



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE GEOGRAFÍA

“ALCANCE REGIONAL DE LA AGRICULTURA COMERCIAL DEL
DISTRITO DE RIEGO 025 BAJO RÍO BRAVO, TAMAULIPAS”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

PRESENTA:

FELIPE ORTIZ SOTO

ASESOR: ÁLVARO SÁNCHEZ CRISPÍN



Fac. Filosofía
y Letras

México, D.F.

Febrero 2013

Agradecimientos

A mi familia, ya que sin su apoyo, no hubiera logrado nada, porque siempre somos muy unidos y hemos luchado juntos contra las adversidades.

A mis padres, Eminé Soto y Felipe Ortiz, porque gracias a sus regaños, pero sobre todo a su impulso y aliento pude completar mis estudios, les agradezco cada año de sacrificio que dieron por mí.

A mi hermano Noé con el que he compartido todo desde que éramos bebés, siempre que lo he necesitado, el ha estado ahí; gracias hermano.

A mis hermanos Rubén y Yesenia con los que convivo todo el tiempo y me divierto mucho con ellos viendo películas en casa. Ambos están actualmente estudiando sus respectivas carreras (Rubén, Administración; Yesenia, Sociología), les deseo el más grande de los éxitos hermanos, ánimo y sigan adelante.

Al Dr. Álvaro Sánchez, que a pesar de la enorme cantidad de actividades que realiza a diario, confió en mí y aceptó guiarme para terminar este trabajo, GRACIAS. A los miembros del sínodo, Dra. Susana Padilla, Mtra. Alejandrina De Sicilia, Dr. Enrique Propin y Dr. José María Casado por haberse tomado el tiempo de leerme y hacer sus observaciones y comentarios, que se transformaron en grandes aportaciones a esta investigación.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, ya que me llena de orgullo pertenecer a ella, a la preciosa Facultad de Filosofía y Letras que me brindó un espacio de estudio, dotado de los mejores profesores que encausaron mi desarrollo profesional dentro del Colegio de Geografía.

Al personal de ASERCA en su sede noreste, a los Ingenieros Erasmo y Bernardino y de manera especial al Ingeniero Julio González por la excelente atención y apoyo brindado en Reynosa y Ciudad Río Bravo durante el trabajo de campo.

A todos los amigos y compañeros de Mapdata, Toño, Juan, El Popi, Jessica, Ana y Karla; a mi padrino el Erick (Ñerik) y de manera especial a José Manuel Dávila y a Efrén Peña por que a pesar de ser mis jefes, siempre fueron unas excelentes personas conmigo, muchas gracias.

A los compañeros de ASERCA, al Ing. Francisco Vázquez le agradezco que me haya permitido ausentarme del trabajo para realizar la investigación de campo; al Biól. Alfonso García que me brindó la información y los contactos para realizar el trabajo de campo; al Biól. Alberto Alcántara, te agradezco mucho Beto por toda tu ayuda y amistad durante este último año; a Yeny y Mónica por ser mis compañeras y amigas, les deseo lo mejor; a Lupita por siempre regalarme una linda sonrisa, gracias.

A mis “Primos” por compartir la Universidad, la diversión, los problemas y los viajes; Carlo (Mc Pato) gracias por siempre darme tu opinión neutral a cerca de mis asuntos personales; Jacobo (Tramo) te agradezco tu amistad, tu compañía y todas las veces que me has dejado quedar en tu casa (aunque en ocasiones nos corran); Omar de Jesús (Dromer) primo gracias por las observaciones que me hiciste de mis mapas, a pesar de que estás lejos , siempre estamos en contacto, por que cada vez que vienes no la pasamos “bomba”; Raúl (Tierno) pues que puedo decir de ti primo, hemos compartido tantas cosas, hemos vivido juntos, hemos peleado mucho, pero se que siempre estarás ahí pase lo

que pase, tú me ayudaste mucho para escribir este trabajo, gracias primo; a mis otros primos, Iván (El Chiquis) y Carlos (El Mazudo) que, a pesar de que la vida nos ha distanciado, los recuerdo con mucho cariño y respeto.

Especialmente quiero agradecer a Juan Carlos (El Macho), por atreverse a acompañarme a Reynosa, con toda la violencia e inseguridad que existe en esa región, y ayudarme en la investigación, no me cabe duda que eres un gran amigo, nadie más lo hubiera hecho, muchas gracias primo.

Finalmente agradezco a todos mis compañeros de Geografía por tantos momentos inolvidables Pablito, Aurelio, Raúl (El Fiestas), Ponchito, Germaín, Martha, Adrix, Zaire, Brenda, Sergio (El Checo), Gloria, Lizeth, Daniel, “El Loco”, Edgar, y a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a este logro, **MUCHAS GRACIAS.**

	Índices
Índice general	Pág.
Introducción.....	1
Capítulo 1. Antecedentes históricos de la agricultura de riego en México.....	5
1.1. Características de las primeras unidades de riego.....	5
1.2. Nacimiento y evolución de los distritos de riego.....	22
1.3. Estado actual de los distritos de riego	26
Capítulo 2. Marco geográfico del estado de Tamaulipas.....	31
2.1. Medio geográfico -físico.....	31
2.2. Población.....	52
2.3. Actividad económica.....	64
Capítulo 3. Dinámica económico-regional de la producción agrícola del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo.....	66
3.1. Consideraciones teórico-conceptuales.....	66
3.2. Extensión, infraestructura y manejo del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo.....	72
3.3. Tipos de cultivos, comercialización, mercados y patrones zonales.....	95
Conclusiones.....	117
Bibliografía.....	120
Anexos.....	124

Índice de figuras

	Pág.
1.1. México: distritos de riego, 2010.....	30
2.1. Tamaulipas: localización geográfica.....	32
2.2. Tamaulipas: porcentaje de superficie por región, 2011.....	33
2.3. Tamaulipas: división regional.....	34
2.4. Tamaulipas: provincias fisiográficas.....	37
2.5. Tamaulipas: tipos de clima, según Köppen modificado por García, 2004.....	39
2.6. Tamaulipas: Río Bravo, 2012.....	43
2.7. Tamaulipas: regiones y cuencas hidrológicas.....	44
2.8. Tamaulipas: tipos de suelo.....	46
2.9. Tamaulipas: vegetación y uso de suelo.....	50
2.10. Tamaulipas: evolución de la población, (habitantes 1950-2010).....	57
2.11. Tamaulipas: densidad de población, 2010.....	58
2.12. Tamaulipas: municipios con mayor población, 2010.....	60
2.13. Tamaulipas: estructura de la población, 2010.....	61
3.1. Distrito de riego 025: localización geográfica.....	73
3.2. Distrito de riego 025: provincias fisiográficas.....	75
3.3. Distrito de riego 025: climograma.....	77
3.4. Distrito de riego 025: climas.....	78
3.5. Distrito de riego 025: hidrología.....	80
3.6. Distrito de riego 025: suelos.....	81
3.7. Distrito de riego 025: vegetación y uso de suelo.....	83
3.8. Distrito de riego 025: módulos, canales y caminos.....	88
3.9. Distrito de riego 025: canal principal Anzaldúas.....	90
3.10. Distrito de riego 025: represa sobre canal secundario.....	91
3.11. Distrito de riego 025: camino (terracería).....	92
3.12 y 3.13. Distrito de riego 025: semillas mejoradas, 2012.....	94

3.14. Distrito de riego 025: maquinaria empleada en los procesos de siembra y cosecha, 2012.....	94
3.15. Distrito de riego 025: riegos necesarios por cultivo.....	97
3.16. Distrito de riego 025: rendimiento (Ton/ha) por cultivo.....	97
3.17. Distrito de riego 025: cultivo de sorgo.....	102
3.18. Distrito de riego 025: evolución de la producción, 200-2012 (miles de toneladas).....	103
3.19. Bodega de acopio de sorgo y maíz en Cd. Río Bravo Tamaulipas.....	109
3.20. Distrito de riego 025: alcance local de la producción agrícola comercializada, 2012.....	111
3.21. Distrito de riego 025: alcance regional de la producción agrícola comercializada, 2012.....	112
3.22. Distrito de riego 025: alcance nacional de la producción de maíz comercializada, agosto de 2012.....	114
3.23. Distrito de riego 025: alcance nacional de la producción de sorgo comercializada, agosto de 2012.....	115
3.24. Distrito de riego 025: alcance internacional de la producción de okra y maíz palomero comercializada, agosto de 2012.....	116

Índice de cuadros

	Pág.
1.1. México: distritos de riego, 2010	29
2.1. Número de municipios por región, 2011.....	33
2.2. Tamaulipas: principales especies de fauna, de acuerdo con el tipo de vegetación.....	51
3.1. Distrito de riego 025: distribución de la superficie de riego de acuerdo con la tenencia de la tierra, 2012.....	84
3.2. Distrito de riego 025: módulos y asociaciones de usuarios.....	86
3.3. Distrito de riego 025: superficie regada por módulo.....	86
3.4. Distrito de riego 025: principales cultivos, 2012.....	96
3.5. Etapas de desarrollo del sorgo.....	102
3.6. Bodegas localizadas en el norte de Tamaulipas y sus capacidades de almacenaje, 2012.....	108

Introducción

El distrito de riego 025 “Bajo río Bravo” se ubica en la región semiárida de la frontera norte de Tamaulipas, la cual concentra varias características territoriales de singular consideración.

El relieve forma parte de la llanura costera del Golfo de México; el clima es semiseco, cálido, muy extremo, con un régimen de precipitación intermedio, que complica las prácticas agrícolas en la región. La situación es especialmente severa en el contexto de disponibilidad de agua. Como consecuencia, los ríos han sido duramente explotados y los mantos acuíferos de la zona se agotan a un ritmo acelerado. El distrito de riego recibe el aporte de agua proveniente del sistema de presas Amistad-Falcón sobre el río Bravo, que es afectado por dichos problemas. De igual forma, el otorgamiento de créditos necesarios para la infraestructura hidroagrícola y la rehabilitación y modernización de la maquinaria, generan fallas y retrasos en las acciones encauzadas al funcionamiento del distrito de riego, lo que se traduce en una producción deficiente y en descenso, principalmente de sorgo y maíz, en los últimos años.

Sin embargo, el distrito de riego 025 Bajo Río Bravo contribuye en forma destacada a la producción de alimentos, forrajes y materias primas para el consumo regional y nacional, así como para exportación, lo que se ha logrado a través de un incremento en los flujos comerciales a diferentes escalas y el aumento considerable en la organización y asistencia técnica en los sistemas de riego; como resultado, ha dado a la entidad una gran importancia debido al efecto económico positivo generado por la influencia regional de la agricultura

comercial del mismo distrito el cual, a su vez, contribuye también a crear un gran número de empleos para la población económicamente activa en Tamaulipas.

Esta investigación contribuirá a formular e instrumentar lineamientos teóricos para caracterizar y facilitar la comprensión de los flujos comerciales de la agricultura en las zonas áridas del norte de México, a través de un análisis integral del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo localizado en el estado de Tamaulipas.

Los resultados de este estudio permitirán evaluar e identificar las posibilidades de mejoras en la planeación, creación y distribución de futuros distritos de riego, así como también lograr que los ya establecidos obtengan rendimientos más elevados, esto, a través de su implementación por instituciones como la CNA (Comisión Nacional del Agua), la SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales) y el IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua)

La presente investigación se basa en la hipótesis siguiente:

El alcance regional de la agricultura comercial del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo es diferenciado debido a la presencia de flujos comerciales dirigidos hacia los Estados Unidos de América y a los generados para el mercado nacional que constituyen la mayor parte de la dinámica agrario-comercial suscitada por las actividades productivas del distrito de riego.

Para demostrar esta hipótesis se definieron los objetivos siguientes:

General

Revelar el alcance geográfico de la agricultura comercial del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, Tamaulipas.

Particulares

- Caracterizar los elementos del medio geográfico físico y socioeconómico del estado de Tamaulipas y del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo.
- Identificar la situación actual del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo en cuanto a su organización, operación e infraestructura.
- Determinar el alcance que tiene la comercialización de la producción del distrito de riego, con base en los tipos de cultivos y los flujos comerciales.

La sinopsis de los tres capítulos que constituyen la tesis es la siguiente:

En el primer capítulo, se exponen los antecedentes de la agricultura de riego; se inicia desde la época prehispánica, se mencionan las primeras unidades y técnicas de riego del territorio mexicano; se continúa con la época colonial y la conformación de las haciendas, seguidas de la etapa de independencia y hasta el Porfiriato, en la cual las haciendas alcanzan su máxima hegemonía como unidades de producción del campo mexicano; finalmente, se señala el inicio de la construcción de los modernos distritos de riego y su distribución en el territorio nacional.

En el segundo capítulo se presentan las particularidades físico-geográficas del estado de Tamaulipas; de igual manera, se esbozan también las características poblacionales y económicas de dicha entidad.

En el tercer apartado se abordan los elementos cognoscitivos que hacen mención a la interacción espacial, que representa el soporte para el análisis del alcance regional de la agricultura comercial del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo. Se establece la metodología utilizada, para, finalmente, presentar los resultados del trabajo de campo realizado en agosto de 2012, el cual revela el alcance de la comercialización de la producción agrícola de la región y sus diferentes escalas geográficas.

Capítulo 1

Antecedentes históricos de la agricultura de riego en México

1.1. Características de las primeras unidades de riego

Época prehispánica

La agricultura es una actividad de gran trascendencia en el desarrollo de la humanidad, ya que con ella las poblaciones se multiplicaron aceleradamente, el desarrollo cultural floreció en varias partes del mundo y se dio un paso importante en el progreso de la sociedad.

Sin embargo, el avance de la actividad de recolección de plantas silvestres y de pesca y caza de animales a la producción de plantas no fue un cambio, ni un hallazgo repentino; fue más propiamente una lenta y prolongada transformación económica, cuyos efectos sociales fueron enormes y revolucionarios (García, 1991).

Al tener necesidad de conocer, controlar y transformar el medio ambiente para perfeccionar los procesos de producción de sus cultivos, se crean ciertos mecanismos y se inventan algunos elementos capaces de incrementar la cosecha cuando las condiciones climáticas no fuesen favorables.

Surge así el control del agua de lluvias o corriente para la irrigación, y como resultado, o paralelo a ello, se inicia también cierto control de la erosión o los mecanismos para retardarla y minimizar sus efectos (*Ibíd.*)

La seguridad y comodidad que otorgaba el poder contar con una alimentación garantizada permitió una explosión demográfica y el inicio de un modo de vida

que aceleró, asimismo, las innovaciones y creaciones para el mejor logro de sus satisfactores y para una organización social cada vez más compleja.

De esta forma, se pudo lograr una dependencia mayor y más asegurada de los cultivos lo cual, a su vez, generó tiempo para dedicarlo a otras actividades distintas a las de subsistencia. Las aldeas se transformaron en villas y poblados mayores, con el surgimiento más tarde de ciudades, donde se concentran los grupos dirigentes y desde donde se planifica y controla la producción agrícola (García, *op.cit.*).

Así, la historia del origen de la civilización se encuentra estrechamente vinculada con la agricultura de riego y la construcción y administración de sistemas hidráulicos. Debido a que no hubo ya la necesidad de trasladarse a otro sitio para conseguir el sustento, sino que ahora, al observar sus beneficios, se pensaba en diseñar y mejorar los sistemas de riego los cuales se transformaron en elementos básicos de la estructura de los nuevos asentamientos (Palerm, 2000).

En Mesoamérica, como en otros centros culturales específicos del mundo que también vieron el surgimiento de la agricultura, el cambio económico producido por ésta sentó las bases para la civilización (Rojas, 1991).

El riego y otras técnicas de captación de agua de lluvia y de la humedad del subsuelo fueron básicos en Mesoamérica, pues permitieron el acortamiento del período de descanso de los terrenos, al proporcionar la humedad suficiente así como nutrientes adicionales para su uso más frecuente.

De forma complementaria, se controlaron los escurrimientos mediante represas y terrazas escalonadas que constituyeron un aporte considerable en almacenamiento y distribución del agua.

El riego adquirió importancia especialmente en el altiplano, donde tuvo una amplia distribución; sin embargo, estuvo caracterizado por su mediana y pequeña escala, dispersión y alcance de sus obras, con excepción de algunas áreas. El riego fue sin lugar a dudas muy importante en Mesoamérica, desde el punto de vista productivo (*Ibíd.*)

Los ríos de Mesoamérica no fueron los más aprovechados para el riego, puesto que casi todos se localizan en las áreas con mayor humedad y altas precipitaciones. Fueron las corrientes de menores dimensiones que recorren los valles en los altiplanos, a menudo originados en ellos mismos, los más utilizados para la irrigación. Sin embargo, estos últimos no pudieron ser aprovechados en su totalidad por que en muchos de ellos su cauce va encañonado en barrancas demasiado profundas; pero en algunas ocasiones se logró elevar sus aguas por medio de presas (Rojas, *op.cit.*).

Con todos estos elementos se genera una correlación interesante al observar que las áreas de mayor concentración de regadíos coincidían con las áreas de mayor densidad demográfica, política, urbana y militar del momento (Rojas, *op.cit.*).

En el territorio que hoy ocupa México, el riego es fundamental para el adecuado desarrollo de su agricultura debido al entorno natural, caracterizado por la existencia de numerosas regiones con condiciones desérticas, áridas o

semi-áridas y la irregularidad de las precipitaciones pluviométricas (Centro de Investigaciones Agrarias, 1957).

Las posibilidades agrícolas se reducen al tomar en cuenta la morfología del relieve; la topografía abrupta origina gran parte de los contrastes e irregularidades del clima; asimismo, es importante mencionar que predominan las pendientes pronunciadas, las cuales limitan la extensión y calidad de las tierras disponibles para la agricultura (Reyes y Stavenhagen, 1974).

Los ríos, que se extienden a través del sistema de topoformas que divide el territorio, tienen cortos recorridos y fuertes pendientes, factores que, sumados a la localización geográfica del país en relación con las trayectorias ciclónicas, hacen que el régimen de las corrientes sea eminentemente torrencial y, por consecuencia, difícil de aprovechar en su estado natural (*Ibíd.*)

A pesar de las limitaciones que presentaba el territorio, se descubrió el medio de hacerles frente y, antes de la llegada de los españoles, ya existían obras hidráulicas, las cuales fueron erigidas por las civilizaciones indígenas; ejemplo de ellas son los diques, canales, acueductos y presas que en conjunto integraron sistemas de riego que operaron en común para varios pueblos (Reyes y Stavenhagen, *op.cit.*).

Las primeras unidades de riego construidas por los indígenas eran pequeñas; las utilizaron principalmente para el riego de frutales y sus cultivos de maíz, jitomate, chile y calabaza; ellos aprovechaban los ríos y manantiales que tenían cerca de sus poblados, con buenos resultados en la relación costo-beneficio (Gómez, 1994).

Estas técnicas, combinadas con métodos como la conservación de la humedad residual, la construcción de terrazas y el drenaje de suelos pantanosos o inundables, dieron al indígena la posibilidad de aumentar los rendimientos de los cultivos y de su trabajo, al poder emplear variedades de plantas tardías que resultaban más productivas. Asimismo, inició el cultivo de especies de ciclos cortos y resistentes a la sequía; de este modo, se pudo colonizar nichos con condiciones ambientales poco propicias para la práctica agrícola (García, 1991).

