbi * Hbi * Dbi$$

Donde:

Pbi es la potencia eléctrica del equipo de bombeo *i*, en kW

Hbi son las horas de operación diarias del equipo de bombeo *i*

Dbi son los días de operación anuales del equipo de bombeo *i*

$$CEA = \sum_{j=1}^n Paj * Haj * Daj$$

Donde:

Paj es la potencia eléctrica del equipo de aereación *j*, en kW

Haj son las horas de operación diarias del equipo de aereación *j*

Daj son los días de operación anuales del equipo de aereación *j*

Para la determinación de *Pbi* y *Paj*, se considerarán los valores y metodología señaladas en la Disposición Complementaria a las Tarifas para Suministro y Venta de Energía Eléctrica No. 6 Equivalencias para la Determinación de la Potencia en Watts, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** de fecha 31 de octubre de 2000.

Para las horas de operación *Hbi* y *Haj*, se considerarán como máximo 18 (dieciocho) y 12 (doce), respectivamente.

Para los días de operación *Dbi* y *Daj*, se considerarán como máximo 300 (trescientos) y 270 (doscientos setenta), respectivamente.

10. Para el resto de las Instalaciones Acuícolas, la SAGARPA establecerá la Cuota Energética con base en el consumo anual máximo de los dos últimos años, de acuerdo con los datos que proporcione el Agente Técnico a la CONAPESCA, en un plazo no mayor a 10 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la notificación respectiva.
11. Para Instalaciones Acuícolas de nueva creación y aquellas que tengan un historial de consumo menor a 2 años, la SAGARPA establecerá la Cuota Energética con base en la estimación del consumo anual de los equipos eléctricos declarados en la solicitud de apoyo, a partir de los datos técnicos proporcionados. Cuando sea aplicable se emplearán los parámetros del numeral 9.

VI. MECANICA OPERATIVA

12. La Ventanilla de Atención integrará el Expediente Unico por Sujeto Productivo, resguardará los expedientes, validará la información contenida en éstos y mantendrá actualizada la relación de beneficiarios, para contribuir al mantenimiento del Padrón.
13. La SAGARPA, por conducto de la CONAPESCA, en coordinación con las Delegaciones y Unidades Administrativas competentes, realizará visitas de inspección para constatar la información reportada por el

Sujeto Productivo y la correcta aplicación de la Cuota Energética. Asimismo podrá requerir al Sujeto Productivo cualquier otra información adicional para el desahogo de las observaciones resultantes, en caso de que las hubiere.

El Sujeto Productivo estará obligado a informar a la SAGARPA en todo momento, cualquier circunstancia que afecte o llegara a afectar la procedencia del beneficio, mediante el formato denominado "Aviso de cambio de situación relacionado al apoyo de la Cuota Energética de Energía Eléctrica para Uso Acuícola", mismo que se anexa al presente instrumento.

El Sujeto Productivo entregará el aviso en la Ventanilla de Atención donde se tramitó la solicitud del apoyo y no será necesario que anexe documentación alguna. Bastará con la firma y sello de recepción de la Ventanilla de Atención para dar por concluido el trámite. En lo relativo a la verificación de la información proporcionada se estará a lo señalado en el primer párrafo de este numeral.

14. La SAGARPA proporcionará al Agente Técnico la relación de beneficiarios y le hará saber la Cuota Energética establecida de cada Sujeto Productivo, para que éste se encargue de su administración. Al concluir el Ciclo Productivo, la SAGARPA aplicará la baja automática o cancelación del saldo, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento y notificará al Agente Técnico para la observancia de esta disposición.
15. El Agente Técnico proporcionará a la SAGARPA de forma mensual la información referente a los consumos efectuados por los Sujetos Productivos de su Cuota Energética.

VII. ORIENTACION Y DIFUSION

16. En cumplimiento a lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, los presentes Lineamientos, los formatos e instructivos, así como los diversos comunicados relacionados con el Programa, estarán disponibles en Internet en la página www.sagarpa.gob.mx/conapesca.
17. Las tarifas de estímulo que autorice la SHCP asociadas a la Cuota Energética se darán a conocer en las páginas de Internet: www.cfe.gob.mx. y www.lfc.gob.mx.
18. Para mayor oportunidad de consulta para los Sujetos Productivos, esa misma información estará disponible en las Ventanillas de Atención.
19. Las solicitudes de incorporación al Programa, así como la documentación que al efecto se expida para la operación del presente instrumento, incluirán la siguiente leyenda:

VIII. SANCIONES

20. Son infracciones a la Ley y por tanto aplicables al presente instrumento:
 - a) El desvío de la Cuota Energética para fines diversos a los que fue autorizada al Sujeto Productivo.
 - b) Comercializar la Cuota Energética.
21. Las infracciones señaladas en el numeral anterior, se sancionarán con la pérdida temporal de la Cuota Energética, correspondiente a los dos Ciclos Productivos inmediatos posteriores. En caso de reincidencia, la sanción consistirá en la pérdida definitiva de la Cuota Energética.

IX. INDICADORES DE GESTION

22. Las Delegaciones, integrarán un sistema único y homogéneo de seguimiento trimestral por entidad federativa, con base en su propia información. La información de consumo de energía eléctrica será proporcionada por el Agente Técnico.

Indicadores de Resultados por año fiscal

No.	Denominación	No.	Denominación
1	SUJETOS PRODUCTIVOS beneficiados	6	kWh de energía eléctrica consumidos
2	Espacio de producción beneficiado	7	Monto equivalente del beneficio
3	Instalaciones Acuícolas beneficiadas	8	Producción lograda por unidad de espacio
4	Equipos eléctricos beneficiados por tipo	9	kWh consumidos por kg de carne o millar de organismos producidos
5	kWh de energía eléctrica otorgados		

X. INSTANCIAS DE QUEJAS Y DENUNCIAS

23. La Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus facultades, será competente para dar seguimiento a las quejas que presenten los Sujetos Productivos, relativas al suministro de la Cuota Energética por el Agente Técnico y, en su caso, impondrá las sanciones a que hubiere lugar.
24. La Secretaría de la Función Pública, directamente o a través de los Organos Interno de Control en cada dependencia o entidad, conforme a sus atribuciones y competencia atenderá y dará seguimiento a las quejas, denuncias y peticiones que se formulen con relación a este esquema.

XI. TRANSITORIOS

PRIMERO. Estos Lineamientos entrarán en vigor a partir del día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

SEGUNDO. La vigencia de la Cuota Energética para energía eléctrica en Instalaciones Acuícolas será anual en el entendido que para el año de inicio del Programa se ajustará proporcionalmente conforme al tiempo restante para el cierre del año.

TERCERO. El periodo de entrega de solicitudes requisitadas ante las Ventanillas de Atención abarcará los meses de octubre a noviembre de cada año, en el entendido que el beneficio aplicará para el siguiente Ciclo Productivo. En el año de inicio del programa se realizará en los meses de marzo y abril.

Los presentes Lineamientos se expiden en México, Distrito Federal, a dos de marzo de dos mil cinco.-
El Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, **Javier Bernardo Usabiaga Arroyo.**-
Rúbrica.

"Este programa es de carácter público, no es patrocinado ni promovido por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso de este programa con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este programa deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la autoridad competente."