Con el uso del riego y con el acondicionamiento de los suelos para mejorar las condiciones de humedad y drenaje, el campesino incrementó los rendimientos de su trabajo, los del suelo y los de las plantas de cultivo. El riego fue un agente fundamental en el logro de la intensificación de la agricultura, en el incremento de la productividad de las plantas y en la expansión de la frontera agrícola hacia tierras marginales con escasa o nula disponibilidad de agua (*Ibíd.*)

García (*op.cit.*) menciona que todo el trabajo necesario para vencer las particularidades del territorio, construir y mantener las obras y la aplicación del agua a las plantas, fue de alguna manera equiparado por el total de beneficios que representa la seguridad y el rendimiento de las cosechas para los indígenas y sus familias.

Rojas (1991) se refiere a las ventajas de la irrigación al señalar que “Las funciones del riego en la agricultura durante la época prehispánica fueron muy diversas. Entre ellas pueden destacarse la desempeñada en la intensificación, pues permitió el logro de una segunda cosecha al año en la misma parcela; la obtención de cosechas en regiones con lluvias escasas; el cultivo de especies

que requieren dosis especiales de humedad (cacao, chile, hortalizas, algodón); la siembra adelantada en regiones con problemas de heladas; la estabilización del ciclo de temporal; entre las principales.”

En las regiones norte y noroeste estas aplicaciones del riego fueron de gran utilidad, debido al régimen climático, sin embargo, en el centro del país su uso fue más evidente, a causa de la presión demográfica ejercida sobre esta región que demandaba cada vez más alimentos y otros recursos.

Rojas (*op.cit.*) considera que, de acuerdo con la evidencia, los sistemas de riego prehispánicos conocidos son los siguientes:

Riego con presas efímeras. En este sistema se empleaban las corrientes de agua perenes; en ellas se construían represas con barro y otros materiales como troncos, ramas, varas y rocas; con ellos se erigía una barra semejante a una cortina y de esta forma se elevaba el nivel del agua para trasladarla a las parcelas contiguas a las riveras a través de canales; su funcionamiento era similar al de una derivadora. Debido a la naturaleza de los materiales de cimentación de estas presas se renovaban aproximadamente cada año.

De acuerdo con las pruebas encontradas se conoce que estos sistemas se utilizaron para garantizar los cultivos del ciclo primavera-verano (riego de auxilio) y obtener una segunda en el ciclo de invierno principalmente en las regiones templadas y cálidas. La presa Purrón, localizada en Tehuacán, Puebla, es una de las obras más antiguas del territorio mexicano ya que se ha datado en 700 años a. de C. y estuvo en operación cerca de 900 años.

Riego por inundación de agua de lluvia. Se utilizó para aprovechar el agua pluvial, captada de las corrientes temporales formadas por los escurrimientos.

Estos sistemas se conocen hoy en día con el nombre de derramaderos. Se construían, también, con materiales endebles como palos, rocas y lodo; formaban un muro para retener y elevar el nivel del agua para posteriormente conducirla a las tierras de cultivo.

Estas obras incluyeron canales, lo que las hacía muy similares a las del sistema de presas efímeras; la diferencia estribaba en que el segundo tipo basado en las precipitaciones era hecho sobre corrientes intermitentes en lugar de permanentes. El objetivo de este riego era saturar el suelo de agua para afianzar las cosechas de temporal y tener la opción de conseguir una segunda zafra en la temporada de estiaje gracias a la humedad residual.

Riego a brazo. Consistía en extraer el agua de lagos, pozos hechos en zonas donde el nivel freático era elevado y otro tipo de depósitos. Esta técnica se ejecutaba manualmente y se empleaban recipientes como cántaros y jícaras. En Xochimilco, se utilizaron bolsas sujetadas a palos largos con los cuales desde una canoa se arrojaba el agua de los canales a las chinampas.

Este procedimiento implicó una alta inversión laboral debido a que el agua se aplicaba planta por planta; sin embargo, al mismo tiempo fue una forma muy eficiente de aprovechar el agua.

Existieron otras técnicas no propiamente de riego pero que en ocasiones se llegaron a combinar con algunas de las prácticas descritas; un ejemplo de ello es la agricultura de humedad, la cual se efectuaba en terrenos que eran húmedos por naturaleza y concedían los cultivos sin necesidad de precipitación o riego.

Estos terrenos son las terrazas formadas por los desbordamientos recurrentes de los ríos, lechos de lagos que se secan en la época seca del año y zonas con alto nivel freático. Desde luego su extensión y distribución son muy limitadas. Toda esta cultura del riego fue observada a la llegada de los españoles al continente, quienes lo encontraron ocupado por grupos que practicaban diversas culturas, muchas bastante avanzadas y complejas, que ostentaban grandes adelantos tecnológicos, intelectuales y sociales (García, *op.cit.*).

Época colonial

El contacto entre las dos culturas, hispana y mesoamericana, dio pie, a pesar de toda la violencia y de toda la crueldad que generó, a un importante intercambio de conocimientos a uno y otro lado. Las poblaciones mesoamericanas vivieron, durante ese primer siglo colonial, una verdadera revolución tecnológica y agrícola.

A raíz de la conquista, y en el lapso de unos cuantos años, las sociedades mesoamericanas se enfrentaron a técnicas diferentes y nuevas prácticas agrícolas. Los españoles aportaron a estas tierras la tracción animal, el arado, el aprovechamiento de la fuerza hidráulica, las herramientas de hierro, (como la azada, el azadón, la punta de metal para la coa, el machete, la pala, la hoz) (*Ibíd.*)

Rojas (*op.cit.*) señala cómo la sociedad europea comenzó a cambiar y adaptarse a la idea de un nuevo mundo; su economía prosperó debido a las actividades de saqueo, comercio, esclavismo y explotación minera practicadas durante esta época. Consecuentemente, la sociedad indígena enfrentó cambios radicales, tan profundos que terminaron por ocultar bajo el polvo y la

maleza a las ciudades indígenas para construir, en su lugar, poblados de campesinos pobres.

Durante la mayor parte del siglo XVI la agricultura indígena continuó como base de la economía de la Nueva España; alimentaba a toda la población en general, y fue el soporte para el comienzo del orden colonial. Sin embargo, a los españoles les interesaba una agricultura comercial vinculada con el mercado, por ello era muy importante contar con suficiente agua para asegurar dos cosechas al año.

Como consecuencia, los terrenos sin agua eran poco codiciados. Si bien las precipitaciones de verano permitían levantar una cosecha de temporal, la disponibilidad de agua en muchas ocasiones era irregular o escasa, lo que hacía peligrar las siembras. Como se mencionó anteriormente, en la época prehispánica, los indígenas habían tratado de asegurar el riego para sus cultivos, problema que resolvieron en algunos casos con mucho éxito, gracias al desarrollo de las chinampas y otros ingeniosos sistemas de riego como las acequias y jagüeyes. Asimismo, para los españoles el control del agua también fue esencial; es por eso que las primeras ocupaciones de tierra se efectuaron en zonas donde el agua era abundante (Rojas, *op.cit.*).

En los primeros años del dominio español, se utilizaron las mismas obras de riego de los indígenas, tanto para tierras de españoles como para cultivos de los indígenas; sin embargo, los españoles organizaron los repartos de agua, ya que ésta, al igual que la tierra, eran consideradas propiedad de la Corona y debido a ello los conflictos aparecieron, ya que conforme los españoles aumentaron en número, las tomas y canales se multiplicaron y algunos pueblos

empezaron a quejarse de que los europeos acaparaban toda el agua y a sus siembras no llegaba el líquido (*Ibíd.*)

Con el aumento de la población los cultivos bajo riego fueron cada vez más populares, ya que se tenía que alimentar a la población indígena y a la proveniente de Europa que venía cada vez en mayor número en busca de riquezas (Gómez, *op.cit.*).

Los españoles se vieron obligados a invertir en más obras de riego, como acueductos y canales, pero buscaban obtener el máximo provecho con el menor costo, así que introdujeron un nuevo concepto en la utilización del suelo, que consistía en procurar construir propiedades extensas y continuas ya que regar parcelas separadas resultaba más costoso (Rojas, *op.cit.*).

El cultivo de la tierra comenzó a ser uno de los principales objetivos para los españoles y se acentuó más a partir de 1546 cuando se descubrieron las minas de Zacatecas y, dos años más tarde, los yacimientos de Guanajuato, a los que se sumaron Pachuca, Fresnillo, Sombrerete y San Luis Potosí, lo que significó el nacimiento de localidades orientadas a la explotación minera; sin embargo, no existían poblaciones agrícolas cerca de las minas para su abasto, así que para hacer frente a esta disyuntiva trasladaron indígenas agricultores del sur de la Nueva España e implementaron técnicas agrícolas como el uso del arado de bueyes con punta de metal, el manejo de la hoz y el cultivo del trigo, lo que palió momentáneamente esta situación (*Ibíd.*)

Todas estas transformaciones, aunadas a las epidemias y los demás cambios causados por la presencia española, debilitaron la capacidad de producción de los indígenas y favorecieron el inicio de la agricultura en manos de los españoles; poco a poco, los terratenientes comenzaron a apropiarse de las

tierras y, para principios del siglo XVII, la gran propiedad ya cobraba forma. Finalmente, con el inminente desplome de la producción indígena destinada a la venta se abrió el camino para el nacimiento de la hacienda (Rojas, *op.cit.*).

Las haciendas se originaron debido a la apremiante necesidad de proveer de alimentos a aquellos sectores de la sociedad novohispana que no eran capaces de producirlos (como el sector minero); sin embargo, no todos los cultivos eran destinados al mercado, ya que funcionaban como unidades agroganaderas que procuraban cubrir la mayor parte de sus necesidades, así que también destinaron algunas tierras para cultivos de autoconsumo (*Ibíd.*)

La mayoría de las haciendas combinaron varias actividades, para ello, agrupaban terrenos de distinta calidad; generalmente destinaban las tierras más ricas en nutrientes y con riego para el trigo; las más pobres y de temporal al maíz, y las laderas para el ganado. Este esquema fue común en toda la colonia.

La sociedad criolla y su manera de cultivar la tierra se consolidaron a lo largo del siglo XVII; asimismo, la hacienda se erige como la unidad principal de producción orientada al abasto de la población urbana y de los centros mineros (Rojas, *op.cit.*). Las haciendas aparecieron por todo el país; sin embargo, como sucedía en la época prehispánica, en la meseta norte el desarrollo de la agricultura estuvo limitado por el clima seco; consecuentemente, la necesidad de obras de riego era mayor que en el resto de la Nueva España (Rojas, *op.cit.*).

Para afrontar la situación de la baja disponibilidad de agua, las grandes haciendas edificaron represas en los ríos y a partir de ellas canales que derivaban a otros menores que finalmente conducían el agua a los cultivos. En

estas construcciones, se invirtieron cuantiosos recursos y en ocasiones fueron sumamente costosas, como las presas de gran tamaño hechas de mampostería y con el suelo de tepetate, que permitían el almacenaje de cientos de metros cúbicos de agua.

En distintas regiones de territorio se diseñaron y cimentaron complicados canales y acueductos que abastecían del valioso líquido a los terrenos de las haciendas. Sin embargo, también se realizaron obras de dimensiones menores para detener parcialmente el agua, conducirla a los cultivos, o simplemente para aprovechar las corrientes que se formaban durante la época de lluvias (Rojas, *op.cit.*).

A principios del siglo XVIII, el notable descenso de los mantos acuíferos fue otro elemento que indujo a los dueños de las haciendas a la generación de más obras de riego (Rojas, *op.cit.*).

“Estas obras rústicas fueron las pioneras de la ingeniería hidráulica en México, antecedente inmediato de las grandes obras que estaban por venir y que hoy adornan la geografía de México” (Gómez, *op. cit.*).

A manera de conclusión, para esta etapa histórica, se puede mencionar la eficacia del aprovechamiento que hicieron indígenas y españoles de los recursos naturales canalizados a la agricultura, tanto de temporal como de regadío. Cuando los españoles llegaron a la ciudad de México-Tenochtitlán, la agricultura indígena (con todas sus complicaciones) sustentaba aproximadamente a 20 millones de personas; en 1810, la agricultura de la Nueva España alimentaba a poco más de 6 millones de habitantes, una población tres veces menor a la de la época prehispánica.

Con lo anterior se puede aseverar que el campo colonial estaba más deteriorado que el prehispánico, ya que este último consiguió sostener a su sociedad sin alterar de manera considerable su medio ambiente.

Época Independiente

Los primeros decenios de independencia se identificaron por la pugna en la esfera política para obtener el poder, y se dejan de lado las actividades productivas; concretamente en la agricultura, se evidencia un retroceso en el crecimiento e innovación de estas primeras unidades de riego, representadas por las haciendas. Éstas no modificaron su estructura interna después de la independencia. Las variedades de especies cultivadas fueron las mismas que se sembraban desde el siglo XVIII; asimismo, las técnicas y la infraestructura hidroagrícola no experimentaron cambio alguno (Rojas, *op. cit.*).

La hacienda se mantuvo como la unidad de producción dominante en el campo mexicano; sin embargo, al mismo tiempo, también aumentaron los ranchos debido al proceso de división de las grandes haciendas en medianas y pequeñas unidades productivas (*Ibíd.*) Por otra parte, en el ambiente político, debido a las guerras y a las intervenciones extranjeras, el desarrollo técnico durante la primera mitad del siglo XIX fue casi nulo, por lo que la ciencia agrícola no se desarrolló en México. Al mismo tiempo, la falta de un proyecto de nación y de un Estado sólido provocó la inestabilidad política y social del país (García, *op. cit.*).

Las disputas internas por el poder consumían la mayor parte de los recursos del débil Estado mexicano que pudieron utilizarse para desarrollar obras o alternativas que condujeran a una agricultura que sí fuera capaz de alimentar a

la población. Sin embargo, los recursos se utilizaron para financiar a la milicia, pues ésta era necesaria para proteger los intereses propios de cada grupo político y, asimismo, para hacer frente a las mencionadas intromisiones extranjeras (Reyes y Stavenhagen, *op. cit.*).

Una vez que dio inicio el período conocido como la “Reforma” (1854-1874), se pudo imponer un proyecto liberal de nación, pero los costos sociales y económicos fueron muy grandes para el país. Al promulgarse las leyes de reforma uno de los sectores más afectados fue la iglesia, ya que perdió sus privilegios, sus fueros y el poderío económico que había sustentado durante varios años (García, *op. cit.*).

Sin embargo, la hacienda se benefició con estas reformas ya que, en gran medida, se fortaleció la concentración de terrenos, al apropiarse de tierras eclesiásticas y de las comunidades indígenas desamortizadas. Como resultado inmediato, la hacienda absorbió la fuerza de trabajo que fue liberada por la Reforma y aumentó su dominio y productividad (*Ibíd.*). De esta manera, ejercieron un dominio total sobre los recursos naturales de la región, sobre la población (con el fin de asegurarse de la mano de obra) y sobre los mercados locales y regionales, con el propósito de garantizar la colocación de su producción (Rojas, *op. cit.*).

En términos generales, la Geografía agraria del país seguía estructurada, en lo fundamental, sobre los mismos sistemas que en la época colonial; hacían uso de las mismas estrategias para el aprovechamiento de los diversos terrenos y continuaban organizados en función de sus propias necesidades y de los

mercados disponibles y, desde luego, dependían también, en gran medida, de las condiciones ambientales.

Pocos años después, se iniciaron varios procesos que, en el largo plazo, contribuyeron a transformar el escenario agrícola que en algunos aspectos culminó con el Porfiriato, algunos otros prevalecieron para hacer estallar la Revolución Mexicana y muchos otros persisten en la actualidad (Rojas, *op. cit.*).

Porfiriato

La estabilidad política que representó este periodo sentó la base que hizo posible una serie de cambios estructurales, los cuales transformaron la economía del país e hicieron evidente el crecimiento en la mayoría de los sectores productivos. El sector agrícola no quedó exento de estos cambios, que modificaron el orden establecido en la Colonia y en los primeros años de independencia y como consecuencia se inició una expansión agrícola (Bobinska, 1972).

Con el mejoramiento de las comunicaciones, a través de la construcción del ferrocarril y el desarrollo portuario, se posibilitó el intercambio de mercancías tanto en el territorio nacional como hacia el extranjero. Asimismo, la generalización del uso de la energía eléctrica impulsó a la agricultura hacia la modernización tecnológica. Finalmente, el sector agrario cobró gran importancia al comenzar a generar divisas para el país con la exportación de un gran número de productos.

Como resultado de lo anterior ingresaron al país tanto dinero como tecnología extranjeros, se creó un sistema bancario moderno que capitalizó la agricultura y

se reestructuró el fisco, el cual comenzó a generar recursos que se usaron para hacer obras de infraestructura hidroagrícola. Era evidente que la política económica porfirista estaba encaminada a brindar apoyo a la agricultura comercial, por ello la totalidad de los recursos invertidos en este periodo al sector agrícola se encauzó hacia la hacienda (*Ibíd.*)

Ésta, se extendió a lo largo del régimen, llegó a su punto máximo de desarrollo y se convirtió en el elemento dominante del campo. La expansión de la hacienda obedecía a varios factores; los más elementales eran aumentar la producción, contar con diferentes tipos de suelo y el agua suficiente para el riego de los mismos; sin embargo, también se buscó acaparar las tierras para apropiarse de los medios de comunicación, deshacerse de competidores, manipular precios y mercados y, así, despojar a los campesinos de cualquier medio de subsistencia para forzarlos a trabajar en la hacienda (Rojas, *op. cit.*). Al apoderarse de las mejores tierras lograron el control casi total sobre las aguas; debido a ello, casi todas las zonas con riego eran de su propiedad, y a los campesinos se les dejaban las tierras de temporal (*Ibíd.*)

Durante el siglo XIX, en Europa y Estados Unidos, la revolución industrial significó la aplicación de nueva tecnología para diversas actividades de la vida. Las principales innovaciones fueron la fuerza de vapor, el telégrafo, el ferrocarril, el telar mecánico, la electricidad y el automóvil. Para el sector agrario se inventaron máquinas que llevaron a cabo diferentes etapas del proceso de producción agrícola y que sustituyeron o complementaron el trabajo humano, lo que ahorró tiempo y esfuerzo. Se perfeccionó la tecnología hidráulica y, como resultado, se mejoró el aprovechamiento de los recursos hídricos (Rojas, *op. cit.*). Los adelantos tecnológicos también se aplicaron a las

técnicas de cultivo, el mejoramiento de semillas y métodos de riego, la implementación de fertilizantes y el progreso en el conocimiento de ciclo biológico de las plantas.

El desarrollo tecnológico de algunas haciendas fue muy destacado, pero no generalizado, puesto que estos logros no fueron equitativos; mientras en unas áreas se presentaron casos de éxito en otras se ocasionó estancamientos e incluso retrocesos. Únicamente los hacendados que disponían de amplio capital y estaban establecidos en puntos geográficos estratégicos se pudieron beneficiar de los medios de comunicación, de las nuevas fuentes de energía, de los implementos agrícolas modernos y de las máquinas. La mayoría de las haciendas funcionó en forma tradicional, y sorteó los mismos problemas que en épocas pasadas (Rojas, *op. cit.*). El desarrollo fue sólo para algunas regiones del país, el norte (Sonora, Nuevo León y Chihuahua), el centro (la Ciudad de México) y al este el estado de Veracruz, mientras que las demás permanecieron al margen de los beneficios. Como resultado, el crecimiento no fue sostenido y experimentó varias fluctuaciones.

Con el Porfiriato, la economía mexicana entró en la fase capitalista; sus diferentes áreas de producción fueron incorporadas, en mayor o menor medida, al sistema económico de los países industrializados; México había entrado a la revolución industrial. Sin embargo, se pagó un precio social muy alto, debido a la dependencia desarrollada hacia los países extranjeros (su capital y tecnología), que condicionó a todas las ramas de producción durante este periodo a estar sujetas a las necesidades del mercado externo (Bobinska, *op. cit.*).

1.2. Nacimiento y evolución de los distritos de riego

Al finalizar el movimiento revolucionario en 1917, se inició la reforma agraria, que influyó directamente en la tenencia de la tierra y en el manejo del agua. Su importancia fue vital, ya que con la nacionalización del agua y bajo el control del gobierno puso fin a los privilegios del sector privado (Reyes y Stavenhagen, *op. cit.*). En 1921, se creó la Dirección de Irrigación que dependía de la Secretaría de Agricultura y Fomento y se encargó de la organización del servicio hidráulico, de las investigaciones de los grandes proyectos, de la administración y mantenimiento de algunas obras de riego y del inicio de algunas construcciones de bajo impacto.

En 1924, se eliminó la Dirección de Irrigación debido a problemas económicos, y sus actividades quedaron a cargo del Departamento de Reglamentación e Irrigación, que era una ramificación de la Dirección de Aguas. También, en ese año de 1924, se inició de manera formal la reglamentación del uso de las aguas de propiedad federal.

En 1926 la reforma agraria era una realidad y ya estaba en marcha en el país; el Estado comenzaba a invertir nuevamente en infraestructura agrícola. Asimismo, también destinó recursos para llevar a cabo estudios de los aspectos climáticos y topográficos que, al ponderarlos, mostraron una vez más la característica azarosa de la agricultura del país (*Ibíd.*)

Esto hacía cada vez más imperante la necesidad de que el sector público construyera más obras de riego. Para encargarse de estas cuestiones, en 1926, el gobierno federal creó la Comisión Nacional de Irrigación y para dotarla de argumentos el mismo año se aprobó la Ley de Irrigación, que declaraba de

utilidad pública el riego de las propiedades agrícolas privadas, sin importar su extensión y cultivo (Reyes y Stavenhagen, *op. cit.*). En ese momento, se pensaba que todos los agricultores que se verían beneficiados con las obras de riego podrían costear gran parte del total de su precio a corto plazo, y se decidió crear un fondo revolvente para solventar las obras. A través de estos lineamientos se planeaba consolidar una clase media campesina, superior al ejidatario, más preparada, con más capacidades y recursos (Soto, 1981).

Se puede considerar que en 1926 es cuando se inicia la construcción de los modernos distritos de riego que operan actualmente. Sin embargo, el gobierno federal sufrió un gran decremento en el presupuesto destinado a la realización de obras de riego y, en general, para obras públicas; esto a causa de la crisis económica mundial que se extendió de 1929 a 1933. A pesar de esta circunstancia, siguieron en marcha las obras, como la presa El Palomito en la región de La Laguna y la presa la Angostura en el río Yaqui; se concluyeron algunas y se iniciaron nuevas en el periodo mencionado. En 1935 se puso en marcha un programa de obras públicas y, por añadidura, se incrementaron las obras de riego; la inversión en este sector constituyó prácticamente el total de los recursos del país destinados al agro.

De 1935 a 1940 se observó un incremento sin precedentes en el gasto público; en dicho periodo se emprendió la construcción de las obras de pequeña irrigación. En este lapso, entre las construcciones que se iniciaron, destacan las realizadas en seis estados del país: Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Coahuila, Durango y Tamaulipas (Reyes y Stavenhagen, *op. cit.*).

Con respecto a los proyectos de infraestructura hidráulica en Tamaulipas, Herrera (1999) señala que “El abuso estadounidense sobre las aguas del Río Bravo y la reforma agraria del gobierno de Lázaro Cárdenas impulsaron la construcción de obras hidráulicas que transformarían el horizonte económico del norte de Tamaulipas”.

La situación del agua en la frontera norte del país siempre ha sido de particular importancia, debido a las ventajas o adversidades que se presentan o se pueden presentar en un territorio tan dinámico. En el tema del agua siempre han existido controversias aunque, contrario a lo que se piensa, históricamente son más los acuerdos logrados que las divergencias suscitadas (Wolf, 1998).

Como primer paso para atender la cuestión arriba descrita, en 1936, el gobierno federal ordenó construir un bordo de contención a lo largo del río Bravo que serviría para frenar las inundaciones que afectaban el municipio de Matamoros. La obra fue encargada al ingeniero Eduardo Chávez, quien fue más allá y en su lugar construyó una presa derivadora. Esta obra sería el primer elemento de la infraestructura del distrito de riego Bajo Río Bravo (Herrera, *op. cit.*). Con el mismo objetivo, fue construida la presa El Azúcar, obra que dio origen al distrito de riego Bajo San Juan (*Ibíd.*)

Estas acciones, finalmente, tuvieron como resultado la publicación del Tratado de Límites y Aguas de 1944, entre México y Estados Unidos, que sirvió para la distribución equitativa de todas las corrientes comunes entre ambos países (*Ibíd.*) Con base en dicho tratado, se hicieron dos obras más, la presa internacional Falcón y la derivadora Anzaldúas, las cuales permitieron el

abastecimiento del líquido para el uso agrícola y responder a las necesidades urbanas del lado mexicano (Herrera, *op. cit.*).

“En el sexenio de 1947-1952...las inversiones en irrigación se concentraron principalmente en el norte y noroeste de la República, en regiones con producción destinada principalmente a la exportación. Los estados más beneficiados fueron: Sinaloa, Sonora, Baja California y Tamaulipas” (Reyes y Stavenhagen, *op. cit.*).

Con estos apoyos, se logró generar una agricultura de mercado en el norte del país, pero en efecto el interés de las inversiones se dirigió a estos estados que históricamente han sido los más avanzados en el sector; esto obedece a que los esquemas de desarrollo agrícola fueron basados en formas rápidas de modernización de las mayores unidades productivas, que se consideraban la únicas capaces de utilizar semillas mejoradas, tecnologías altamente capitalizadas y estaban abastecidas considerablemente de agua; esto llevaría más tarde al surgimiento de la burguesía agraria (González, 2009) El impulso de la agricultura fue más evidente a partir de 1947, ya que comenzaron a ser visibles los beneficios de las grandes obras de riego. Mucho de ello es consecuencia del acelerado crecimiento de la agricultura de exportación que recibió grandes estímulos de los precios internacionales hasta mediados del decenio siguiente (Reyes y Stavenhagen, *op. cit.*).

Una consecuencia del progreso de la agricultura, en particular de la de riego, fue la movilización de numerosos grupos campesinos hacia estas regiones a inicios de 1950. Baja California, Tamaulipas y Sonora fueron las entidades que albergaron la mayor cantidad de población inmersa en este sector (Herrera, *op.*

cit.). En los siguientes decenios la capitalización de las obras de riego se incrementó en forma considerable.

“En 1976, al fusionar a la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) con la Secretaría de Agricultura y Ganadería...se formó una nueva dirección, la Dirección General de Distritos y Unidades de Riego. En 1987, también desapareció y se creó La Dirección General de Normatividad Agrícola” (Palacios, 1997). Sin embargo, como parte de las medidas establecidas en la política del cambio estructural derivado de la reorientación del modelo de desarrollo nacional y de la influencia de un entorno económico globalizado, empieza un proceso de recomposición de las instituciones gubernamentales, en especial de las del sector hidroagrícola. En este contexto, en el año de 1989, se crea la Comisión Nacional de Agua (CNA) que se erige como autoridad única en materia del manejo de aguas a nivel federal (Montesillo, 2000).

1.3. Estado actual de los distritos de riego

En este período de 1926 a 1990, no se había dado mantenimiento adecuado a la infraestructura de riego y los productores no pagaban las cuotas de recuperación por que sentían que los trabajos realizados no eran evidentes y el Estado no invertía, ya que no tenía la capacidad de recaudar (Rendón, 2000). El sistema fiscal era deficiente e inducía al desperdicio del agua en los distritos de riego a causa de una intervención estatal excesiva que, al paso del tiempo, se había convertido en un factor limitante para la modernización del sector. Así, en 1990, se inicia la transferencia de los distritos de riego a los usuarios, que consistió en un proceso para concesionar, a los usuarios organizados, el

aprovechamiento de esa infraestructura hidroagrícola, las cuotas y el agua, de tal manera que fueran ellos los que prestaran el servicio integral de riego a sus beneficiarios (Rendón, *op. cit.*).

En el proceso, la CNA se queda al frente de las obras de cabeza, es decir, por cuestiones estratégicas y de seguridad nacional, opera, conserva y administra las grandes presas y canales de todo el territorio nacional. La principal dificultad que se presenta con este esquema radica en el hecho de que los sistemas han sido diseñados, construidos y operados por dependencias del gobierno central y los usuarios estaban acostumbrados a depender excesivamente de éste y, por lo tanto, no todos están en condiciones de asumir esta responsabilidad en forma inmediata. Sin embargo, son múltiples los ejemplos positivos sobre la rentabilidad que la agricultura de regadío ha tenido al transferir los sistemas de riego a los usuarios organizados en asociaciones; ejemplo de ello es el distrito de riego Bajo Río Bravo, que ha sido transferido en su totalidad a las asociaciones de usuarios que lo operan.

Éstas últimas han contratado personal técnico y administrativo capacitado que presta servicios oportunos, eficientes y eficaces a los asociados, con cargo a los ingresos recaudados por el cobro de tarifas, o cuotas de autosuficiencia que corresponden a la cantidad mínima requerida para cubrir los costos totales; de lo obtenido, entregan una parte proporcional a la CNA, para que cubra sus gastos de administración, conservación y operación de las obras de cabeza. Esto permite flexibilidad en el manejo de las obras, pues el agua se entrega a los usuarios o a las asociaciones únicamente con la presentación de un plan de riego, en el que se especifique qué cultivo van a sembrar y cuál es su demanda de agua; con ese plan, la CNA, se entera de las necesidades y puede

programar la entrega del líquido. De la misma forma, los usuarios también deben entregar a la CNA un programa de conservación de la obra que tienen concesionada. Así, las organizaciones civiles de usuarios operan con un mayor grado de independencia financiera y reducen, considerablemente, la necesidad de los subsidios federales (*Ibíd.*)

Actualmente, en el país existen 85 distritos de riego, los cuales se encuentran localizados en casi todas las entidades federativas, con excepción de Campeche, Distrito Federal y Tabasco. (Cuadro 1.1; Figura 1.1). Para el año agrícola 2008-2009, en conjunto, lograron una superficie total cosechada de 2,949,967 ha, misma que ha sido la mejor en los últimos quince años agrícolas. Sinaloa es la entidad con mayor superficie cosechada bajo riego con 820,000 ha, le siguen Sonora con 405,000 ha y Tamaulipas con 350,000 ha; asimismo, los granos son el principal tipo de cultivo sembrado, seguidos de los forrajes y las hortalizas (CNA, 2010).

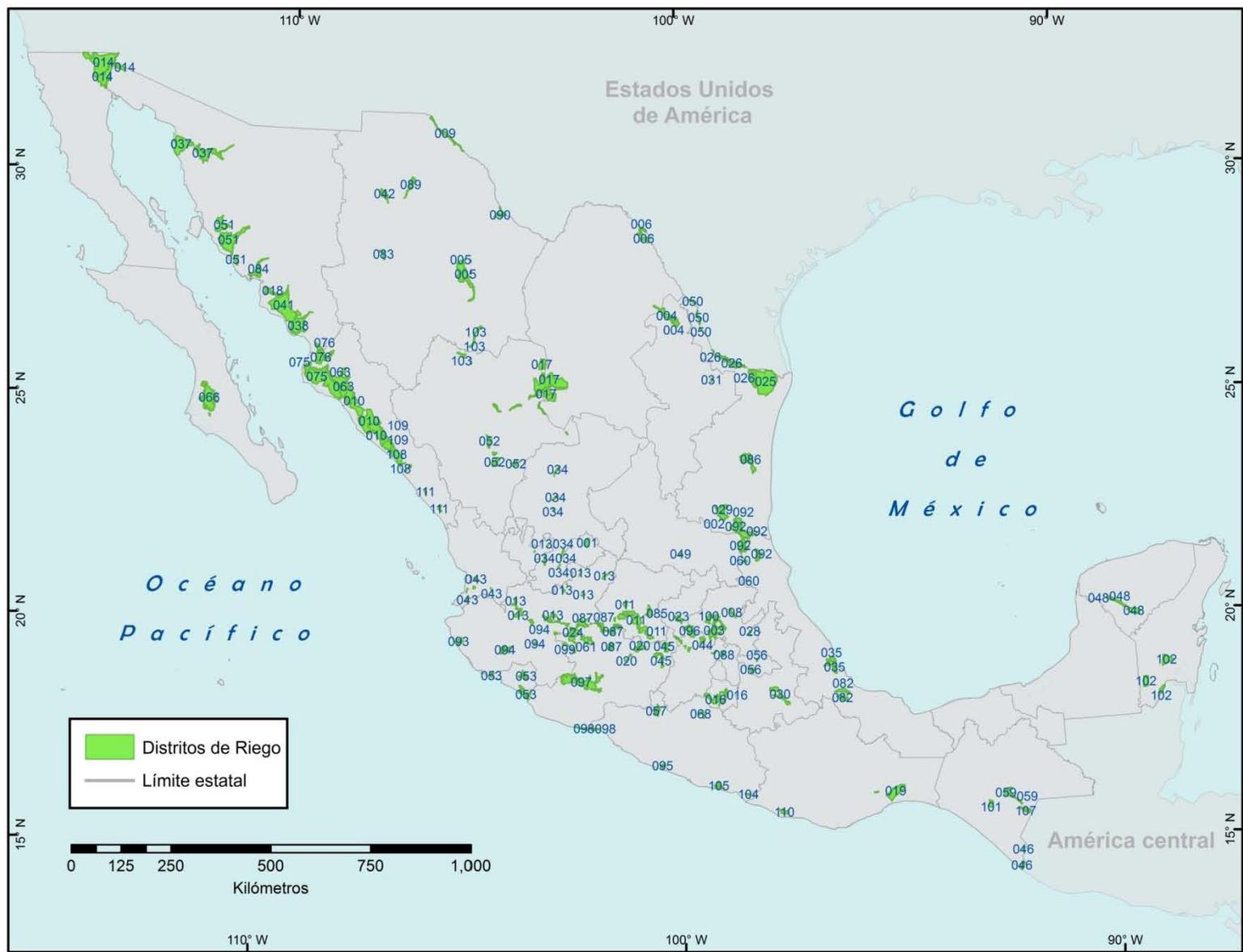
No obstante, aún hay distritos de riego desorganizados y que no tienen acceso a programas como Procampo, y mucho menos a los de la CNA. Son dos en el estado de Hidalgo y uno en Sonora; sin embargo, los tres se encuentran ya parcialmente transferidos. Por lo anterior, la adecuada articulación de los distritos de riego se reconoce, cada día más, como un medio indispensable para conseguir el éxito con miras a un desarrollo económico, contiguo, socialmente incluyente y amigable con el territorio. En los nuevos proyectos se espera el incremento de los distritos de riego, y la ampliación de unidades de riego, el desarrollo de infraestructura de temporal y de riego suplementario (Rendón, *op. cit.*).

Cuadro 1.1. México: distritos de riego, 2010

ID	# distrito	Nombre	Estado	ID	# distrito	Nombre	Estado
1	1	Pabellón	Aguascalientes	44	57	Amuco Cutzamala	Guerrero
2	2	Mante	Tamaulipas	45	59	Río Blanco	Chiapas
3	3	Tula	Hidalgo	46	60	El Higo	Veracruz
4	4	Don Martín	Coahuila y Nuevo León	47	61	Zamora	Michoacán
5	5	Delicias	Chihuahua	48	63	Guasave	Sinaloa
6	6	Palestina	Coahuila	49	66	Santo Domingo	Baja California Sur
7	8	Metztitlán	Hidalgo	50	68	Tepecoacuilco-Quechultenango	Guerrero
8	9	Valle de Juárez	Chihuahua	51	73	La Concepción	México
9	10	Culiacán-Humaya	Sinaloa	52	74	Mocorito	Sinaloa
10	11	Alto Río Lerma	Guanajuato	53	75	Río Fuerte	Sinaloa
11	13	Estado de Jalisco	Jalisco	54	76	Valle del Carrizo y Fuerte-Mayo	Sinaloa
12	14	Río Colorado	Baja California y Sonora	55	82	Río Blanco	Sinaloa
13	16	Estado de Morelos	Morelos	56	83	Papigochic	Chihuahua
14	17	Región Lagunera	Coahuila y Durango	57	84	Guaymas	Sonora
15	18	Colonias Yaquis	Sonora	58	85	La Begoña	Guanajuato
16	19	Tehuantepec	Oaxaca	59	86	Río Soto La Marina	Tamaulipas
17	20	Morelia	Michoacán	60	87	Rosario-Mezquite	Michoacán
18	23	San Juan del Río	Querétaro	61	88	Chiconautla	México
19	24	Ciénega de Chapala	Michoacán	62	89	El Carmen	Chihuahua
20	25	Bajo Río Bravo	Tamaulipas	63	90	Bajo Río Conchos	Chihuahua
21	26	Bajo Río San Juan	Tamaulipas	64	92	Río Pánuco (Las Animas)	Tamaulipas
22	28	Tulancingo	Hidalgo	65	92	Río Pánuco (Pujal Coy)	San Luis Potosí y Veracruz
23	29	Xicotécatl	Tamaulipas	66	92	Río Pánuco (Chicayán)	Veracruz
24	30	Valsequillo	Puebla	67	93	Tomatlán	Jalisco
25	31	Las Lajas	Nuevo León	68	94	Jalisco Sur	Jalisco
26	33	Estado de México	México	69	95	Atoyac	Guerrero
27	34	Estado de Zacatecas	Zacatecas	70	96	Arroyozarco	México
28	35	La Antigua	Veracruz	71	97	Lázaro Cárdenas	Michoacán
29	37	Altar-Pitiquito-Caborca	Sonora	72	98	José Ma Morelos	Michoacán
30	38	Río Mayo	Sonora	73	99	La Magdalena	Michoacán
31	41	Río Yaqui	Sonora	74	100	Alfajayucan	Hidalgo
32	42	Buenaventura	Chihuahua	75	101	Cuxtepeques	Chiapas
33	43	Estado de Nayarit	Nayarit	76	102	Río Hondo	Quintana Roo
34	44	Jilotepec	México	77	103	Río Florido	Chihuahua
35	45	Tuxpan	Michoacán	78	104	Cuajinicuilapa (Ometepec)	Guerrero
36	46	Cacahoatán-Suchiate	Chiapas	79	105	Nexpa	Guerrero
37	48	Ticúl	Yucatán	80	107	San Gregorio	Chiapas
38	49	Río Verde	San Luis Potosí	81	108	Elota-Pixtla	Sinaloa
39	50	Acuña-Falcón	Tamaulipas	82	109	Río San Lorenzo	Sinaloa
40	51	Costa de Hermosillo	Sonora	83	110	Río Verde-Progreso	Oaxaca
41	52	Estado de Durango	Durango	84	111	Baluartes-Presidio	Sinaloa
42	53	Estado de Colima	Colima	85	112	Ajacuba	Hidalgo
43	56	Atoyac-Zahuapan	Tlaxcala				

Fuente: Elaboración propia con base en SAGARPA-ASERCA, 2010

Figura 1.1. México: distritos de riego, 2010



Fuente: Elaboración propia con base en SAGARPA-ASERCA, 2010

Capítulo 2

Marco geográfico del estado de Tamaulipas

2.1. Medio geográfico-físico

En este apartado, se explican los contrastes de los rasgos geográficos y naturales del estado de Tamaulipas: localización, relieve, clima, hidrología, uso de suelo, vegetación y fauna, que explican la variabilidad de hechos y fenómenos geográficos, lo que afecta directamente a la producción y comercialización agraria.