Anexo 3

Encuesta No. _____

Fecha: _____

1. DATOS GENERALES

1.1. Barrio..... Superficie total.....

1.2. Nombre: _____ Edad: _____

1.3. Escolaridad: []

- (1) Primaria incompleta
- (2) Primaria
- (3) Secundaria incompleta
- (4) Secundaria
- (5) Preparatoria incompleta
- (6) Preparatoria o Bachillerato
- (7) Carrera Técnica
- (8) Licenciatura o mayor nivel

1.4. ¿Cuántas personas viven con usted? [] []

1.5. ¿Cuántas dependen económicamente de sus ingresos? [] []

1.6. ¿Qué otra actividad le genera ingresos adicionales? [] y []

- (1) A la producción de ganado (carne, leche, huevo, etc.)
- (2) Al comercio agropecuario (compraventa de productos o mercancías agropecuarias)
- (3) Al comercio (compraventa de productos o mercancías no agropecuarias)
- (4) Al comercio de insumos (venta y distribución de insumos para la producción agropecuaria)
- (5) A la producción artesanal
- (6) A la producción industrial
- (7) Como empleado o trabajador asalariado
- (8) Otra: (especifique): _____

1.7. ¿Cuál es su nivel de ingresos al mes en promedio? []

- (1) Menos de 4 mil
- (2) De 4 mil a 7 mil
- (3) Más de 7 mil

2. CARACTERÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

2.1. Usted es: []

- (1) Ejidatario
- (2) Pequeño propietario
- (3) Ejidatario y pequeño propietario
- (4) Comunero
- (5) Arrendatario
- (6) Otro: (Especificar) _____

2.2. ¿Actualmente cuántas hectáreas tiene destinadas para producción la agrícola?
..... [][] . []

2.3. ¿Cuántas hectáreas tiene sin uso? [][] . []

2.4. ¿Cómo distribuyó la superficie agrícola para la producción en el último ciclo agrícola?

Producto(s)	Total (ha)	Riego (ha)	Temporal (ha)	Periodo
(1) Maíz	[][] . []	[][] . []	[][] . []	_____
(2) Frijol	[][] . []	[][] . []	[][] . []	_____
(3) Sorgo	[][] . []	[][] . []	[][] . []	_____
		Otros		
(4) _____	[][] . []	[][] . []	[][] . []	_____
(5) _____	[][] . []	[][] . []	[][] . []	_____
(6) _____	[][] . []	[][] . []	[][] . []	_____

2.5. Rendimiento promedio en toneladas por hectárea.

Producto:	Primer ciclo	Segundo ciclo
(1) Maíz	[][] . [] ton	[][] . [] ton _____
(2) Frijol	[][] . [] ton	[][] . [] ton _____
(3) Sorgo	[][] . [] ton	[][] . [] ton _____
Otros		
(4) _____	[][] . [] ton	[][] . [] ton _____
(5) _____	[][] . [] ton	[][] . [] ton _____
(6) _____	[][] . [] ton	[][] . [] ton _____

Observación: Sí utiliza otra unidad diferente a toneladas (p.e. cajas, bultos, kg.) indicar el nombre y su equivalencia en kilogramos de producto:

3. ORGANIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN:

3.1. ¿Cómo está organizado para la producción?.....

- (1) De manera individual como persona física
- (2) En una Sociedad de Producción Rural (SPR) Año _____
- (3) En una Unión de Ejidos (UE) Año _____
- (4) En una Unión de Comunidades (UC) Año _____
- (5) En una Asociación Rural de Interés Colectivo (ARIC) Año _____
- (6) En una Unión de Sociedades de Producción Rural (USPR) Año _____
- (7) En una Sociedad de Solidaridad Social (S.de S.S.) Año _____
- (8) En una Asociación Civil (A.C.) Año _____
- (9) En una Sociedad Cooperativa (S.C) Año _____
- (10) En otra (especifique): _____

3.2.¿Recibe usted algunos servicios que le beneficien por parte de la organización a la cual pertenece? Si No

(Los servicios pueden incluir transporte, capacitación, dotación de semillas, etc.)

3.3. ¿Cuáles son para Usted los tres servicios que en orden de importancia le benefician o apoyan en sus actividades para la producción? Menciónelos.

(1°): _____

(2°): _____

(3°): _____

(Se debe obtener información que permita calcular la magnitud de los costos de producción del productor, haciendo diferenciación entre los costos a los que se enfrenta el ejidatario mediante su ingreso y aquellos que enfrenta en forma de transferencia, subsidio, prestación o créditos.)

4. CONDICIONES TECNOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN

Actividad		Tipo		Mano de obra		No. De jornales		Procedencia		Costo por jornal	Total
Preparación terreno	Limpieza Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mecánica	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>		
		Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		
		Manual	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>		
		Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		
	Rentado		<input type="checkbox"/>								
			<input type="checkbox"/>								
	Barbecho Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mecánica	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>		
		Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		
		Animal	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>		
		Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		
	Rentado		<input type="checkbox"/>								
			<input type="checkbox"/>								
	Rastra Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mecánica	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>		
		Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>		
	Animal	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
Rentado		<input type="checkbox"/>									
		<input type="checkbox"/>									
Surcado Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mecánica	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
	Animal	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
Rentado		<input type="checkbox"/>									
		<input type="checkbox"/>									
Otra	Mecánica	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
	Animal	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
Rentado		<input type="checkbox"/>									
		<input type="checkbox"/>									
COSTO TOTAL DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO											
Canales de Riego Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Manual		Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
			jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
Siembra	Mecánica	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
	Manual	<input type="checkbox"/>	Familiar	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Municipio	<input type="checkbox"/>			
	Propios	<input type="checkbox"/>	jornalero	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
Rentado		<input type="checkbox"/>									
		<input type="checkbox"/>									
Tipo de semilla		Nombre				Procedencia			Costo Unitario		

Labores de Cultivo	Deshierbe Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mecánica Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Manual Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Química		Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Producto								Costo Unitario
	Control de plagas y enfermedades Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Manual Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Química		Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Producto								Costo Unitario
	Fertilización Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mecánica Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Manual Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Producto								Costo Unitario
	Aplicación de riegos Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Número de riegos		Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Cosecha	Mecánica Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
		Manual Propios Rentado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
	Total De Personas Que Participan En La Produccion			Familiar jornalero	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Procedencia De La Mano De Obra	Municipio Otro	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Almacenamiento										
Costo de la renta de la tierra Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>										
Costos financieros	Intereses									
	Impuestos y comisiones									
TOTAL										

A continuación deberá proporcionar información de **todos sus cultivos**.

4.1. Si Usted produce bajo condiciones de riego, ¿Cuál es el origen del agua que se dispone para el riego? [_]

- (1) Presa “El Comalillo”
- (2) Jagüey, sin bombeo
- (2) Un Río y Jagüey, con bombeo
- (3) Un Pozo Profundo, con bombeo
- (4) Otro: especifique: _____

4.2. ¿Cómo obtiene el derecho de uso de agua para riego? [_]

- (1) Usted, es propietario: presa, jagüey, pozo con bomba
- (2) Usted, compra el servicio de aguas nacionales para riego
- (3) Usted, compra el servicio de agua a terceras personas
- (4) A través de una concesión
- (5) Otro: (especifique) _____

4.3. Si compra el servicio de agua, ¿en qué forma se otorga dicho servicio? [_]

- (1) Usted paga una cuota fija por hectárea
- (2) Usted paga una cuota por volumen (m³) que emplea
- (3) Usted paga una cuota por tiempo (horas de riego)
- (4) Otra: (especifique) _____

4.4. Si su cultivo es con riego, ¿cuál es la técnica de riego que utiliza? [_]

- (1) Por gravedad o rodado y a canal abierto tradicional
- (2) Por Bombeo, rodado y a canal abierto tradicional
- (3) Por sistema de tubería-compuerta al surco
- (4) Por sistema de tubería-goteros a plantas
- (5) Por sistema de aspersión
- (6) Por Bombeo + Fertilizante y sistema de tubería de compuerta al surco
- (7) Por Bombeo + Fertilizante y sistema de goteo a plantas
- (8) Por Bombeo + Fertilizante y sistema de aspersión
- (9) Otro. (Especifique) _____

4.5. ¿Cuál es la capacidad de bombeo de su equipo? Expresé la cantidad en litros por segundo: _____

5. COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTO(S)

5.1. ¿Cómo realiza principalmente la venta de su producto? []

- (1) La venta es al contado
- (2) La venta es al contado y pagando comisión
- (3) La venta es a crédito (1 a 15 días)
- (4) La venta es a crédito (16 a 30 días)
- (5) La venta es a crédito (más de 30 días)
- (6) La venta es a consignación
- (7) Otra forma de vender (especifique). _____

5.2. Haciendo referencia a los productos de su cosecha. ¿Cuál fue el nivel mínimo y máximo de los precios por tonelada en temporada de cosecha?

Producto: _____

(1) Precio ofrecido por tonelada: Mínimo: \$ [] [] [] [] [] a Máximo: \$ [] [] [] [] [] / ton

Producto: _____

(2) Precio ofrecido por tonelada: Mínimo: \$ [] [] [] [] [] a Máximo: \$ [] [] [] [] [] / ton

Producto: _____

(3) Precio ofrecido por tonelada: Mínimo: \$ [] [] [] [] [] a Máximo: \$ [] [] [] [] [] / ton

6. PROGRAMAS Y APOYOS GUBERNAMENTALES:

6.1. Recibe actualmente algún apoyo por parte del gobierno federal, estatal o municipal, para realizar actividades agrícolas: Si No

6.2. Indique si recibe algún apoyo en qué consiste el mismo o en su defecto el nombre del Programa al cual pertenece.

6.3. Indique si conoce y recibe apoyo de los siguientes programas:

Programa	Lo conoce	Recibe el Apoyo
P. de Fomento Agrícola	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
SP. Fomento a la Inversión y Capitalización	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
PADUA	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
P. de Desarrollo Rural		
P. de Energía Eléctrica	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
P. Diesel	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
P. de Conservación de Infraestructura Hidroagrícola	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
PADER	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
PROSAP	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
PAASFIR	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
P. de Subsidio a la Prima del Seguro Agropecuario	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
PROCAMPO	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

P = Programa

SP = Subprograma

PADUA = Programa de Adquisición de Derechos de Uso de Agua

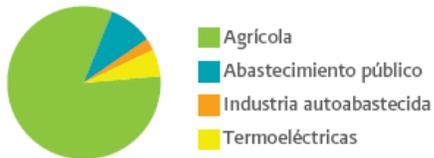
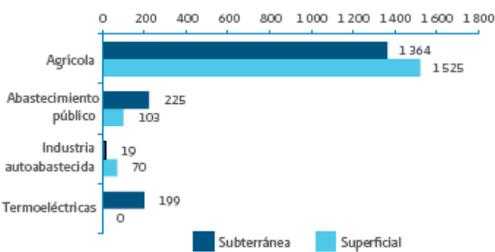
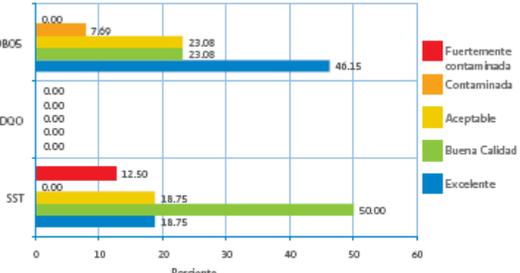
PADER = Programa de Apoyo al Desarrollo Rural

PROSAP = Programa de Apoyo a Organizaciones Sociales, Agropecuarias y Pesqueras

PAASFIR = Programa de Apoyo para Acceder al Sistema Financiero Rural

Anexo 4

Anexo 4. Las Regiones Hidrológico-Administrativas en México.

Región Hidrológico-Administrativa: I. Península de Baja California Organismo de Cuenca con sede en: Mexicali, Baja California																
																
Datos de contexto Población 2007 (habitantes) Total 3 580 948 Urbana 3 292 083 Rural 288 865 Número de municipios 10 Población 2030 5 915 393 habitantes	Disponibilidad del agua, 2007 Precipitación normal anual 1971-2000 168.3 mm Disponibilidad per cápita, 2007 1 289 m ³ /hab/año Escurrimiento superficial 3 367 Mill. m ³ /año Recarga de acuíferos 1 249 Mill. m ³ /año Número de Acuíferos 87 Disponibilidad per cápita, 2030 780 m ³ /hab/año															
Usos consuntivos del agua, 2007  <table border="1"> <tr><td>Agrícola</td><td>2 889 Mill. m³/año</td><td>(82.5%)</td></tr> <tr><td>Abastecimiento público</td><td>327 Mill. m³/año</td><td>(9.3%)</td></tr> <tr><td>Industria autoabastecida</td><td>88 Mill. m³/año</td><td>(2.5%)</td></tr> <tr><td>Termoeléctricas</td><td>199 Mill. m³/año</td><td>(5.7%)</td></tr> <tr><td>Total</td><td>3 504 Mill. m³/año</td><td>(100.0%)</td></tr> </table>	Agrícola	2 889 Mill. m ³ /año	(82.5%)	Abastecimiento público	327 Mill. m ³ /año	(9.3%)	Industria autoabastecida	88 Mill. m ³ /año	(2.5%)	Termoeléctricas	199 Mill. m ³ /año	(5.7%)	Total	3 504 Mill. m ³ /año	(100.0%)	Origen del agua utilizada, 2007 Agua superficial 1 697 Mill. m ³ /año (48.4%) Agua subterránea 1 807 Mill. m ³ /año (51.6%) 
Agrícola	2 889 Mill. m ³ /año	(82.5%)														
Abastecimiento público	327 Mill. m ³ /año	(9.3%)														
Industria autoabastecida	88 Mill. m ³ /año	(2.5%)														
Termoeléctricas	199 Mill. m ³ /año	(5.7%)														
Total	3 504 Mill. m ³ /año	(100.0%)														
Usos no consuntivos del agua, 2007 Hidroeléctricas (Volumen declarado) 0 Mill. m ³ /año	Calidad del agua superficial, 2007 Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua DBO5 13 DQO 0 SST 16 Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua 															
Agua potable y alcantarillado, 2005 Cobertura de Agua Potable Regional 92.9 % Urbana 95.0 % Rural 69.7 % Cobertura de Alcantarillado Regional 89.0 % Urbana 92.2 % Rural 55.3 %	Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007) Potabilizadoras municipales Número en operación 38 Capacidad Instalada 11.171 m ³ /s Caudal Potabilizado 6.379 m ³ /s Aguas residuales municipales Número en operación 41 Capacidad Instalada 7.71 m ³ /s Caudal tratado 5.77 m ³ /s															
Distritos de riego (DR), 2007 Número de DR 2 Superficie total de los DR 246 906 hectáreas	Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO5, DQO y/o SST: Río Tijuana y Presa Abelardo L. Rodríguez.															