Localización

Tamaulipas, entidad donde se ubica el distrito de riego en estudio, concentra varias características territoriales de singular consideración; está localizado al noreste del país, sus coordenadas extremas son al norte 27°40' y al sur 22° 12' de latitud norte; al este 97° 08' y al oeste 100° 08' de longitud oeste; tiene una extensión territorial de 80, 249 km² y representa el 4.1% de la superficie del país; asimismo, ocupa el sexto lugar en cuanto a su extensión respecto al total de entidades de la república.

Limita al norte con los Estados Unidos de América; al sur con Veracruz y parte de San Luis Potosí; el Golfo de México se encuentra al este y Nuevo León al oeste. (Figura 2.1.). La longitud de su costa es de 433 km y la de su frontera con Estados Unidos es de 400 km (INEGI, 2010).

Figura 2.1 Tamaulipas: localización geográfica



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Tamaulipas se compone de 43 municipios los cuales se agrupan en seis regiones; la Fronteriza y la Centro agrupan la mayor parte de ellos (Cuadro 2.1).

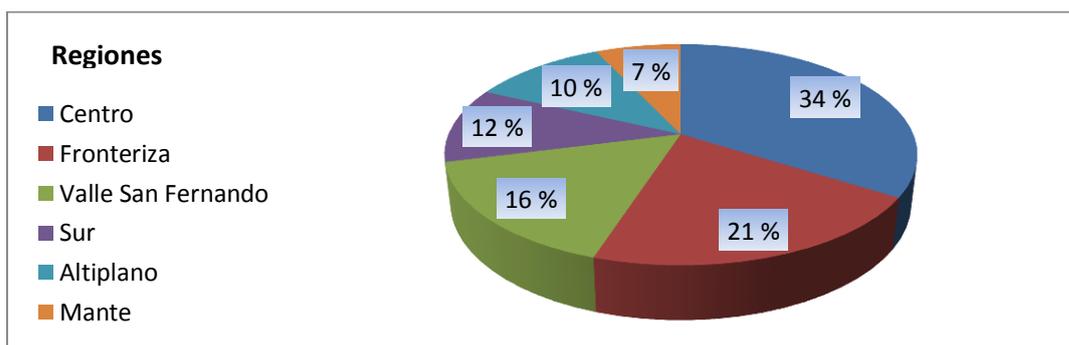
Cuadro 2.1. Número de municipios por región, 2011

Región	Número de municipios	Superficie Km ²
Fronteriza	10	16,661 km ²
Valle de San Fernando	4	13,058 km ²
Centro	13	26,840 km ²
Altiplano	5	8,424 km ²
Mante	6	5,563 km ²
Sur	5	8,784 km ²

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2011.

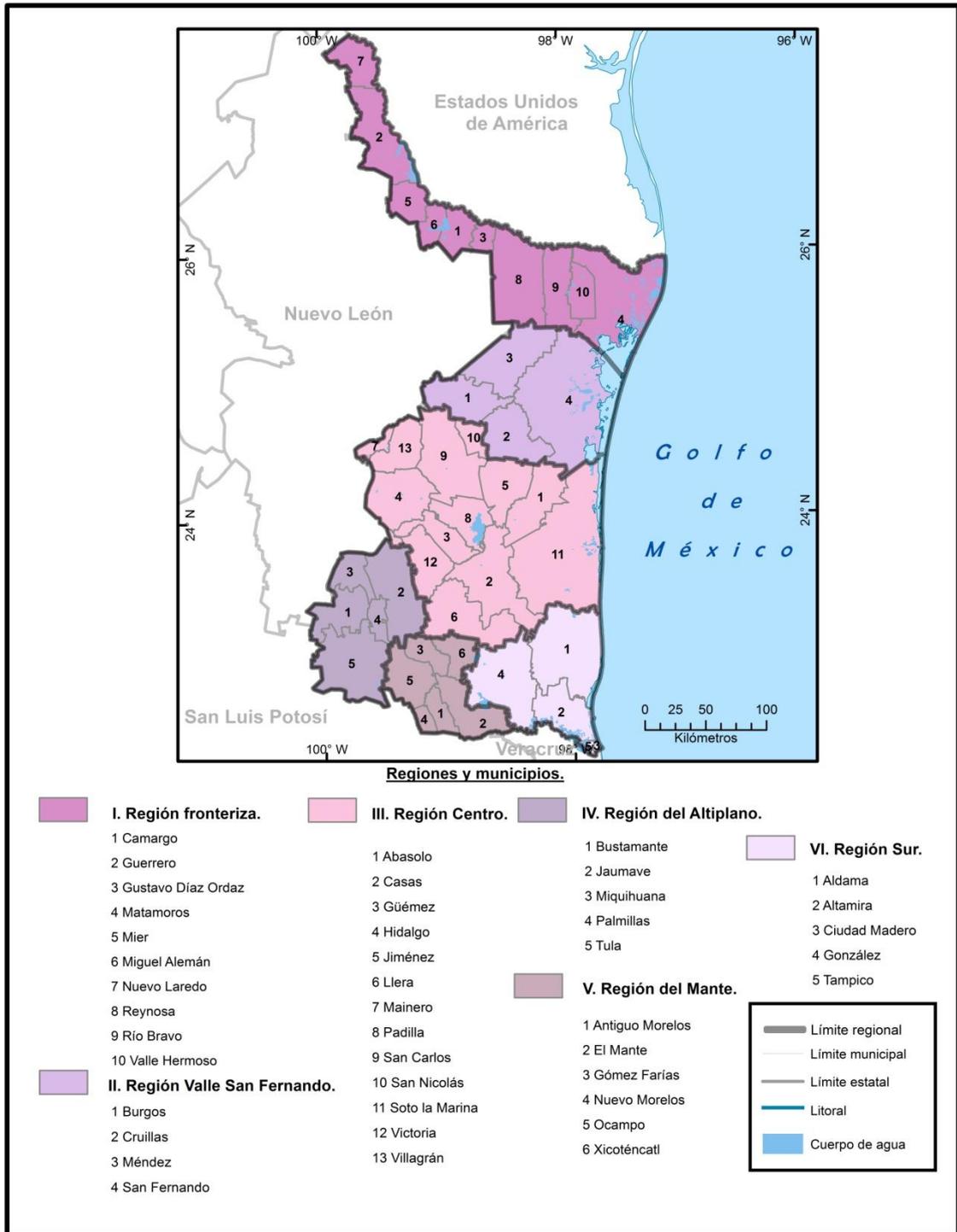
La mayor superficie corresponde a la región Centro con 26,840 km², que equivale al 34%, seguida de la región Fronteriza con 16,661 km² y representa el 21% del total estatal, en tercer lugar está la región de Valle San Fernando con 13058 km² que es igual al 16% y que junto con las dos primeras ocupan casi tres cuartas partes del estado; por último están las regiones Sur, Altiplano y Mante con 8,784 km² (12%), 8,424 km² (10%) y 5,563 km² (7%), respectivamente (Figuras 2.2. y 2.3).

Figura 2.2 Tamaulipas: porcentaje de superficie por región, 2011



Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2011.

Figura 2.3 Tamaulipas: división regional



Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2011.

Fisiografía

La superficie de Tamaulipas está comprendida en tres provincias fisiográficas: la zona escarpada localizada al oeste y suroeste del estado forma parte de la provincia de la Sierra Madre Oriental y contiene las regiones suroeste de los

municipios de Mainero y Villagrán, la parte oeste de Hidalgo, una sección al occidente de Güémez, casi la totalidad de Victoria, abarca completamente los municipios de Jaumave, Miquihuana, Bustamante, Palmillas, Gómez Farías, Ocampo, Tula, Antiguo Morelos y Nuevo Morelos, una franja en la parte oeste de Llera y la región occidental del municipio de El Mante. Esta provincia se compone de un conjunto de sierras de estratos plegados y éstos, a su vez, se constituyen de rocas sedimentarias marinas, donde predominan las calizas, seguidas de lutitas y areniscas. Asimismo, se encuentra conformada por dos subprovincias, la Gran Sierra Plegada, que es la más extensa y donde se localizan las mayores estribaciones, que forman mesetas y valles, y la subprovincia de Sierras y Llanuras Occidentales, al oeste de la Gran Sierra Plegada, tiene una orientación norte-sur y se compone de pequeñas sierras, valles y llanuras, estas últimas ubicadas en la zona sur.

La provincia de la Llanura Costera del Golfo Norte comprende la parte este de los municipios de Reynosa, Méndez, Mainero, Villagrán, Hidalgo, Güémez, Victoria, Llera y El Mante; la parte sur de Burgos y casi todo el municipio de San Fernando y contiene en su totalidad los municipios de Río Bravo, Valle Hermoso, Matamoros, San Carlos, San Nicolás, Cruillas, Jiménez, Abasolo, Padilla, Soto la Marina, Casas, Aldama, Xicoténcatl, González, Altamira, Tampico y Ciudad Madero. Su composición consta de llanuras costeras, lomeríos y las sierras de San Carlos y Tamaulipas (INEGI, 2010).

Se encuentra dividida en dos subprovincias; la subprovincia de las llanuras y lomeríos, que es la más extensa del estado y se compone de sedimentos arcillosos y arenosos y algunas zonas de basaltos con una extensión considerable, que forman en conjunto amplias llanuras y lomeríos. La

subprovincia de la llanura costera tamaulipeca está conformada por sedimentos marinos no consolidados; su morfología consta de llanuras que son inundables hacia la costa y con presencia hacia el oeste de lomeríos muy suaves.

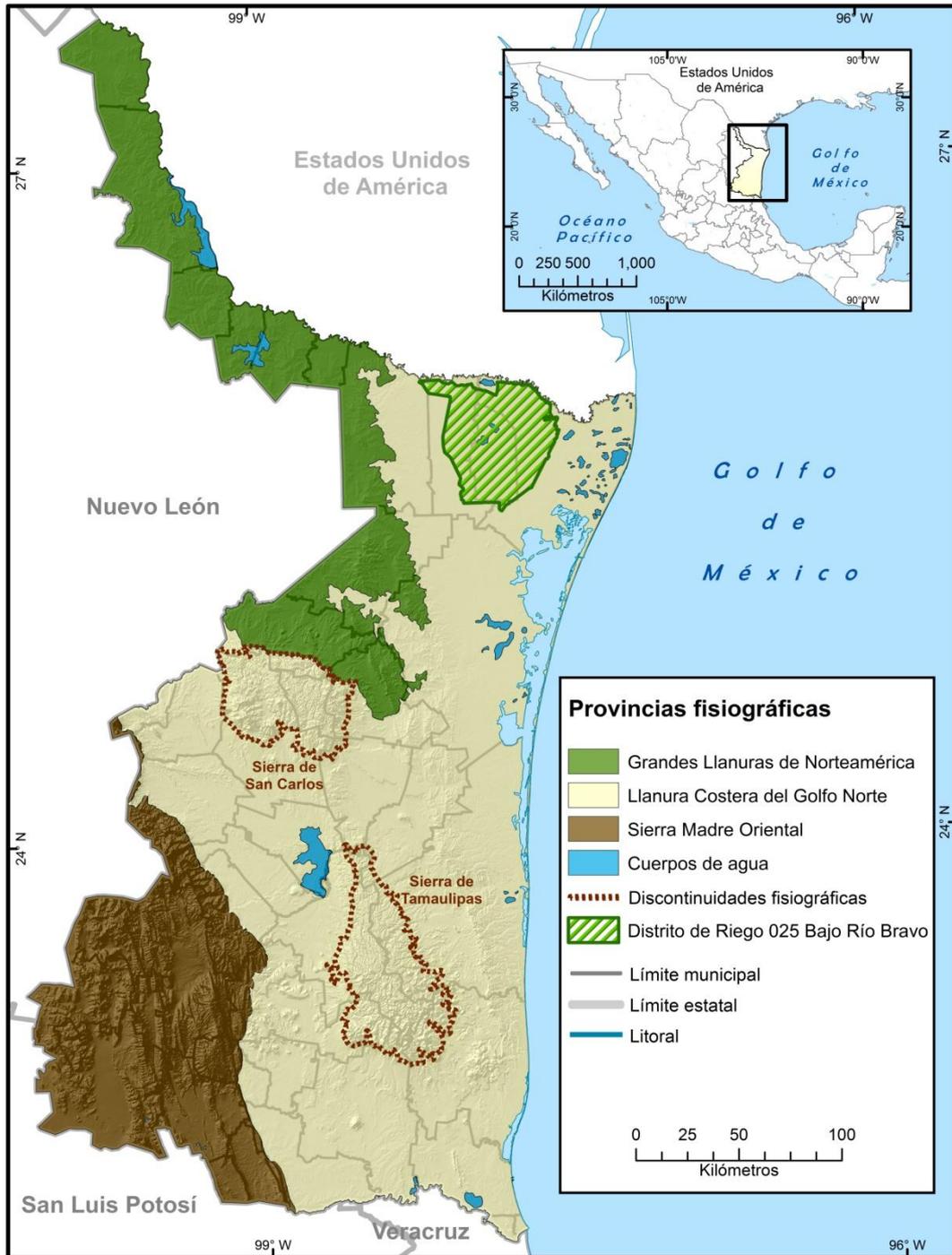
La provincia de las Grandes Llanuras de Norteamérica ocupa la zona noroeste del estado; abarca la totalidad de los municipios de Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo y Gustavo Díaz Ordaz, la región oeste de Reynosa, Méndez y San Fernando, y las zonas norte de los municipios de Burgos y Cruillas. Se compone principalmente de conglomerados que forman, a su vez, lomeríos muy suaves y dispersos asociados con llanuras. La mayor parte de esta provincia se encuentra en Estados Unidos (INEGI, *op. cit.*).

Así, la mayor proporción del territorio está localizada en la planicie costera del Golfo de México; se presenta con una ligera inclinación hacia el mar y con sierras aisladas de origen volcánico, entre las que destacan la sierra de San Carlos, unida por la mesa de Solís a las sierras de Tamaulipas y Buenavista, que forman, con la cresta principal de la Sierra Madre, los Valles de Padilla, Ciudad Victoria y Llera.

Los relieves montañosos más importantes del estado están formados por la Sierra Madre Oriental que ocupa el extremo suroeste del estado y atraviesa los municipios de Mainero, Villagrán, Hidalgo, Güémez, Victoria, Jaumave, Miquihuana, Llera, Bustamante, Palmillas, Gómez Farías, Tula, Ocampo, Antigüo Morelos y Nuevo Morelos. En las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, se encuentran serranías conocidas localmente como frontales de Tanchipa, Chamal, de la Cuchara y de la Colmena. En la porción más al sur del estado, en los límites con San Luis Potosí y Veracruz, se encuentra la planicie

más baja, la cual forma parte de la región de la Huasteca y comprende los municipios de Llera, Gómez Farías, Xicoténcatl, Ocampo, Antiguo Morelos, Nuevo Morelos, Mante, González, Aldama, Altamira, Madero, Tampico y la parte sur de los municipios de Casas y Soto La Marina (Figura 2.4).

Figura 2.4 Tamaulipas: provincias fisiográficas



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Clima

Los climas que imperan en el estado de Tamaulipas se originan debido a tres aspectos geográficos principales; latitud, altitud y la colindancia con el Golfo de México.

En la zona centro norte del estado, precisamente al norte del Trópico de Cáncer, hay una variación climática que va desde el clima semicálido subhúmedo con lluvias en verano en la región centro ((A)Cx'), hasta los climas semiseco semicálido (BS1kw), semiseco cálido (BS1(h')hw) y seco cálido (BS0(h')hx') con lluvias escasas durante todo el año; estos últimos en la región fronteriza del estado que es influenciada por la latitud.

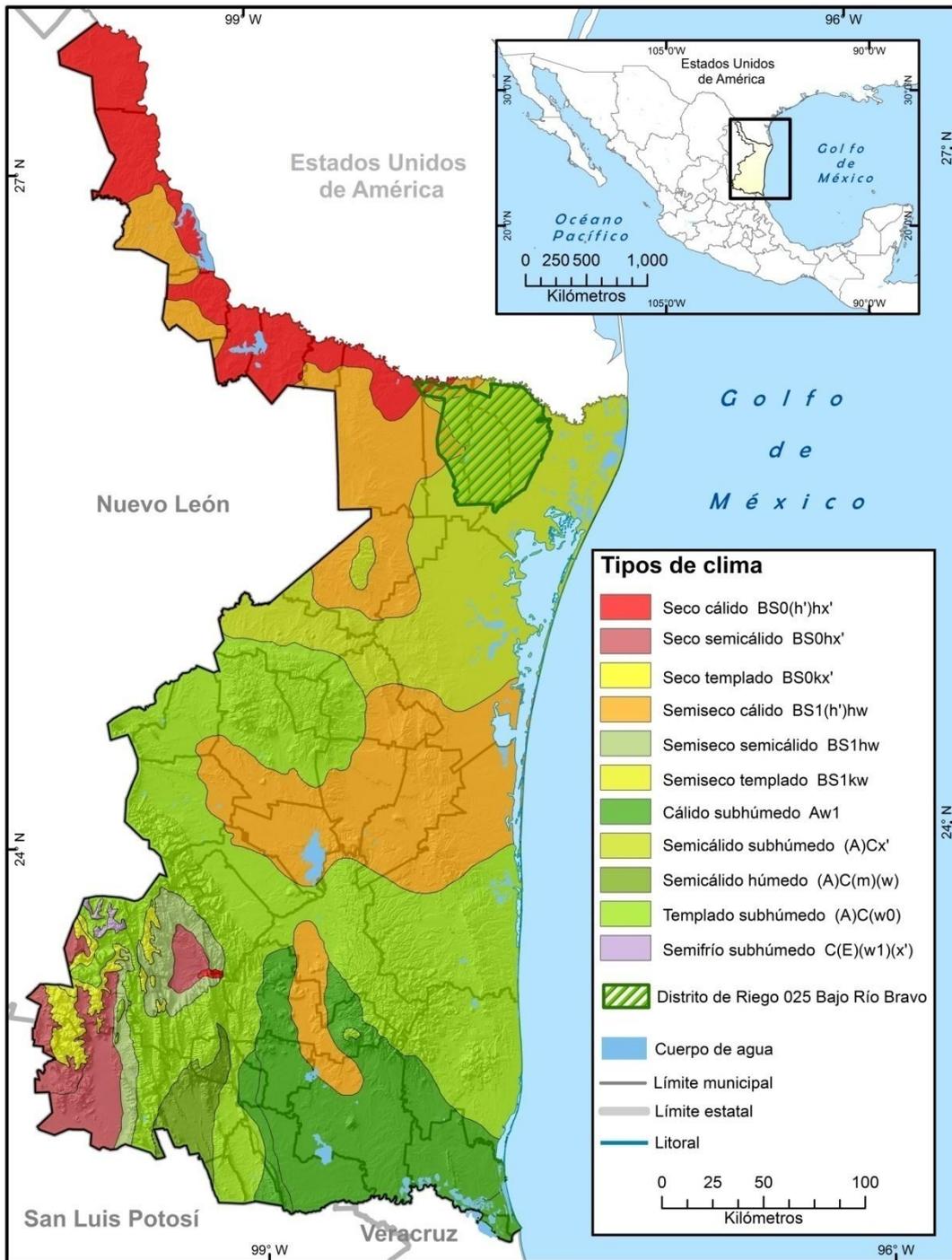
El clima cálido subhúmedo (Aw1) se localiza al sur del Trópico de Cáncer, en el sur y sureste del estado, en los límites con el estado de Veracruz.