Región Hidrológico-Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

II. Noroeste
Hermosillo, Sonora.



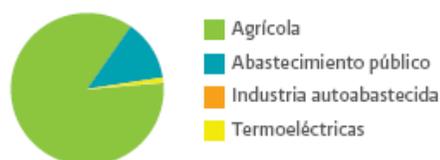
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)		
Total	2 572 252	
Urbana	2 168 601	
Rural	403 651	
Número de municipios	79	
Población 2030	2 910 425	habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	448.1	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	3192	m ³ /hab/año
Escorrentamiento superficial	5 074	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	3 131	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	63	
Disponibilidad per cápita, 2030	2 819	m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007

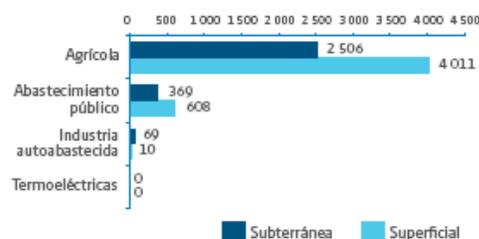


Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado)	3 351	Mill. m ³ /año
-------------------------------------	-------	---------------------------

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial	4 629	Mill. m ³ /año (61.1%)
Agua subterránea	2 944	Mill. m ³ /año (38.9%)



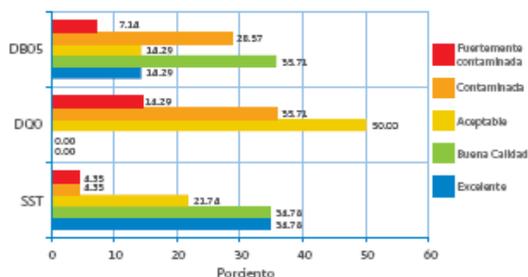
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	94.8 %
Urbana	96.6 %
Rural	85.4 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	84.1 %
Urbana	92.0 %
Rural	43.7 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO5	14
DQO	14
SST	23

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO5, DQO y/o SST: Arroyo el Barrilito.

Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

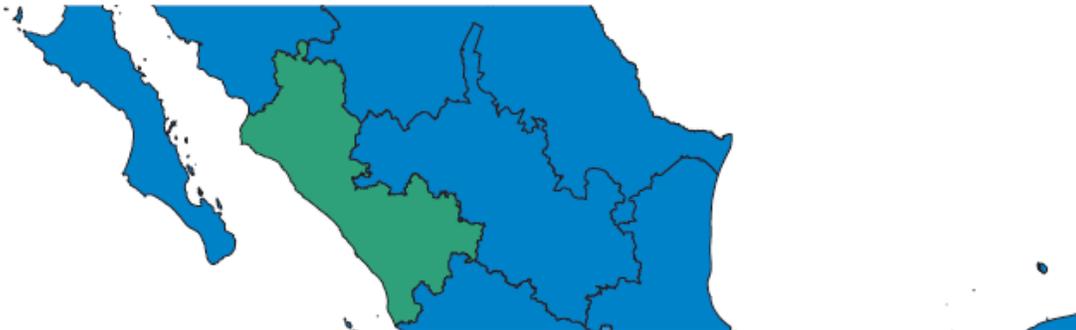
Potabilizadoras municipales	
Número en operación	20
Capacidad Instalada	2.890 m ³ /s
Caudal Potabilizado	1.580 m ³ /s
Aguas residuales municipales	
Número en operación	80
Capacidad Instalada	4.28 m ³ /s
Caudal tratado	3.09 m ³ /s

Distritos de riego (DR), 2007

Número de DR	7
Superficie total de los DR	502 281 hectáreas

Región Hidrológico-Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

III. Pacífico Norte
Culiacán, Sinaloa.



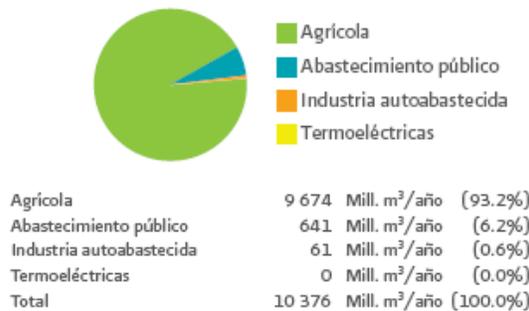
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	3 959 279
Urbana	2 638 717
Rural	1 320 562
Número de municipios	51
Población 2030	3 794 715 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

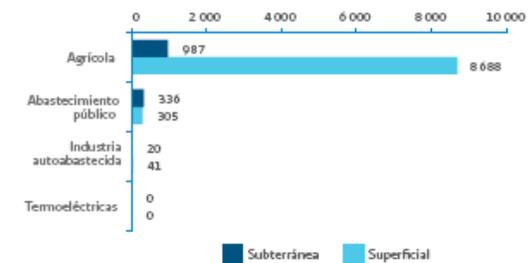
Precipitación normal anual 1971-2000	747.7	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	6 471	m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	22 364	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	3 263	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	24	
Disponibilidad per cápita, 2030	6 762	m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial	9 034	Mill. m ³ /año (87.1%)
Agua subterránea	1 342	Mill. m ³ /año (12.9%)



Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 11 184 Mill. m³/año

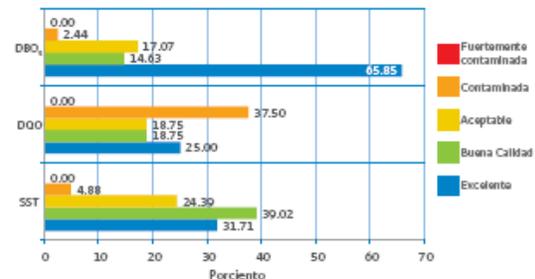
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	89.0 %
Urbana	97.9 %
Rural	71.9 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	82.6 %
Urbana	95.0 %
Rural	58.9 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO5	41
DQO	16
SST	41

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales	
Número en operación	150
Capacidad Instalada	9.081 m ³ /s
Caudal Potabilizado	7.234 m ³ /s
Aguas residuales municipales	
Número en operación	229
Capacidad Instalada	8.08 m ³ /s
Caudal tratado	6.16 m ³ /s

Distritos de riego (DR), 2007

Número de DR	9
Superficie total de los DR	789 034 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO5, DQO y/o SST:

Región Hidrológico-Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

IV. Balsas
Cuernavaca, Morelos.



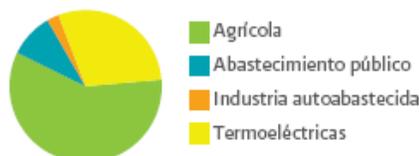
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	10 535 977
Urbana	7 419 407
Rural	3 116 571
Número de municipios	422
Población 2030	11 127 421 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	963.0	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	2 055	m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	17 057	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	4 601	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	46	
Disponibilidad per cápita, 2030	1 946	m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



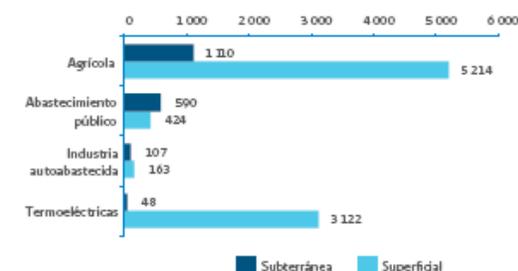
Agrícola	6 324	Mill. m ³ /año	(58.7%)
Abastecimiento público	1 014	Mill. m ³ /año	(9.4%)
Industria autoabastecida	269	Mill. m ³ /año	(2.5%)
Termoeléctricas	3 170	Mill. m ³ /año	(29.4%)
Total	10 778	Mill. m ³ /año	(100.0%)

Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 31 099 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 8 923 Mill. m³/año (82.8%)
Agua subterránea 1 855 Mill. m³/año (17.2%)



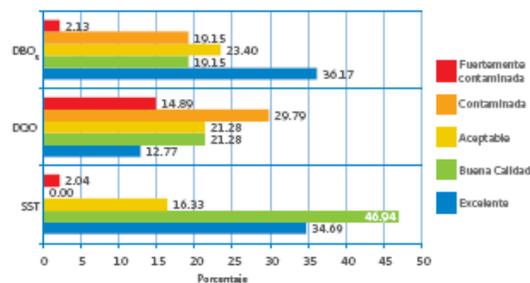
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	84.4 %
Urbana	91.2 %
Rural	69.2 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	81.4 %
Urbana	91.7 %
Rural	57.9 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua
DBO5 47
DQO 47
SST 49

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales	
Número en operación	21
Capacidad Instalada	23.182 m ³ /s
Caudal Potabilizado	17.575 m ³ /s
Aguas residuales municipales	
Número en operación	138
Capacidad Instalada	7.24 m ³ /s
Caudal tratado	5.13 m ³ /s

Districtos de riego (DR), 2007

Número de DR	9
Superficie total de los DR	225 511 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST: Ríos Atoyac, Alseseca y Cupatiz y Estuario del río Balsas.

Región Hidrológica Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

V. Pacífico Sur
Oaxaca, Oaxaca.



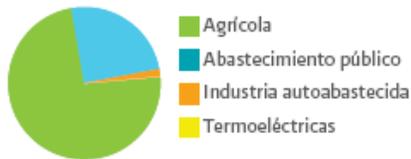
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	4 116 080
Urbana	2 412 196
Rural	1 703 884
Número de municipios	362
Población 2030	4 014 937 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	1184.6 mm
Disponibilidad per cápita, 2007	7 960 m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	30 800 Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	1 994 Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	35
Disponibilidad per cápita, 2030	8 158 m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



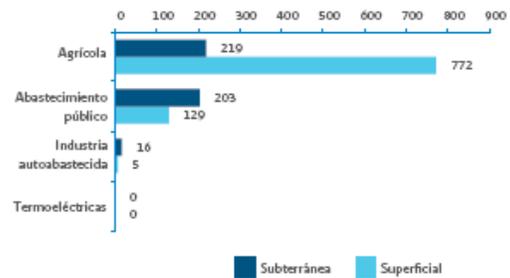
Agrícola	991 Mill. m ³ /año (73.7%)
Abastecimiento público	332 Mill. m ³ /año (24.7%)
Industria autoabastecida	21 Mill. m ³ /año (1.6%)
Termoeléctricas	0 Mill. m ³ /año (0.0%)
Total	1 343 Mill. m ³ /año (100.0%)

Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 2 140 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 906 Mill. m³/año (67.4%)
Agua subterránea 438 Mill. m³/año (32.6%)



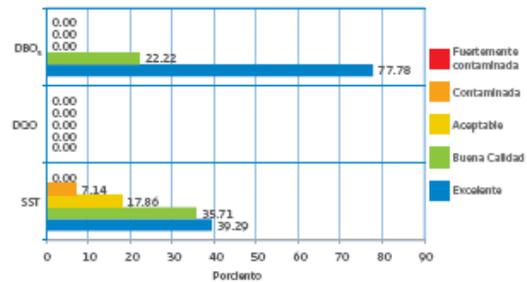
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	73.5 %
Urbana	83.6 %
Rural	59.6 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	63.3 %
Urbana	83.5 %
Rural	35.5 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua
DBO5 9
DQO 0
SST 28

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales	
Número en operación	8
Capacidad Instalada	3.181 m ³ /s
Caudal Potabilizado	2.586 m ³ /s
Aguas residuales municipales	
Número en operación	78
Capacidad Instalada	2.55 m ³ /s
Caudal tratado	1.58 m ³ /s

Districtos de riego (DR), 2007

Número de DR	5
Superficie total de los DR	75 389 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST:

Región Hidrológica Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

VI. Río Bravo
Monterrey, Nuevo León.



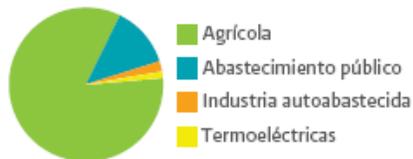
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	10 703 815
Urbana	10 015 532
Rural	688 283
Número de municipios	141
Población 2030	13 251 755 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	435.9 mm
Disponibilidad per cápita, 2007	1 124 m ³ /hab/año
Escorrentamiento superficial	6 857 Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	5 167 Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	100
Disponibilidad per cápita, 2030	907 m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



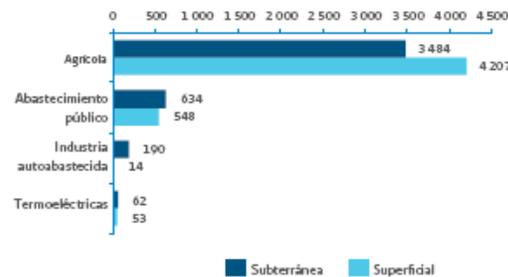
Agrícola	7 690 Mill. m ³ /año (83.7%)
Abastecimiento público	1 182 Mill. m ³ /año (12.9%)
Industria autoabastecida	203 Mill. m ³ /año (2.2%)
Termoeléctricas	115 Mill. m ³ /año (1.3%)
Total	9 191 Mill. m ³ /año (100.0%)

Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 2 890 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 4 822 Mill. m³/año (52.5%)
Agua subterránea 4 370 Mill. m³/año (47.5%)



Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable

Regional	96.1 %
Urbana	97.9 %
Rural	71.6 %

Cobertura de Alcantarillado

Regional	93.8 %
Urbana	95.8 %
Rural	65.0 %

Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales

Número en operación	58
Capacidad Instalada	25.964 m ³ /s
Caudal Potabilizado	15.819 m ³ /s