Asimismo, la presencia de la Sierra Madre Oriental, genera climas que van desde el semicálido subhúmedo ((A)Cx'), el semiseco templado (BS1kw) hasta el seco semicálido (BS0hx') conforme aumenta la altitud; van de húmedos a secos en dirección este-oeste debido a la barrera orográfica que representa la sierra que detiene la humedad proveniente del Golfo de México.

La temperatura media anual es alrededor de 23.5°C. La temperatura máxima promedio es de 22°C y se presenta en los meses de junio a agosto; la temperatura mínima promedio es de 10°C y se presenta en el mes de enero.

La precipitación media estatal es de 780 mm anuales y las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a septiembre (Figura 2.5).

Figura 2.5 Tamaulipas: tipos de clima según Köppen modificado por García, 2004



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010; García, 2004.

Hidrografía

La hidrografía del estado está constituida por las corrientes superficiales siguientes: el río Bravo, que forma parte de la frontera con Estados Unidos; sobre su cauce se ubica la presa internacional Falcón y sus principales

afluentes son los ríos Salado, Álamo y San Juan; sobre éste último se localiza la presa El Azúcar. El río Bravo atraviesa los municipios de Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros y se considera la principal corriente de región fronteriza tamaulipeca.

En la porción central del estado, se localiza el río San Fernando que tiene como afluentes a los ríos Conchos y Ébano y cruza los municipios de San Fernando, Méndez y Burgos. También en la región central se encuentra el río Soto la Marina; en su cauce se localiza la presa Vicente Guerrero y sus principales tributarios son los ríos Pílon, Blanco, Purificación, San Marcos y Jiménez y sólo pasa a través del municipio del mismo nombre. Más al sur están ubicados los ríos Carrizal, Cachimba y Barbarena, que presentan un recorrido más corto que los anteriores y sus principales afluentes son arroyos temporales.

En la región sur, el río Tamesí constituye la principal corriente del estado. Se origina en la Sierra Madre con el nombre de Guayalejo, cerca de Ciudad Victoria y sus afluentes son los ríos Nogales, Sabino, Frío y Mante. Ccruza los municipios de Jaumave, Victoria, Llera, Xicotécatl, Gómez Farías, El Mante, González, Altamira, Ciudad Madero y Tampico; cerca del Golfo de México pasa a través de la laguna de Chairel para unirse con el río Pánuco y formar el límite con el estado de Veracruz.

La dirección de estas corrientes es, en términos generales, de noroeste a sureste y desembocan en el Golfo de México (INEGI, *op. cit.*).

De acuerdo con la regionalización hidrológica de la Comisión Nacional del Agua (CNA), el estado de Tamaulipas está contenido en cuatro regiones hidrológicas:

La región hidrológica No. 24 Bravo-Conchos, que se localiza prácticamente en todo el norte de Tamaulipas hasta llegar a la zona de la Laguna Madre, coincide, en la parte que corresponde a Tamaulipas, casi en su totalidad con la región Fronteriza del estado; tiene una superficie de 1,444,133.87 ha, que cubre el 18.49%, del estado y abarca los municipios de Nuevo Laredo, Guerrero, Mier, Miguel Alemán, Camargo, Gustavo Díaz Ordaz, Valle Hermoso, casi completamente los municipios de Reynosa y Río Bravo, y poco más de la mitad de Matamoros. En esta región existen dos embalses de gran importancia, la presa internacional Falcón y la presa Marte R. Gómez, que ocupan el segundo y tercer lugar respectivamente en el estado en cuestión de capacidad de almacenamiento; también sobresale la presa internacional Anzalduas. Las tres, en conjunto, se utilizan también para el control de las avenidas.

La región a su vez se subdivide en cinco cuencas, que son las siguientes:

Cuenca 24A Río Bravo-Matamoros-Reynosa, donde se localiza el Distrito de Riego 025 Bajo Río Bravo (el cual es objeto de esta investigación) y parte del Distrito de Riego 026 Bajo Río San Juan. La Cuenca 24B Río Bravo-San Juan; la Cuenca 24C Río Bravo-Sosa; la Cuenca 24D Presa Falcón- Río Salado y la Cuenca 24E Río Bravo-Nuevo Laredo.

Región hidrológica No. 25 San Fernando-Soto La Marina. Es una de las más extensas con un área de 4331870.43 ha proporcional al 55.31% de la entidad.

Se compone de zonas de escurrimientos que van en dirección al Golfo de México provenientes de la cuenca del Río Bravo hasta la cuenca del Río Pánuco. Engloba la región sur de los municipios de Reynosa, Río Bravo, y Matamoros, así como entidades municipales de Méndez, San Fernando, Burgos, Cruillas, San Carlos, San Nicolás, Villagrán, Mainero, Abasolo, Jiménez, Hidalgo, Padilla, Güémez, Soto la Marina, Aldama, el centro norte de Victoria y Casas, el norte de Llera, el noreste de González, Altamira, Tampico y Ciudad Madero. Sobre esta región se ubica la presa Vicente Guerrero, que es la que posee mayor capacidad de almacenamiento en la entidad; asimismo destacan otras presas como La Escondida, Guadalupe Victoria y La Loba, cuya función principal es el suministro de riego. Esta región se disgrega en las cuatro cuencas siguientes: Cuenca 25A Laguna de San Andrés-Laguna Morales, la Cuenca 25B Río Soto la Marina, la Cuenca 25C Laguna Madre y la Cuenca 25D Río San Fernando.

Región hidrológica No. 26 Bajo Río Pánuco. Es apreciada como parte de las cinco regiones hidrológicas más importantes del país, debido a la cantidad y volumen de sus escurrimientos, así como a la superficie que abarca, 1,602,447.10 ha, que corresponden al 20.46% del estado. Contiene la zona sur de Victoria y Casas, los municipios de Jaumave, Palmillas, Xicoténcatl, Gómez Farías, Ocampo, El Mante, Antiguo Morelos, Nuevo Morelos, el centro sur de Llera, casi la totalidad del municipio de González y Tampico, el norte de Miquihuana, el este de Tula y suroeste de Altamira y Ciudad Madero. Está conformada por las tres cuencas siguientes: Cuenca 26A Río Pánuco, la Cuenca 26B Río Tamesí y la Cuenca 26C Río Tamuín.

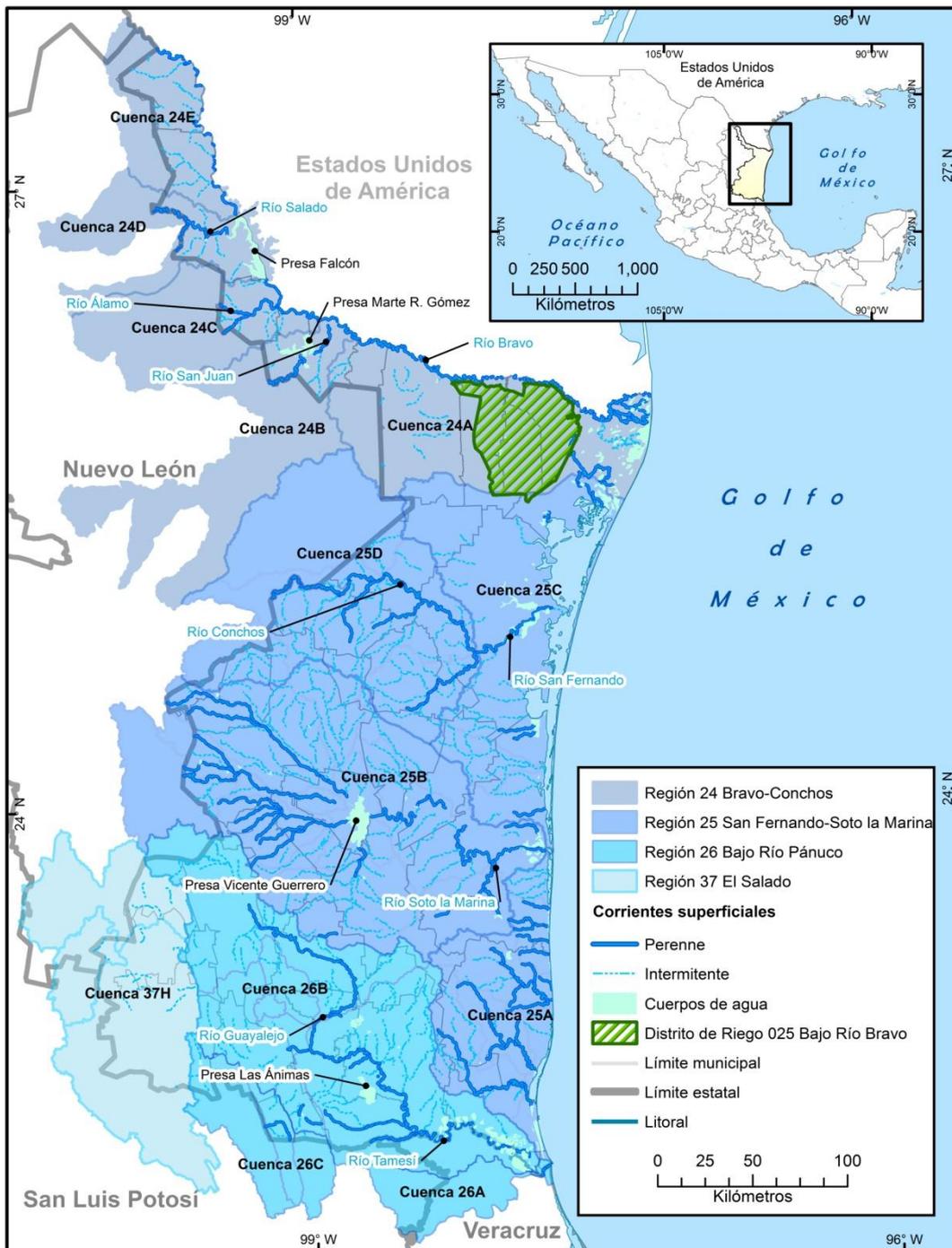
Región hidrológica No. 37 El Salado. Los elementos que la forman son cuencas endorreicas de diferentes tamaños. Se localiza en la parte suroeste del estado y abarcan poco más de la mitad de la región del Altiplano correspondiente a Tamaulipas. Incluye el municipio de Bustamante, el centro sur de Miquihuana y el oeste de Tula. Al territorio tamaulipeco sólo le concierne parte de una cuenca, la Cuenca 37H Sierra Madre (Figuras 2.6 y 2.7).

Figura 2.6 Tamaulipas: Río Bravo, 2012



Fuente: Trabajo de campo, 2012

Figura 2.7 Tamaulipas: regiones y cuencas hidrológicas



Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 2012; INEGI, 2010

Suelos

La gran diversidad de ambientes que caracteriza al estado ha dado origen a la formación de un variado mosaico de tipos de suelos. En la región Fronteriza del estado se encuentran, principalmente, los xerosoles, que se localizan en los

lomeríos y planicies; son suelos profundos de textura arcillosa, de color amarillo ó rojizo, se derivan de rocas calcáreas y su estructura es en forma de bloques. Son poco susceptibles a la erosión y muy fértiles, lo que ha permitido el buen desarrollo de la agricultura; también existen, en menor superficie, los fluviosoles y los vertisoles, que se localizan cerca del Río Bravo y de sus afluentes y próximos al litoral, respectivamente (INEGI, 2010).

En la región del Valle de San Fernando, los suelos característicos son los castañozem; son de color pardo y de textura arcillosa, presentan baja susceptibilidad a la erosión y son propios de las regiones semiáridas.

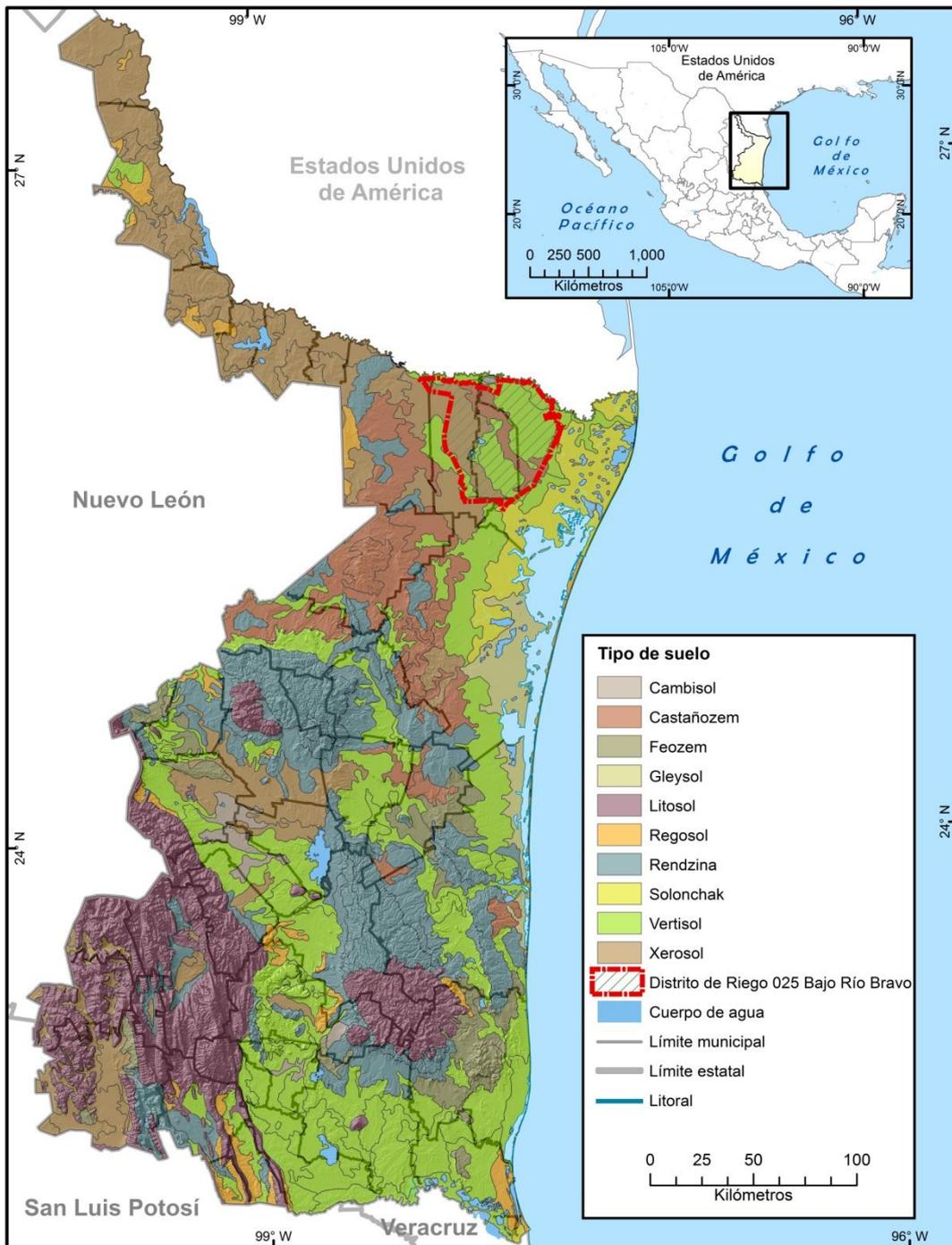
En las sierras de Tamaulipas y San Carlos, el suelo predominante es el rendzina. Es un suelo poco profundo, de textura arcillosa y cuyo color va del negro al gris; su susceptibilidad a la erosión es moderada.

En la región Centro, hay una gran presencia de vertisoles, son suelos duros, de textura arcillosa y de colores negro, gris y rojizo. Otros suelos presentes en la región, pero en menor proporción, son los litosoles, cambisoles y xerosoles.

En las regiones del altiplano existe mayor presencia de litosoles, primordialmente en la provincia de la Sierra Madre Oriental, aunque también están presentes en las partes altas las sierras de Tamaulipas y San Carlos. Son suelos de colores negros y grises, debido a que se localizan en fuertes pendientes; tiene una susceptibilidad muy alta a la erosión, lo que limita cualquier actividad agropecuaria (Figura 2.8).

En las regiones Mante y sur los suelos que predominan son los vertisoles; son muy fértiles, de origen aluvial, textura arcillosa y de colores negro, gris y rojizo.

Figura 2.8 Tamaulipas: tipos de suelos



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2011

Vegetación

De acuerdo con Rzedowski (1990), las divergencias de latitud y altitud, la precipitación, la temperatura y el relieve, ejercen un papel primordial en la distribución de la vegetación. La acción se debe a que no solamente actúan de

forma directa sobre las plantas, sino que también influyen en forma concisa en el modelado de la topografía y en los procesos de formación de suelo, afectan la distribución de microorganismos y animales e interfieren en sus mecanismos de competencia.

En Tamaulipas, la riqueza biológica está constituida por bosques, humedales, praderas y hábitats marinos. La diversidad de la flora tamaulipeca, a lo largo de su territorio y dentro de sus diferentes zonas biogeográficas, es abundante y muy relevante; se hallan aproximadamente poco más de 5,000 especies vegetales en el estado. Hay una cantidad considerable de especies clasificadas como endémicas, amenazadas y en peligro de extinción.

Con base en la zonificación ecológica de Rzedowski (*op. cit.*), se pueden identificar cuatro formas de paisaje vegetal en el estado de Tamaulipas: el bosque de coníferas, el bosque tropical caducifolio, el bosque espinoso y el matorral xerófilo.

El bosque de coníferas se localiza sobre la provincia de la Sierra Madre Oriental y se compone principalmente de pinos y encinos, aunque también existen otras especies en estratos inferiores que generan una serie de microhábitats como los nichos de las epifitas y las angiospermas. Se desarrolla en suelos de naturaleza ígnea y en el clima de tipo templado, por consecuencia, este tipo de vegetación ha tenido que sufrir los efectos de una fuerte presión demográfica, debido a los rasgos favorables de su clima tanto para la vida humana, como para la prosperidad de la agricultura y la ganadería. La explotación forestal inadecuada, así como los desmontes para fines de ampliación de zonas agrícolas, ganaderas y habitacionales constituyen factores

que restan superficie a los bosques y modifican la composición de los que quedan.