Aguas residuales municipales

Número en operación	181
Capacidad Instalada	25.53 m ³ /s
Caudal tratado	21.78 m ³ /s

Distritos de riego (DR), 2007

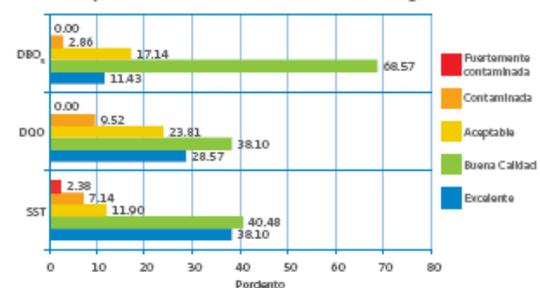
Número de DR	12
Superficie total de los DR	554 597 hectáreas

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO5	35
DQO	42
SST	42

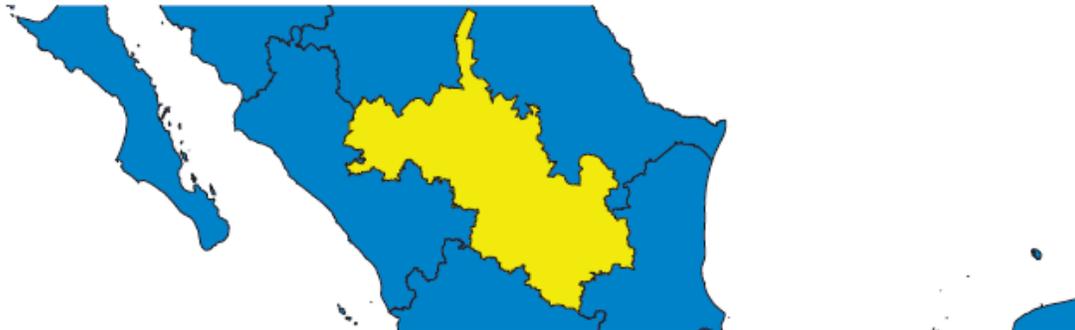
Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST: Río Salado.

Región Hidrológica Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

VII. Cuencas Centrales del Norte
Torreón, Coahuila de Zaragoza.



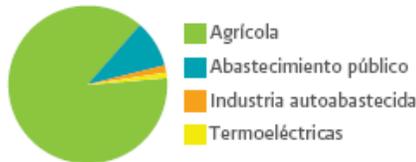
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	4 120 949
Urbana	3 000 895
Rural	1 120 055
Número de municipios	83
Población 2030	4 568 007 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	427.6 mm
Disponibilidad per cápita, 2007	1 888 m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	5 506 Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	2 274 Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	68
Disponibilidad per cápita, 2030	1 702 m ³ /hab/año

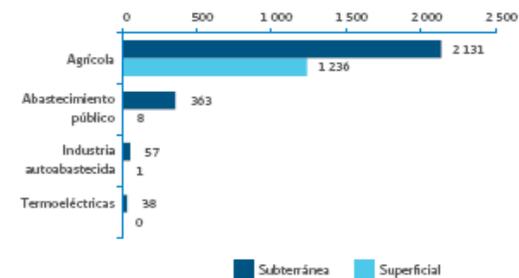
Usos consuntivos del agua, 2007



Agrícola	3 368 Mill. m ³ /año (87.8%)
Abastecimiento público	370 Mill. m ³ /año (9.7%)
Industria autoabastecida	58 Mill. m ³ /año (1.5%)
Termoeléctricas	38 Mill. m ³ /año (1.0%)
Total	3 834 Mill. m ³ /año (100.0%)

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial	1 245 Mill. m ³ /año (32.5%)
Agua subterránea	2 589 Mill. m ³ /año (67.5%)



Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado)	0 Mill. m ³ /año
-------------------------------------	-----------------------------

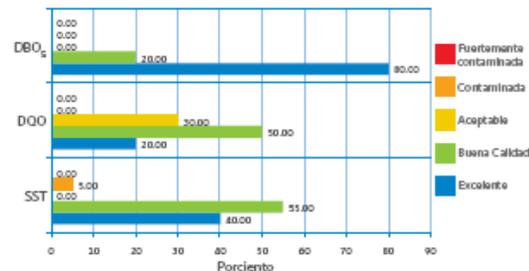
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	93.3 %
Urbana	98.8 %
Rural	79.1 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	85.6 %
Urbana	95.6 %
Rural	59.9 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	20
DQO	20
SST	20

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales	
Número en operación	48
Capacidad Instalada	0.365 m ³ /s
Caudal Potabilizado	0.251 m ³ /s
Agua residuales municipales	
Número en operación	106
Capacidad Instalada	5.15 m ³ /s
Caudal tratado	4.01 m ³ /s

Districtos de riego (DR), 2007

Número de DR	1
Superficie total de los DR	116 577 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST:

Región Hidrológica Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

VIII. Lerma-Santiago-Pacífico
Guadalajara, Jalisco.



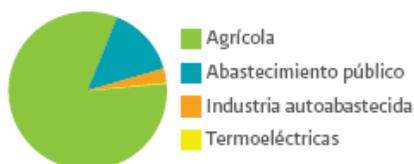
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)		
Total	20 625 203	
Urbana	16 080 111	
Rural	4 545 092	
Número de municipios	329	
Población 2030	23 511 810	habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	817.9	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	1 650	m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	26 351	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	7 686	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	127	
Disponibilidad per cápita, 2030	1 448	m ³ /hab/año

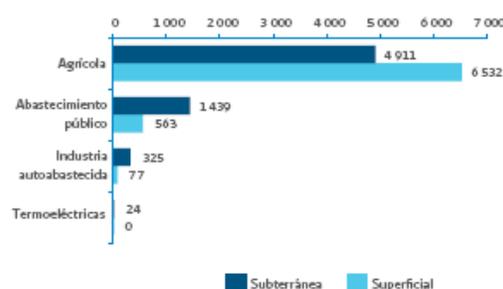
Usos consuntivos del agua, 2007



Agrícola	11 444	Mill. m ³ /año	(82.5%)
Abastecimiento público	2 002	Mill. m ³ /año	(14.4%)
Industria autoabastecida	402	Mill. m ³ /año	(2.9%)
Termoeléctricas	24	Mill. m ³ /año	(0.2%)
Total	13 873	Mill. m ³ /año	(100.0%)

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial	7 173	Mill. m ³ /año (51.7%)
Agua subterránea	6 700	Mill. m ³ /año (48.3%)



Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 10 517 Mill. m³/año

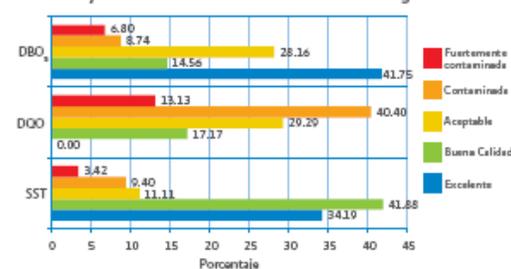
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	93.4 %
Urbana	96.1 %
Rural	84.3 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	90.1 %
Urbana	96.2 %
Rural	69.3 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua	
DBO ₅	103
DQO	99
SST	117

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua.