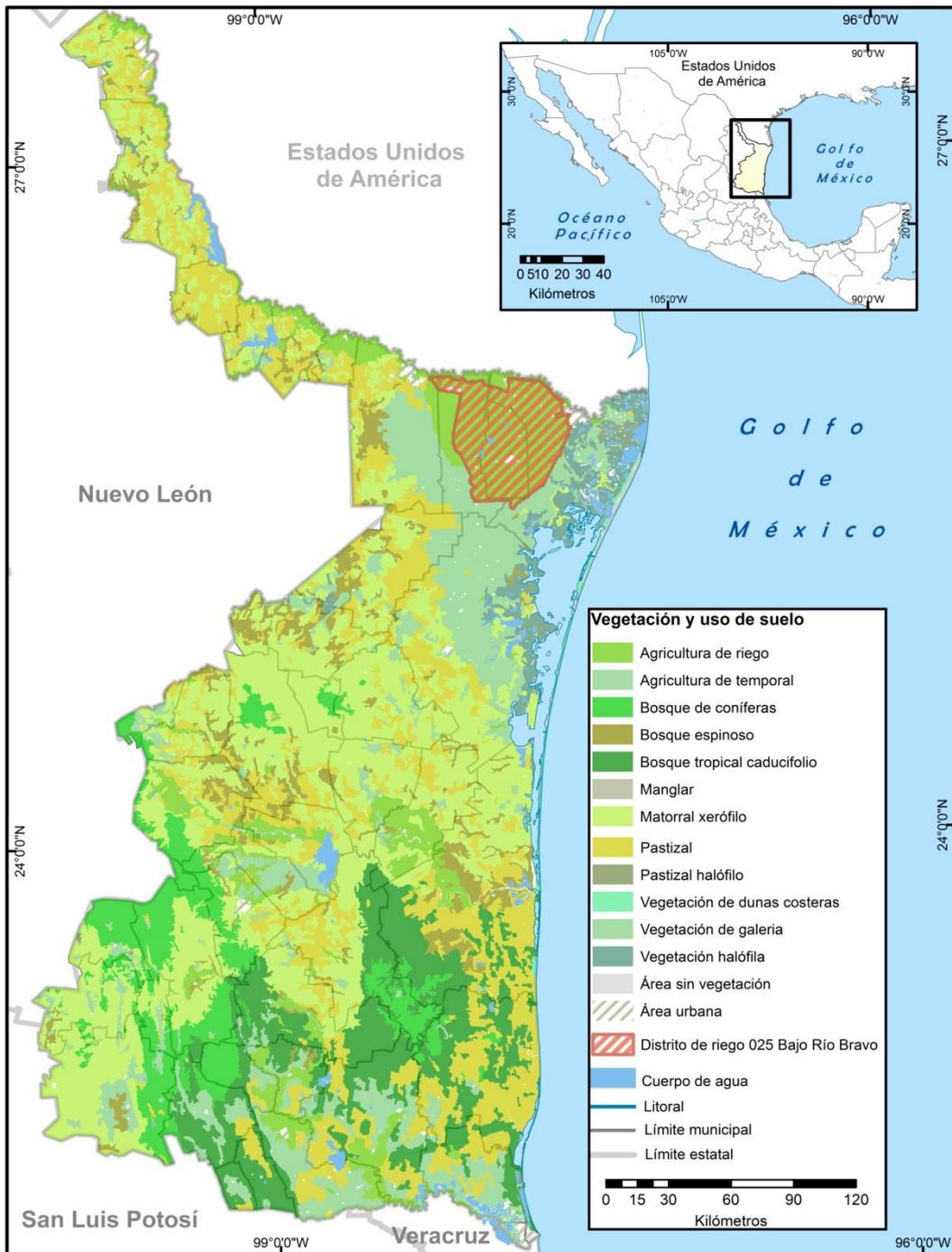
El bosque tropical caducifolio se encuentra distribuido en la zona sureste del estado, en la provincia de la llanura costera del Golfo norte, propiamente en la región de la Huasteca; está conformado por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero por lo general son alrededor de seis meses. Se presenta en el clima de tipo cálido subhúmedo y en suelos someros pedregosos, asociados a rocas ígneas, con frecuencia sobre laderas de cerros; el impacto de las actividades humanas sobre este tipo de vegetación ha sido considerablemente menor debido a que los suelos someros y pedregosos en los que se desarrolla no son los mejores para la agricultura. Respecto a su explotación, este tipo de vegetación es de escasa importancia, pues el tamaño y la forma de sus árboles no poseen características codiciadas para su comercialización. En muchas zonas del estado existen importantes extensiones de bosque más o menos bien conservado.

El bosque espinoso se ubica en la provincia de la llanura costera del Golfo norte en la zona suroeste, al norte de la región Huasteca. Está delimitado por el bosque tropical caducifolio, concretamente en donde convergen los municipios de Casas, Soto la Marina, Llera, González, Aldama y Altamira. Se integra por bosques bajos de árboles espinosos (mezquital) y se desarrolla en los climas semiseco cálido (BS1(h')hw), templado y cálido subhúmedo ((A)C(w0)); se encuentra en suelos profundos, oscuros, ricos en materia orgánica. Estas características indican que son muy apropiados para la agricultura y, por

consecuencia, grandes extensiones de bosque espinoso han sido desmontadas para este fin. En el límite norte de la Huasteca se extendió la costumbre de sustituir el bosque espinoso por pastizales, con lo que la vegetación original ha desaparecido a un ritmo muy acelerado y, actualmente, sólo quedan algunos vestigios de ella.

El matorral xerófilo se forma de comunidades arbustivas con especies del tipo de las agaváceas, crasuláceas y cactáceas. Se localiza en las provincias de la llanura costera del Golfo norte, en su parte norte, y la totalidad de la provincia de las grandes llanuras de Norteamérica, en la fracción correspondiente al estado; en conjunto, ocupa la parte centro norte de Tamaulipas. Se presenta en los climas semiseco semicálido (BS1kw), semiseco cálido (BS1(h')hw) y seco cálido (BS0(h')hx'); el tipo de suelo donde se desarrolla es en los de drenaje deficiente, salinos, alcalinos y yesosos. Esta comunidad es de las menos afectadas por las actividades humanas, esto como resultado de las condiciones climáticas que no son favorables para las actividades productivas; asimismo, la densidad de población de estas regiones generalmente es muy baja y algunas áreas están prácticamente despobladas. Sin embargo, existen zonas de regadío donde se desarrolla una agricultura tecnificada que desplaza a la vegetación natural casi en su totalidad (Figura 2.9).

Figura 2.9 Tamaulipas: vegetación y uso de suelo



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2011

Fauna

En cuanto a la diversidad faunística del estado, han sido reportadas varias especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios. De esta variedad, existen

especies clasificadas a nivel mundial como amenazadas, en peligro de extinción y con protección especial. A pesar de la pérdida de la vegetación nativa por la ampliación de la frontera agrícola, la ganadería extensiva y el crecimiento de la población, aún existen asociaciones de comunidades vegetales que albergan la amplia diversidad de especies mencionada, mismas que se distribuyen en los diferentes tipos de vegetación coexistentes en el estado (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Tamaulipas: principales especies de fauna, de acuerdo con el tipo de vegetación

Vegetación	Fauna
Bosque de coníferas	Osos, armadillos, coyotes, jaguar, pumas, venados, halcones, águila real, murciélagos, tarántulas, ratas canguro y lagartijas.
Bosque tropical caducifolio	Cotorros, loro cabeza amarilla, tortugas, garzas y pelícanos.
Bosque espinoso	Víboras de cascabel, correcominos, armadillos y ratas.
Matorral xerófilo	Venado cola blanca, gato montés, jabalíes, coyotes, tecolotes, víboras, liebres, tuzas, topos, conejos, alacranes, arañas y lagartijas

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2010; CONABIO, 2012.

En resumen, se puede argumentar que el medio físico del estado de Tamaulipas, con base en cada uno de los aspectos antes mencionados, aún es muy rico en recursos naturales, a pesar de todas las actividades de explotación realizadas por la sociedad, mismas que van en aumento y, por consecuencia, hacen imperante la necesidad de programas y estudios que establezcan y promuevan su sustentabilidad.

2.2. Población

Evolución de la población

La presencia humana en Tamaulipas se registra en la era del pleistoceno, caracterizada por bandas de cazadores-recolectores.

En el Río Bravo, hay evidencia de que algunos de los primeros humanos en Tamaulipas se asentaron allí mil años antes de nuestra era. Estos grupos humanos se componían de pequeñas bandas familiares, cuando empezaron a cultivar maíz, se estableció la vida agrícola, sedentaria y se inició el emplazamiento de comunidades indígenas permanentes.

Al norte del río Soto la Marina se ubicaba, en la historia prehispánica de Tamaulipas, el área correspondiente a Aridoamérica. La arqueología y la etnohistoria registran en ese espacio geográfico varios complejos culturales, todos caracterizados por un patrón de vida nómada cazador-recolector, con mínima evolución en muchos milenios, patrón de vida arcaico que conservaron hasta la llegada de los españoles, quienes designaron a los indígenas norteros con el nombre genérico de “chichimecas” (Herrera, 1999).

El primer contacto de la cultura occidental con el territorio de Tamaulipas fue a través de los navegantes españoles que desde Cuba y las Antillas iniciaron la exploración del territorio. Hernán Cortés desembarcó en tierra firme, en 1521, e inició la conquista de México. En ese tiempo el gobernador de Jamaica, Francisco de Garay, obtuvo autorización real para buscar el supuesto estrecho al Mar del Sur y colonizar una provincia, pero la empresa terminó en un rotundo fracaso. Más adelante se tropezó con Cortés cuando éste iniciaba su avance

hacia Tenochtitlán, y éste, advertido de los intentos de Garay, tan pronto como sometió a los mexicas se apresuró a marchar hacia Tamaulipas. Salió a finales de 1522 y, al llegar, fundó la villa de Santi Esteban del Puerto (Pánuco, Veracruz-Tamaulipas), la cual fue la primera de Tamaulipas y de la Huasteca colonial (Herrera, *op. cit.*).

Sin embargo, circundado por varias provincias creadas durante los siglos XVI y XVII, el enorme territorio que hoy ocupa Tamaulipas permaneció sustraído al poder colonial hasta bien entrado el siglo XVIII. Esta situación se convirtió en un problema estratégico para la monarquía española, debido a una eventual invasión extranjera de parte de sus rivales tradicionales: Inglaterra y Francia.

Como consecuencia, el soberano español Felipe V expidió una real cédula el 10 de junio de 1739 para organizar la colonización de dicho territorio y, en 1748, dio principio el establecimiento de la colonia del Nuevo Santander, llamada así en honor de la provincia natal de su fundador José de Escandón (*Ibíd.*).

Los pobladores que integraron originalmente el Nuevo Santander provenían en su mayoría de las provincias vecinas y de algunas partes del centro de la Nueva España. Su composición étnica se basaba en las castas: criollos y peninsulares eran minoría; los negros y los mulatos también estuvieron presentes, aunque pocos eran esclavos; los indígenas de fuera como los olives, los huastecos, los tlaxcaltecas y los pames; por último, estaban los indígenas autóctonos.

El crecimiento demográfico de la provincia dependió de su reproducción natural, sin presencia de corrientes migratorias de importancia que aportaran nuevos pobladores, hasta ese momento. Al comenzar el siglo XIX, la cifra de pobladores alcanzó los 34,455 y en 1821 ya tenía 67,784 habitantes.

Las villas fundadas durante el periodo colonial en el Nuevo Santander fueron Altamira, Horcasitas, Llera, Escandón, Santa Bárbara, Aguayo, Hoyos, Güemez, Padilla, Santander, Santillana, Soto la Marina, San Fernando, Burgos, Cruillas, Reynosa, Camargo, Mier, Revilla, Laredo, Real del Borbón, Real de los Infantes, San Carlos, San Nicolás, Croix, Presas del Rey y las congregaciones del Refugio y Baltazar, a las que se sumaron las antiguas poblaciones de Tula, Palmillas y Jaumave (*Ibíd.*).

Al consumarse la independencia, Tamaulipas tenía 67,434 habitantes. Para 1838, según las estadísticas de José Antonio Quintero, se registraron 94,695 personas. A mediados del decenio siguiente, la población era de poco más de 100,000 habitantes, mientras que, en 1853, Apolinar Márquez contabilizó 108,512 tamaulipecos.

Por lo que respecta a los asentamientos humanos, hubo cambios significativos con la fundación de Tampico y la transformación de la congregación del Refugio en el puerto de Matamoros. La ciudad de Tula también experimentó un crecimiento al ser el punto intermedio del comercio entre Tampico y San Luis Potosí.

Parar impulsar el incremento demográfico, y llenar los inmersos territorios despoblados del estado, el gobierno local se preocupó por fomentar la

colonización nacional y extranjera. Por otro lado, y contrario a estos proyectos, las etnias originales de Tamaulipas se extinguían. No obstante, hubo algunos indígenas que sobrevivieron por un tiempo, hasta disolverse más tarde en la masa común de la población; tales fueron las comunidades indígenas de Camargo, Reynosa, Tancol, San Antonio Rayón, Joya de los Indios, Santa María y Naola.

La presencia de extranjeros fue otro elemento social importante a raíz de la independencia. Principalmente se establecieron en Tampico y Matamoros ligados con las actividades del comercio exterior, de ahí su preponderancia económica en el conjunto de la población local (Herrera, *op. cit.*).

En 1873, existían en Tamaulipas 141,599 personas; número que se incrementó a 249,641 para 1910. Este notable aumento en sus habitantes, en 37 años, definió la dinámica demográfica en el estado, influida tanto por la natalidad como por los diferentes factores económicos que estimularon diversos flujos migratorios a la entidad, atraídos por las nuevas oportunidades laborales. La población tamaulipeca recibió tanto migrantes nacionales como extranjeros, aunque estos últimos, a pesar de su menor proporción, desempeñaron un papel social destacado gracias a su buena posición económica (CONAPO, 2012).

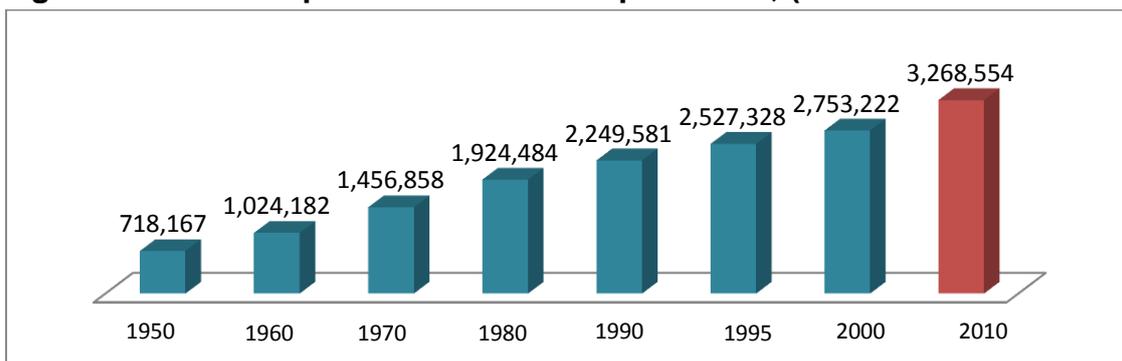
De acuerdo con Alvarado (2004), durante el siglo XIX la población se triplicó, debido a los grandes avances en la integración de la entidad. Pero la dinámica de población se intensificó aún más en el siglo XX. El aumento de población en el estado se acompañó de un continuo crecimiento de las ciudades y de una migración rural-urbana. Todavía en 1930, Tamaulipas, no obstante el enorme

desarrollo de las zonas de explotación petrolera y de sus puertos, era una sociedad rural. Fue a partir del año mencionado que la entidad experimentó un intenso proceso de urbanización y concentración de su población en el conjunto de ciudades medias y grandes como Madero, Tampico, Nuevo Laredo, Victoria, Reynosa y Matamoros. La apertura agrícola estimuló el crecimiento demográfico del norte de Tamaulipas. A ello contribuyeron los mexicanos repatriados de Estados Unidos y los campesinos del fracasado distrito de riego de la presa de don Martín (Coahuila-Nuevo León), cuyo conglomerado formó las colonias Anáhuac, El Porvenir, La Esperanza y 18 de Marzo, esta última erigida, más tarde, como cabecera municipal, segregada de Matamoros, con el nombre de Valle Hermoso (Herrera, *op. cit.*).

En el decenio de los cuarentas, el crecimiento promedio anual de la población llegó a su punto máximo que fue de 4.5%. Hacia 1948 hubo nuevos flujos de campesinos del centro del país, que reacomodó el gobierno federal. En conjunto, el desarrollo agrícola gestó las cabeceras municipales de Río Bravo, Miguel Alemán y Díaz Ordaz (*Ibíd.*)

En los años setenta, la población experimentó un decremento en el ritmo de crecimiento debido a la disminución de la natalidad y, a partir de 1990, ésta se combina con la migración internacional hasta llegar a 1.6%, en el periodo 2000-2010 (Figura 2.10).

Figura 2.10 Tamaulipas: evolución de la población, (habitantes 1950-2010)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Población actual

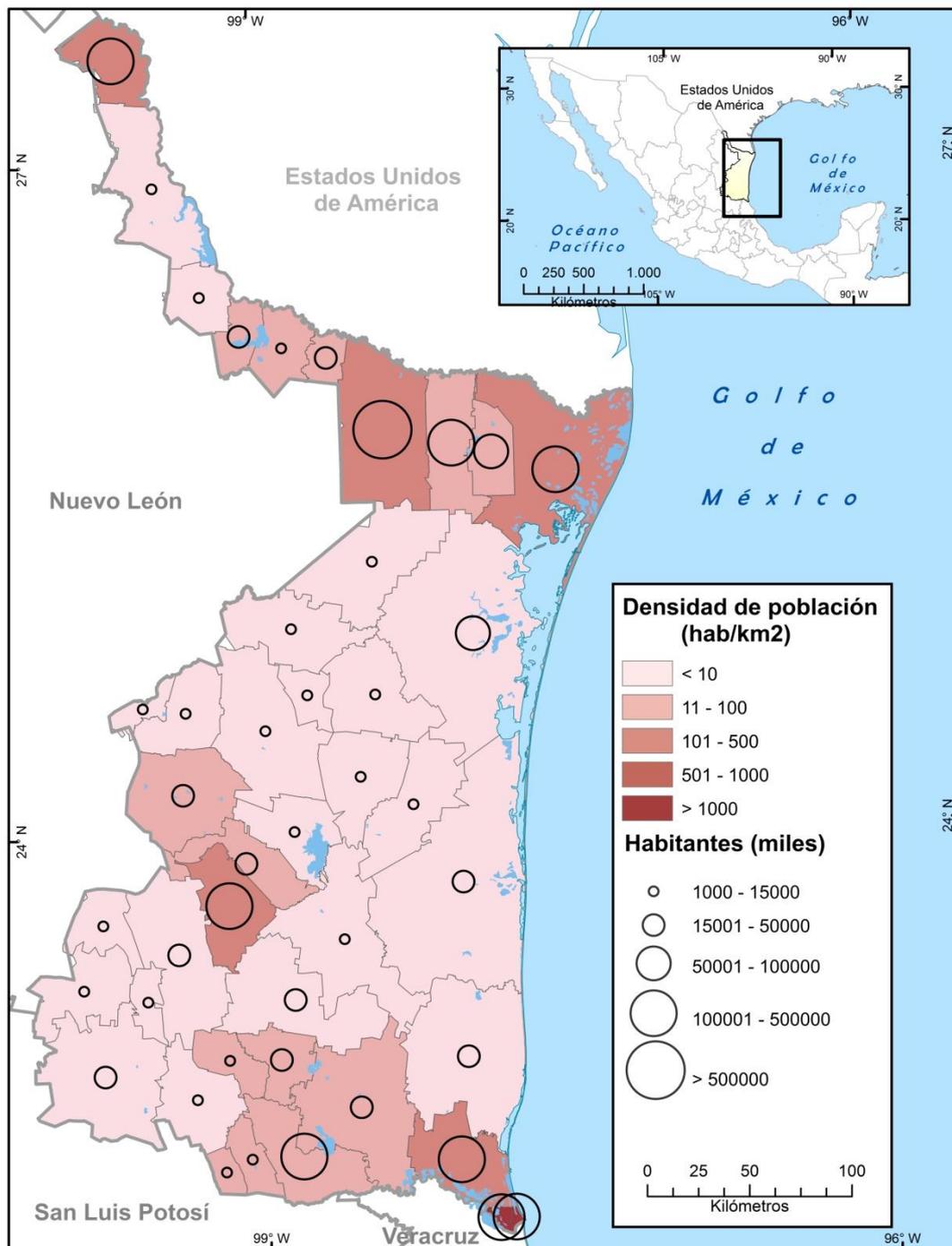
Conforme al censo de población y vivienda 2010, Tamaulipas tiene una población total de 3,268,554 habitantes, que se integra de la forma siguiente: 1,652,353 son mujeres y representan el 51%, 1,616,201 son hombres y equivalen al 49% estatal. La población del estado representa el 2.9% del total nacional y ocupa el décimo tercer lugar respecto a las entidades más pobladas. La población crece al 1.6% anual, por debajo del promedio nacional que es de 1.8%, y presenta una densidad de población de 41 habitantes por kilómetro cuadrado, la cual también es menor al promedio nacional que es de 57 habitantes por kilómetro cuadrado.

Casi el 30% de la superficie tamaulipeca registra una densidad de población que oscila entre diez y cien habitantes por kilómetro cuadrado. Esto se debe a las dificultades que presenta el medio natural en el territorio del norte del país y, en particular, en Tamaulipas (Mollinedo, 2008).

En la mayor parte de la superficie estatal, principalmente en el noreste y centro del estado, con excepción de las zonas circundantes a las ciudades fronterizas, o aquellas en las que se localizan los distritos de riego Bajo Río Bravo y Bajo Río San Juan, la aridez del territorio influye fuertemente para que la población

se encuentre muy dispersa. Otras regiones con baja densidad de población son las correspondientes a la Sierra Madre Oriental y las Sierras de San Carlos y de Tamaulipas, que no facilitan el establecimiento de la población (*Ibíd.*; Figura 2.11).

Figura 2.11 Tamaulipas: densidad de población, 2010



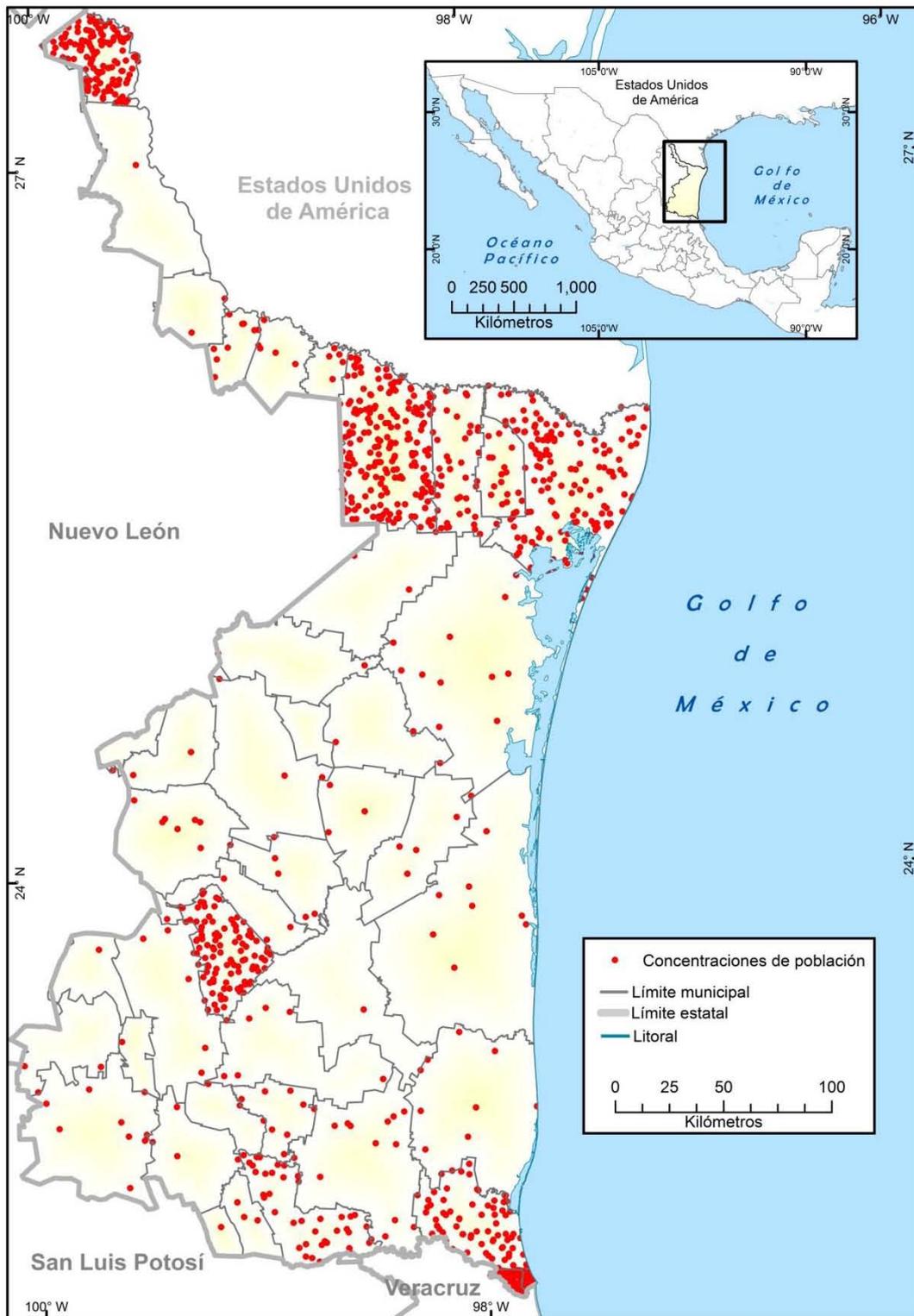
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Las tasas de crecimiento promedio anual de los municipios de Reynosa, Nuevo Laredo, Altamira y Victoria, con valores de 3.6%, 2.1%, 5.0% y 2.0%, respectivamente, son superiores al comportamiento estatal, que es de 1.6%; asimismo, los municipios con el mayor aumento en el número de habitantes entre el censo de 2000 y el de 2010 son Reynosa, que incrementó su población en 188 mil personas, seguido de Altamira (84 mil) y Nuevo Laredo y Matamoros, que crecieron en poco más de 70 mil personas cada uno (INEGI, 2010).

El 87.8% de la población del estado se encuentra asentado en localidades de 2,500 y más habitantes (población urbana) y sólo el 12.2% reside en localidades pequeñas dispersas por toda la entidad; esto significa que hay un proceso de concentración en las zonas urbanas y, en las zonas rurales, una gran dispersión, ambos procesos cada vez más en aumento.

En la Figura 2.12 se observa el proceso arriba descrito, los puntos en color rojo representan las concentraciones de población. Los municipios que destacan en este apartado poseen importantes ciudades (localidades con más de 2,500 habitantes). En la región Fronteriza, las concentraciones importantes están en las ciudades de Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros; en la región Centro se observan sólo en Ciudad Victoria y, en la región Sur, están localizadas en la Zona Metropolitana de Tampico. En el resto del territorio estatal se observa la evidente dispersión de la población, muy marcada en la región del Valle San Fernando y en la mayor porción de la región Centro.

Figura 2.12 Tamaulipas: municipios con mayor población, 2010

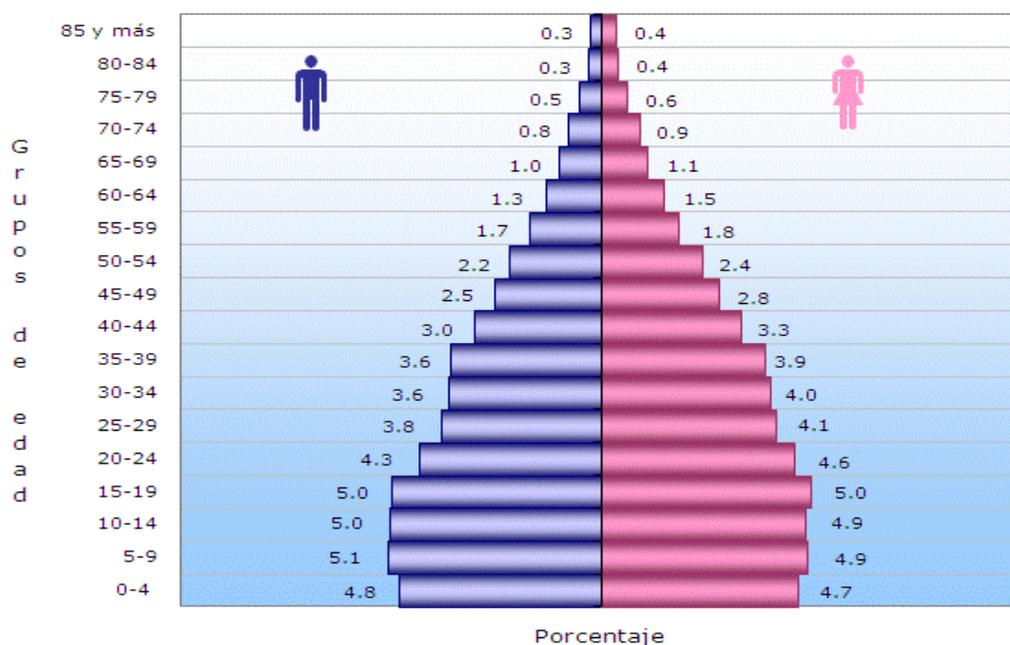


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

La pirámide de población del estado (Figura 2.13) se ensancha en el centro y se reduce en la base; eso significa que la proporción de niños y adolescentes

ha disminuido y se ha incrementado la de adultos. La población menor de 15 años representa el 29.4% del total; por otro lado, la que se encuentra en edad laboral, de 15 a 64 años, constituye el 64.4%; el 6.2% restante corresponde a la población de edad avanzada. Lo anterior muestra que la población en edades laborales tiene un mayor peso en relación con la población en edades dependientes y, de mantenerse así, se invertirá totalmente el avance y la estructura de la pirámide poblacional.

Figura 2.13 Tamaulipas: estructura de la población, 2010



Fuente: INEGI, Censo de población y vivienda, 2010

Migración

Por su condición de estado fronterizo, Tamaulipas se caracteriza por ser un polo de atracción para la población de otras entidades; lo anterior se constata con los datos obtenidos del Censo de Población y Vivienda 2010, los cuales muestran que 106,410 personas inmigraron a Tamaulipas en el periodo de 2005 a 2010; por otro lado, 94,007 habitantes emigraron del estado hacia otra

entidad en el mismo periodo, lo que da como resultado una diferencia positiva de 12,403 habitantes (INEGI, *op. cit.*).

Sin embargo, también existen movimientos migratorios dentro del mismo estado. El Consejo Estatal de Población de Tamaulipas señala que la migración se realiza hacia las ciudades más importantes del estado (Altamira, Nuevo Laredo, Reynosa y Victoria); por consecuencia, éstas han registrado un crecimiento en el lapso de 2005 a 2010. La migración hacia las ciudades fronterizas de Nuevo Laredo, Reynosa y Matamoros se produce debido a que destacan como importantes centros agrícolas, ganaderos e industriales, además de ser puertas comerciales y turísticas básicas para la región (Zorrilla,1986).

Los movimientos migratorios en la región sur se deben, por una lado, a la presencia del puerto de Tampico y las actividades que se asocian al mismo, como el comercio y la pesca; por otro lado están las acciones y ocupaciones relacionadas con la explotación petrolera, la cual genera importantes fuentes de empleo atractivas para los migrantes; estos últimos provienen principalmente de los municipios de Ocampo y Antiguo Morelos, así como de los estados de San Luis Potosí y Veracruz.

El municipio de Altamira presenta también importantes movimientos migratorios, principalmente rural-urbanos; esto se debe a los bajos niveles de productividad de granos, al incremento de las actividades ganaderas y a la deforestación del sector rural, lo que resulta en el abandono del campo y elevados niveles de desempleo. La mayoría de los flujos migratorios se dirigen

hacia la Zona Metropolitana de Tampico, donde existe un mayor dinamismo en los diversos sectores productivos.

La migración internacional de la población tamaulipeca se ha realizado durante decenios, principalmente hacia Estados Unidos, el motivo primordial ha sido buscar nuevas y mejores oportunidades para incrementar su ingreso. En su mayoría, son hombres los que se han ido a emplearse y establecerse como jornaleros en el Valle del Río Bravo, del lado de Texas. Esta emigración se ha producido tanto de modo ilícito como a través de programas de trabajadores huéspedes.

Existe otro fenómeno migratorio, el de la población flotante, que se constituye por las personas que provienen de otras partes de la República o de América Central y que intentan cruzar a los Estados Unidos de América; sin embargo, muchos de ellos fracasan ante las barreras impuestas por las tropas estadounidenses y se ven obligados a quedarse por un tiempo en las ciudades fronterizas, conseguir un empleo temporal (principalmente en las maquilas), para posteriormente realizar un nuevo intento de pasar la frontera.

Con el incremento de la patrulla fronteriza y las nuevas políticas de migración implementadas por Estados Unidos, la población flotante ha ido en aumento; como consecuencia, se genera una gran presión sobre los servicios, ya que estas personas requieren de vivienda, salud, educación y empleo, situación para la que no están preparados los gobiernos municipales, y, como resultado, se observa la escasez e incluso desaparición de tales servicios. Al hacerse menos y más costosos los recursos, estas nuevas concentraciones de

personas acarrean a las ciudades fronterizas el crimen y la inseguridad, un problema que ya está de sobra en todo el país (Moreno, 2009).

Debido a esta dinámica demográfica, Tamaulipas tiene hoy una población joven. La magnitud de este fenómeno impone demandas económicas y sociales importantes a la entidad. En primer lugar, significa una enorme solicitud educativa en todos los niveles; en segundo, también presiona el conjunto de oportunidades económicas, especialmente exige un crecimiento sustantivo del empleo en la entidad (Alvarado, *op. cit.*).

Entre las diversas razones que explican la condición demográfica del estado, están la mejoría general en las condiciones sanitarias y de asistencia, que han contribuido a reducir la mortalidad, como también medidas de control natal y, en menor grado, la inmigración y emigración.

2.3. Actividad económica

La ubicación geográfica del estado permite que la sociedad tamaulipeca cuente con los recursos naturales y humanos necesarios para llevar a cabo las diversas actividades económicas; así, existe una relación entre el medio natural y las actividades agropecuarias, y entre la evolución de la población y el establecimiento de las actividades secundarias y terciarias (Mollinedo, *op. cit.*).

Para el primer trimestre de 2012, la población tamaulipeca en edad de trabajar sumaba 2,500,508 individuos, que equivale al 59.7% del total del estado; de esta cantidad, el 92% se encuentra ocupado y el 8% desocupado.

De acuerdo con el sector económico en el que se desempeña la PEA ocupada, se observa un claro predominio del sector terciario con 64.7%, seguido del secundario y primario con 26.3% y 7%, respectivamente.

Respecto a las actividades primarias, la agricultura se practica en la región Fronteriza, Centro y Sur del estado; aproximadamente el 85% de la superficie agrícola es de temporal, y poco menos del 15% es de riego; en el norte sobresale el Distrito de Riego 025 Bajo Río Bravo, seguido por el 026 Bajo Río San Juan. La ganadería es extensiva mayoritariamente, sin embargo, en el norte de la entidad existen zonas donde se cría ganado bovino en forma estabulada para el mercado estadounidense. La pesca se desarrolla principalmente en Tampico y las especies que se capturan son: corvina, huachinango, ostión, camarón y jaiba.

Las actividades secundarias son clave para el desarrollo de la entidad, ya que generan un considerable número de empleos y suscitan la movilización de personas hacia las ciudades que las concentran; las principales actividades que representan este sector son la industria maquiladora (localizadas principalmente en la región fronteriza) y la industria extractiva (los pozos de gas y petróleo localizados en la región sur y la refinería de Ciudad Madero).

El sector terciario del estado se enfoca primordialmente a los servicios y el comercio. Este último adquiere relevancia debido a que la entidad tiene quince cruces fronterizos con Estados Unidos, el más importante es el que existe entre Nuevo Laredo y Laredo, Texas, ya que por él transita el 28% de los intercambios comerciales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Asimismo, los puertos de Tampico y Altamira constituyen unidades con gran

dinamismo, trascendentales en el desarrollo del sector, esto debido a que a través ellos se maneja anualmente el 30% del comercio internacional de todo el país (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2011).

Capítulo 3

Dinámica económico-regional de la producción agrícola del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo

3.1. Consideraciones teórico-conceptuales

En este apartado se explican las teorías, posiciones cognoscitivas y metodológicas en las que se basa esta investigación para elucidar el alcance que tiene la comercialización de la producción agrícola del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo. Enseguida, se presentan los elementos físicos y estructurales del distrito de riego, así como las particularidades de su organización. Se mencionan los principales cultivos que se siembran en el distrito de riego y, para finalizar, se muestran los procesos de comercialización de algunos de éstos y se explican los flujos comerciales y sus patrones zonales.

Los elementos teóricos para el sustento de esta investigación se abordan a partir de la perspectiva de la geografía económica. Méndez (1997), se refiere a esta como “el estudio de las interrelaciones dialécticas existentes entre la actividad económica y el espacio, abordadas desde una doble perspectiva:

De una parte, el espacio ejerce una influencia multiforme sobre el funcionamiento económico, al comportarse, a la vez, como fuente de recursos, como obstáculo a los desplazamientos y como soporte de la actividad, que ocupa un suelo de características y precio determinados (Rochefort, 1975 en

Méndez, 1997). Por ello, las características propias de cada territorio (recursos humanos y naturales, posición y accesibilidad, infraestructuras disponibles...) influyen sobre la eficiencia, rentabilidad y organización de las empresas y actividades económicas existentes que constituyen su sistema económico.

Pero, una vez implantadas, las actividades económicas ejercen una fuerte influencia sobre la organización del territorio a través de una serie de consecuencias o impactos visibles, que afectan la movilidad, el crecimiento y las características de su población, la composición y problemas de sus mercados de trabajo, los procesos de urbanización y la estructura interna de las ciudades, la delimitación de áreas dinámicas y en declive, el establecimiento de relaciones de dominación o de dependencia con el exterior, o las condiciones medioambientales y la calidad de vida” (Méndez, op. cit.).

Al tomar como base lo anterior, se establece la concepción geográfica de la interacción espacial como uno de los elementos que soportan este estudio.

Propin (2003), menciona que la interacción espacial se entiende de las tres formas siguientes:

1. El movimiento de fenómenos de un lugar a otro.
2. Las interacciones humanas que desde en un lugar influyen en otros distantes.
3. Los flujos de bienes, personas e información entre lugares.

Casado (2007), señala que las interacciones espaciales son relaciones horizontales de flujos, que denotan interdependencia y complementariedad.

Manduca (2004, en Morales, 2011) señala la misma idea como “las relaciones entre fenómenos en diferentes lugares, y esos fenómenos, bien fijos o en movimiento a través del espacio, forma una parte del carácter concerniente a cada área. En consecuencia, en el caso inverso: variaciones en características estacionarias, o formas, y las variaciones en las características de movimientos, o funciones, bien sea dentro de un área o entre ella y otra, están ambas incluidas bajo el concepto de variación espacial o diferencias de áreas”

Asimismo, de acuerdo con Propin (op.cit), Ullman se refiere al concepto en cuestión a través de la disgregación del mismo en tres términos: complementariedad, oportunidad de interacción y transferibilidad.

A la complementariedad atañen los principios de la oferta y la demanda suscitados entre dos lugares; tiene que existir una oferta y una demanda de un bien o servicio en lugares distintos para que ocurra la interacción entre los mismos.

La oportunidad de intervención sucede cuando en la complementariedad se presenta un lugar con alta demanda de algún bien o servicio y existen varios lugares con oferta del mismo.