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales

Número en operación	73
Capacidad Instalada	19.373 m ³ /s
Caudal Potabilizado	12.112 m ³ /s

Aguas residuales municipales

Número en operación	421
Capacidad Instalada	22.55 m ³ /s
Caudal tratado	17.27 m ³ /s

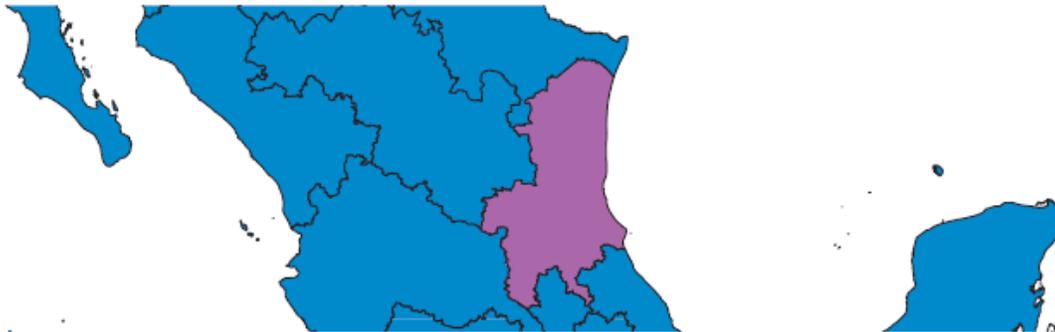
Distritos de riego (DR), 2007

Número de DR	14
Superficie total de los DR	499 237 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST: Ríos Coahuayana, Tamazula, Salado, Ixtlán, Turbio, Lerma, Armería, Ayuquila, La Laja y Santiago, Arroyo, Mezapa y Laguna de Almoloja del Río.

Región Hidrológica Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

IX. Golfo Norte
Ciudad Victoria, Tamaulipas.



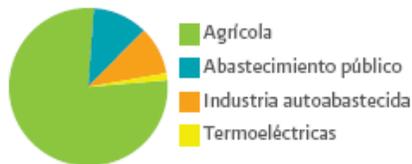
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	4 941 244
Urbana	2 493 307
Rural	2 447 937
Número de municipios	154
Población 2030	5 099 143 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	910.9	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	5 162	m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	24 227	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	1 274	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	40	
Disponibilidad per cápita, 2030	5 000	m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007

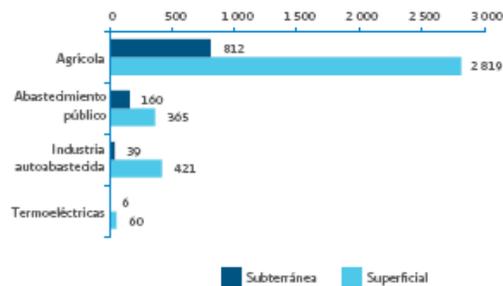


Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 1 105 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 3 665 Mill. m³/año (78.3%)
Agua subterránea 1 017 Mill. m³/año (21.7%)



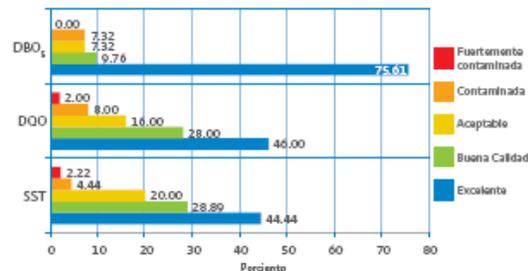
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	80.9 %
Urbana	96.6 %
Rural	65.3 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	65.3 %
Urbana	88.2 %
Rural	42.5 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua
DBO₅ 41
DQO 50
SST 45

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales

Número en operación	40
Capacidad Instalada	6.592 m ³ /s
Caudal Potabilizado	5.829 m ³ /s

Aguas residuales municipales

Número en operación	84
Capacidad Instalada	2.25 m ³ /s
Caudal tratado	1.95 m ³ /s

Distritos de riego (DR), 2007

Número de DR	13
Superficie total de los DR	265 594 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST: Ríos San Juan del Río y Soto La Marina.

Región Hidrológica Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

X. Golfo Centro
Xalapa, Veracruz.



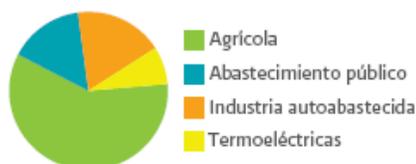
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)	
Total	9 583 822
Urbana	5 480 425
Rural	4 103 397
Número de municipios	445
Población 2030	9 925 044 habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	1552.8 mm
Disponibilidad per cápita, 2007	9 964 m ³ /hab/año
Escorrentamiento superficial	91 606 Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	3 849 Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	22
Disponibilidad per cápita, 2030	9 613 m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



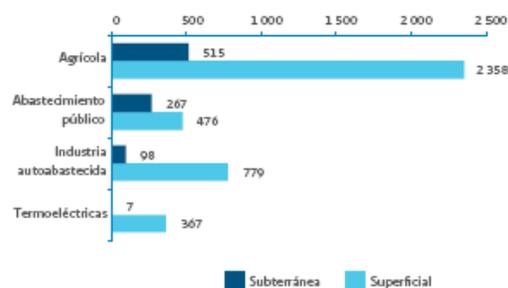
Agrícola	2 873 Mill. m ³ /año	(59.0%)
Abastecimiento público	743 Mill. m ³ /año	(15.3%)
Industria autoabastecida	877 Mill. m ³ /año	(18.0%)
Termoeléctricas	374 Mill. m ³ /año	(7.7%)
Total	4 867 Mill. m ³ /año	(100.0%)

Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 14 279 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 3 980 Mill. m³/año (81.8%)
Agua subterránea 888 Mill. m³/año (18.2%)



Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable

Regional	77.2 %
Urbana	89.7 %
Rural	61.2 %

Cobertura de Alcantarillado

Regional	74.8 %
Urbana	92.1 %
Rural	52.7 %

Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales

Número en operación	7
Capacidad Instalada	6.400 m ³ /s
Caudal Potabilizado	4.575 m ³ /s

Aguas residuales municipales

Número en operación	122
Capacidad Instalada	4.67 m ³ /s
Caudal tratado	2.64 m ³ /s

Distritos de riego (DR), 2007

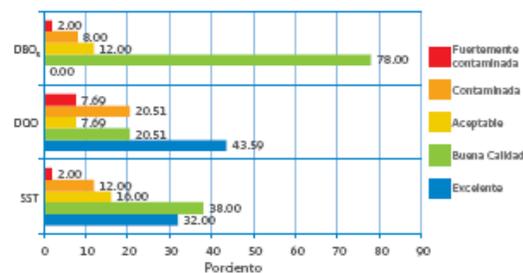
Número de DR	2
Superficie total de los DR	43 508 hectáreas

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	50
DQO	39
SST	50

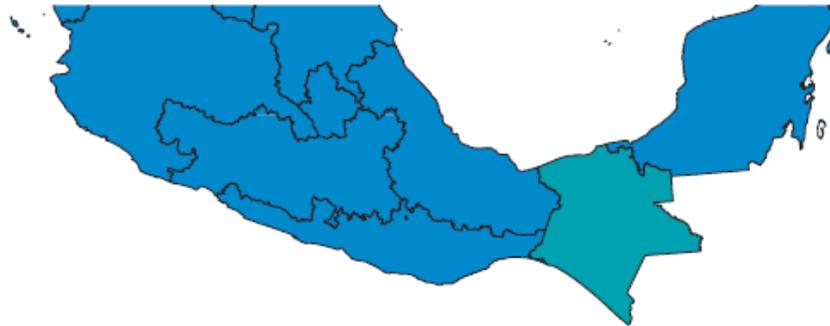
Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua.



Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST: Arroyo el Diamante y Teapa y Ríos Blanco y Orizaba.

Región Hidrológico Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

XI. Frontera Sur
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



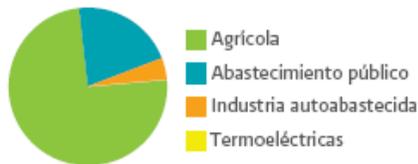
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)		
Total	6 502 913	
Urbana	3 286 140	
Rural	3 216 773	
Número de municipios	139	
Población 2030	7 504 259	habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	1 845.6	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	24 270	m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	139 739	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	18 015	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	23	
Disponibilidad per cápita, 2030	21 034	m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



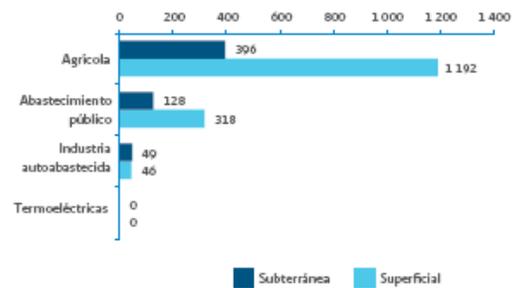
Agrícola	1 588	Mill. m ³ /año (74.6%)
Abastecimiento público	446	Mill. m ³ /año (21.0%)
Industria autoabastecida	95	Mill. m ³ /año (4.4%)
Termoeléctricas	0	Mill. m ³ /año (0.0%)
Total	2 129	Mill. m ³ /año (100.0%)

Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 46 257 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 1 556 Mill. m³/año (73.1%)
Agua subterránea 572 Mill. m³/año (29.6%)



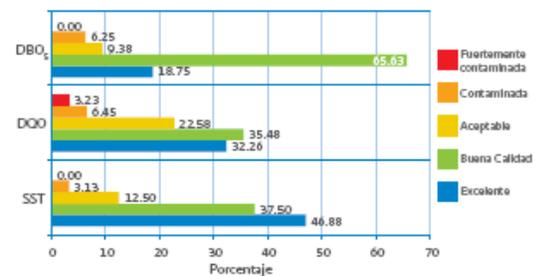
Agua potable y alcantarillado, 2005

Cobertura de Agua Potable	
Regional	74.4 %
Urbana	87.0 %
Rural	61.8 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	80.7 %
Urbana	95.4 %
Rural	66.1 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua
DBO₅ 32
DQO 31
SST 32

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales	
Número en operación	40
Capacidad Instalada	13.171 m ³ /s
Caudal Potabilizado	8.224 m ³ /s
Aguas residuales municipales	
Número en operación	95
Capacidad Instalada	3.33 m ³ /s
Caudal tratado	2.50 m ³ /s

Districtos de riego (DR), 2007

Número de DR	4
Superficie total de los DR	36 399 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST: Ríos San Juan del Río y Soto La Marina.

Región Hidrológico Administrativa:
Organismo de Cuenca con sede en:

XII. Península de Yucatán
Mérida, Yucatán..



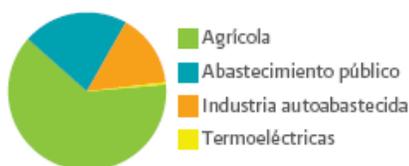
Datos de contexto

Población 2007 (habitantes)		
Total	3 903 937	
Urbana	3 219 129	
Rural	684 808	
Número de municipios	124	
Población 2030	5 807 391	habitantes

Disponibilidad del agua, 2007

Precipitación normal anual 1971-2000	1219.2	mm
Disponibilidad per cápita, 2007	7 601	m ³ /hab/año
Escurrimiento superficial	4 329	Mill. m ³ /año
Recarga de acuíferos	25 316	Mill. m ³ /año
Número de Acuíferos	4	
Disponibilidad per cápita, 2030	5 102	m ³ /hab/año

Usos consuntivos del agua, 2007



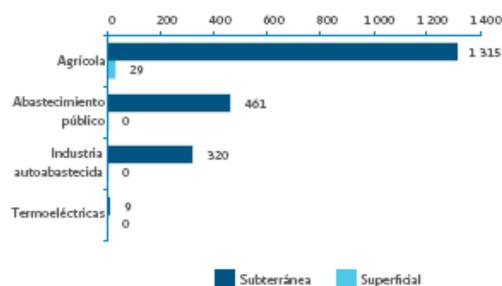
Agrícola	1 343	Mill. m ³ /año	(63.0%)
Abastecimiento público	461	Mill. m ³ /año	(21.6%)
Industria autoabastecida	320	Mill. m ³ /año	(15.0%)
Termoeléctricas	9	Mill. m ³ /año	(0.4%)
Total	2 134	Mill. m ³ /año	(100.0%)

Usos no consuntivos del agua, 2007

Hidroeléctricas (Volumen declarado) 0 Mill. m³/año

Origen del agua utilizada, 2007

Agua superficial 29 Mill. m³/año (1.4%)
Agua subterránea 2 105 Mill. m³/año (98.6%)



Agua potable y alcantarillado, 2005

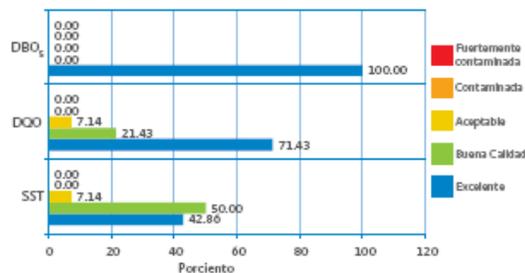
Cobertura de Agua Potable	
Regional	94.1 %
Urbana	95.4 %
Rural	88.5 %
Cobertura de Alcantarillado	
Regional	76.3 %
Urbana	83.8 %
Rural	43.7 %

Calidad del agua superficial, 2007

Número de sitios de monitoreo según indicador de calidad del agua

DBO ₅	7
DQO	14
SST	14

Distribución en porcentaje de los sitios de monitoreo según indicador y escala de clasificación de calidad del agua



Plantas de tratamiento (a diciembre de 2007)

Potabilizadoras municipales

Número en operación	1
Capacidad Instalada	0.005 m ³ /s
Caudal Potabilizado	0.005 m ³ /s

Aguas residuales municipales

Número en operación	52
Capacidad Instalada	2.24 m ³ /s
Caudal tratado	1.72 m ³ /s

Distritos de riego (DR), 2007

Número de DR	2
Superficie total de los DR	36 871 hectáreas

Cuerpos de agua con sitios clasificados como Fuertemente Contaminados por DBO₅, DQO y/o SST