La transferibilidad se refiere al costo de movimientos de productos de un lugar a otro, el cual se calcula con las variables tiempo y dinero.

Estas bases conceptuales se utilizan para patrones de movimiento entre lugares y entender, al mismo tiempo, las causas por las cuales no acaecen en otros (*Ibíd.*)

Con lo anterior, la interacción espacial se asocia con la escala geográfica y el nivel de desarrollo económico de los lugares que articulan las relaciones. Para una investigación, se selecciona uno de los lugares y se señala la escala geográfica en la que se encuentra (*Ibíd.*)

Para la parte conceptual de dicha investigación se plantean las expresiones de *alcance* (escala geográfica) y *dependencia* (nivel económico) regional (George, 1980; Huerta y Propin, 2000 y Sánchez y Propin, 2002, citados en Propin, Op.cit)

Garrocho (2003), define al *alcance* como la distancia máxima que los consumidores están dispuestos a recorrer para adquirir un bien o recibir un servicio. También se puede definir como el límite del área de mercado.

De acuerdo con Monkhouse (1978), el *alcance* es "La distancia dentro de la que una mercancía será distribuida desde un lugar central. Hay dos límites en esta distancia, conocidos como es alcance interior y el exterior. El exterior representa realmente el extremo del alcance de una mercancía relacionado con la distancia desde donde la población dispersa estará dispuesta a viajar para adquirir esta mercancía central. El alcance interior se define por el grado de demanda de una mercancía particular por el umbral de población (población mínima que se requiere para hacer viable la oferta de un bien o servicio)"

Al concatenar la *interacción espacial* y el *alcance regional* se tiene que, la distancia que está dispuesto a recorrer un consumidor para adquirir un bien o un servicio, es fundamental para seleccionar la localización de unidades comerciales y poder establecer relaciones/interacciones recíprocas entre consumidores y unidades comerciales.

En este orden de ideas, Garrocho (op. cit.), explica que “La magnitud de los flujos de consumidores dependen, simultáneamente, de la interacción de dos fuerzas opuestas: los costos de transporte que enfrentan los consumidores (que inhiben la generación de flujos de compradores) y la *atractividad* (derivada de la imagen de la firma, calidad, precio y variedad de los bienes y/o servicios ofrecidos, tamaño de la unidad, calidad de la atención, capacidad del espacio de estacionamiento y otros factores que mejoran la experiencia de comprar) de las unidades comerciales (que animan la generación de flujos)”.

Para el desarrollo de este estudio, se siguió una serie de pasos metodológicos para conocer la actividad comercial, así como los patrones y alcance regional de la producción agrícola comercializada.

En la presente investigación, se utilizaron técnicas cualitativas y cuantitativas, mediante trabajo de gabinete y de campo; este último se llevó a cabo en agosto de 2012, para el cual se elaboró una entrevista semiestructurada, con dos cuestionarios, uno dirigido a los productores y el otro aplicable a los administradores del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, con veintiún y diecinueve preguntas respectivamente, para obtener información general acerca de la producción y comercialización de los productos agrícolas, así como de las técnicas operacionales y organizativas del distrito de riego.

La entrevista dirigida a los productores se aplicó a un total de ocho; cuatro de ellos eran también acopiadores. El segundo cuestionario se aplicó sólo a un administrador, correspondiente al módulo de riego III-1 Asociación de Usuarios La Sauteña, A.C.

Respecto a este último punto, el planteamiento original era recorrer la mayor parte de zona de estudio que consta de 248,391.70 hectáreas y entrevistarse con el mayor número de asociaciones de usuarios posible. Sin embargo, la actual situación de inseguridad que prevalece en el país, y sobre todo en el norte del mismo, impidió que se realizara dicho objetivo. En las dos ciudades que se visitaron, Ciudad Río Bravo y Reynosa, se percibe un importante grado de abandono; las calles del centro están semidesiertas, negocios cerrados, locales en venta y la vida nocturna apagada. Al manifestar la intención de transitar por la región a los habitantes, se hicieron varias advertencias y recomendaciones para desistir de dicha empresa; señalaron que la ciudad de Matamoros es la principal plaza del Cártel del Golfo, y Reynosa es la segunda en importancia; entre las dos se hace menos de una hora en autopista y es precisamente la zona entre estas dos ciudades la más importante para el traslado de droga a gran escala; se le conoce como la “Frontera Chica”, misma que los habitantes describieron como “la zona rica y fértil para la siembra de sorgo y maíz que corre paralela al Río Bravo”; dicha zona corresponde a la porción norte del distrito de riego. Al transitar por esta zona o por las brechas adyacentes a la misma, se advierte de la presencia de cualquier persona ajena a través de los llamados “halcones”, quienes dan aviso a sus respectivos mandos para abordar, interrogar y en su caso, “levantar” (subir en un vehículo a la fuerza) a cualquier sospechoso. Así, se decidió no realizar el recorrido planeado, ya que se es ajeno a la zona y se aplicarían los cuestionarios para la investigación, lo que muy probablemente, aunque sin fundamento, levantaría alguna sospecha por parte de estos miembros de la delincuencia organizada.

En otro orden de ideas, se acudió a la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA), en su sede regional noreste, localizada en los límites de los municipios de Reynosa y Río Bravo para solicitar información concerniente a la agricultura comercial de la región.

En el desarrollo de esta actividad es importante destacar la valiosa colaboración del Ingeniero Julio Cesar González de la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA) en su sede regional noreste, quien brindó apoyo para contactar a los productores, así como su vehículo para acudir de un sitio a otro oportunamente y con seguridad, lo que facilitó obtener la información necesaria para la investigación.

A través de un proceso de selección de datos de las entrevistas y de la información proporcionada por ASERCA, el cual consistió en el análisis, interpretación y correlación de éstos, se obtuvo un panorama general del funcionamiento del distrito de riego, los principales cultivos que se siembran y sus requerimientos más elementales. Los datos procesados revelaron las relaciones agrícolas-comerciales, mismas que se expresaron a través de la generación de cartografía, la cual comprendió diferentes escalas geográficas para asentar el resultado final de la investigación y determinar el alcance regional de la producción agrícola del distrito de riego 025 Bajo Bravo.

3.2. Extensión, infraestructura y manejo del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo

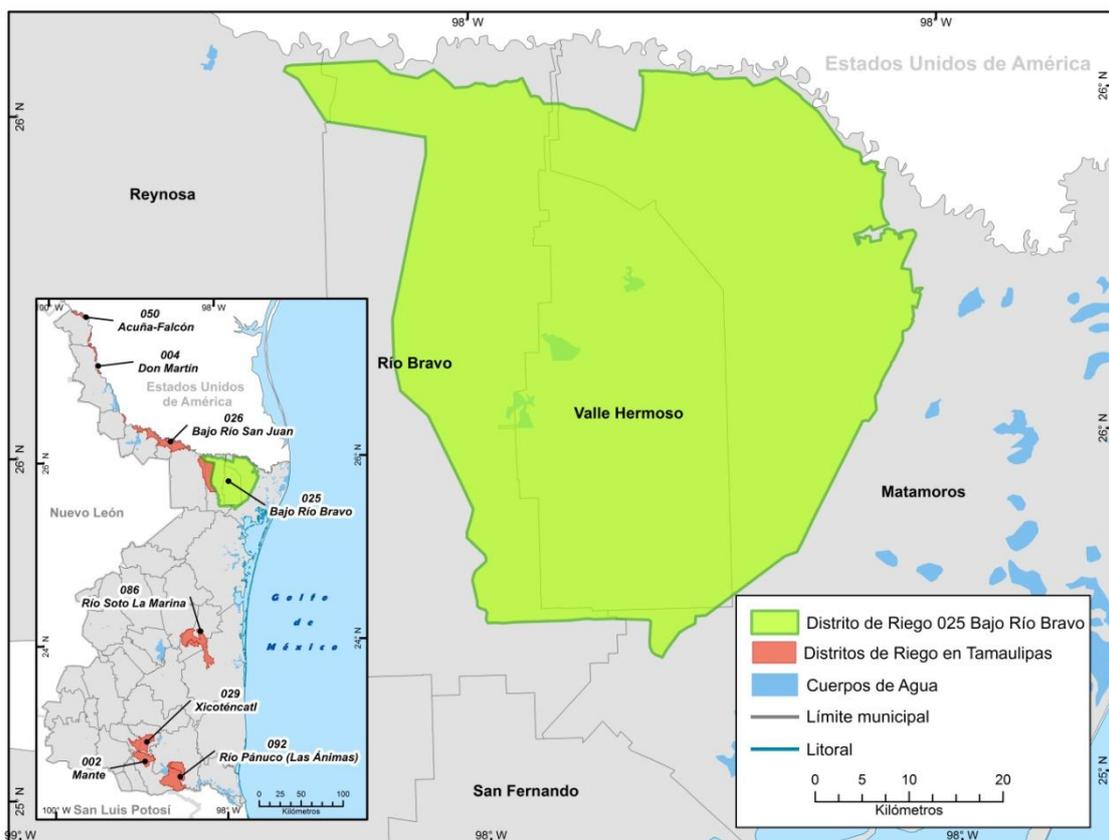
En el estado de Tamaulipas, existen siete distritos de riego que se distribuyen en la forma siguiente: 025 Bajo Río Bravo; 026 Bajo Río San Juan y el 050 Acuña-Falcón que se localizan en la región Fronteriza; el 086 Río Soto la

Marina, en la región Centro; el 002 Mante y 029 Xicoténcatl en la región de El Mante; y el 092 Río Pánuco (Las Ánimas) en la región Sur (SAGARPA, 2010).

Localización del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo

El 3 de junio de 1942, por acuerdo presidencial, se crea el Distrito Nacional de Riego del Bajo Río Bravo, en el estado de Tamaulipas (CNA, 2006). Se localiza en la porción noreste del estado, que comprende parte de los municipios de Matamoros, Valle Hermoso, Río Bravo y una pequeña porción de Reynosa. Su altitud varía entre 5 y 35 metros sobre el nivel del mar, entre una latitud norte de 25° 27' y 26° 07' y una longitud oeste de 97° 30' y 98° 20'. Está contenido, en su totalidad, dentro de la región Fronteriza del estado (Figura 3.1).

Figura 3.1. Distrito de Riego 025: localización geográfica



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010; CNA, 2010

Fisiografía

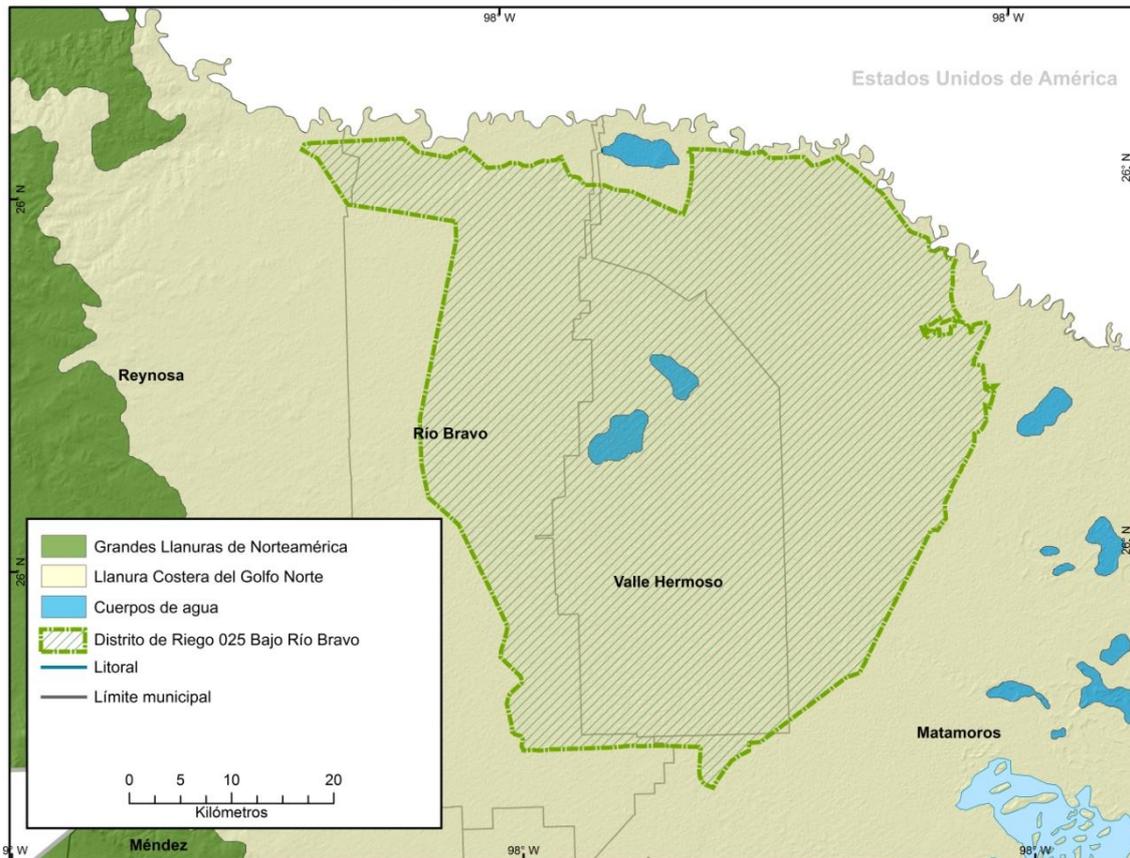
El distrito de riego se ubica en la provincia fisiográfica de la llanura costera del Golfo norte, que se caracteriza por la existencia de dos cuencas sedimentarias donde se depositaron rocas terciarias formadas, principalmente, por lutitas y areniscas, cuyas características varían de acuerdo en el ambiente en que se depositaron, que puede ser continental (deltas y barras) o marino somero.

La subprovincia a la que pertenece este distrito de riego es la llanura costera Tamaulipeca, cubierta por sedimentos marinos no consolidados, muy próxima al nivel del mar. El distrito de riego cuenta con una superficie donde predominan las llanuras, que son inundables hacia la costa y están interrumpidas al oeste por lomeríos muy tendidos.

La llanura costera del Golfo norte cubre, aproximadamente, dos terceras partes de la superficie del estado y, debido a su topografía, casi en su totalidad, es muy adecuada para el desarrollo de actividades agrícolas.

La geomorfología del área del distrito de riego se explica por la ocurrencia de diferentes eventos tectónicos sucedidos en el Mioceno-Plioceno, consistentes en una serie de levantamientos y hundimientos que provocaron fluctuaciones de la línea de costa y, en consecuencia, el depósito de los sedimentos. Finalmente, los sedimentos superficiales se desarrollaron bajo la influencia de un ambiente de depósito continental-aluvial, originados por la dinámica del río Bravo y sus afluentes (Figura 3.2).

Figura 3.2 Distrito de Riego 025: provincias fisiográficas



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Clima

En el área del distrito existen tres tipos de climas de acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificada por Enriqueta García (García, 2004). El tipo de clima predominante en el distrito es el (A)Cx' que pertenece a los tipos semicálidos subhúmedos con lluvias escasas todo el año, una temperatura media anual mayor a 18° C y un porcentaje de lluvia invernal mayor al 5%. Este tipo de clima se presenta en la totalidad de los municipios de Valle Hermoso y Matamoros.

El segundo tipo de clima es el BS₁(h')h'x' y se localiza en la parte noroeste del distrito. Es un clima seco, el menos seco de los BS, con lluvias escasas todo el año, con una temperatura media anual mayor de 22 °C; la temperatura del mes más frío es 18 °C, con régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno, un

porcentaje de lluvias invernales mayor de 18% y una oscilación térmica mensual menor de 5 °C. Abarca la mayor parte del municipio de Río Bravo.

El tercer tipo de clima, el menos extendido en el distrito, se localiza en el área de influencia de la ciudad de Reynosa, en la parte inicial del distrito, del lado noreste. Es del tipo $BS_0(h')hx'(w)_i$, que indica un clima seco, el más seco de los BS, con lluvias escasas todo el año, con una temperatura media anual superior de los 22 °C, una temperatura del mes más frío menor a 18 °C, con un régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno, un porcentaje de lluvias invernales menor de 18% y una oscilación térmica mensual menor de 5 °C (INEGI, *op. cit.*).

En invierno existe la presencia de frentes fríos que ocasionan daños a los cultivos establecidos en estas fechas.

En la zona del distrito de riego se ubican diecinueve estaciones climatológicas, registran la información sobre temperatura máxima y mínima, precipitación, evaporación y humedad relativa.

La temperatura media anual registrada en tales estaciones es de 23.4 °C; los meses más calurosos son junio, julio y agosto; la temperatura promedio máxima mensual es de 34.6 °C, en el mes de agosto, y la promedio mínima mensual de 10.5 °C, en el mes de diciembre.

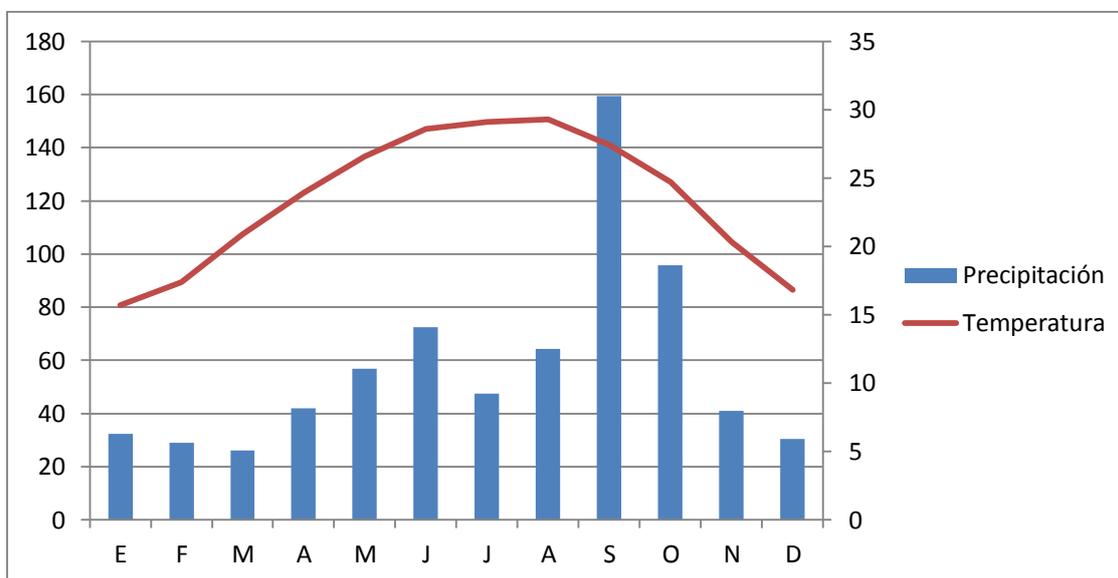
La temperatura de la región es la adecuada para el apropiado desarrollo de los cultivos establecidos en el distrito de riego, ya que la cantidad de la misma, que demandan las semillas para su germinación, se encuentra dentro del rango de

máximas y mínimas arriba descrito. La precipitación tiene una media anual de 696.7 mm; los meses más lluviosos son septiembre y octubre.

La evaporación media anual en el distrito es de 1,748.9 mm, muy por encima de la precipitación; entre junio y agosto se presentan las evaporaciones más altas. El promedio de la humedad relativa es elevado, lo que se debe a la cercanía con la costa y a la influencia que recibe de las brisas marinas provenientes del Golfo de México; los meses con mayor humedad relativa coinciden con los meses de mayor precipitación (septiembre y octubre).

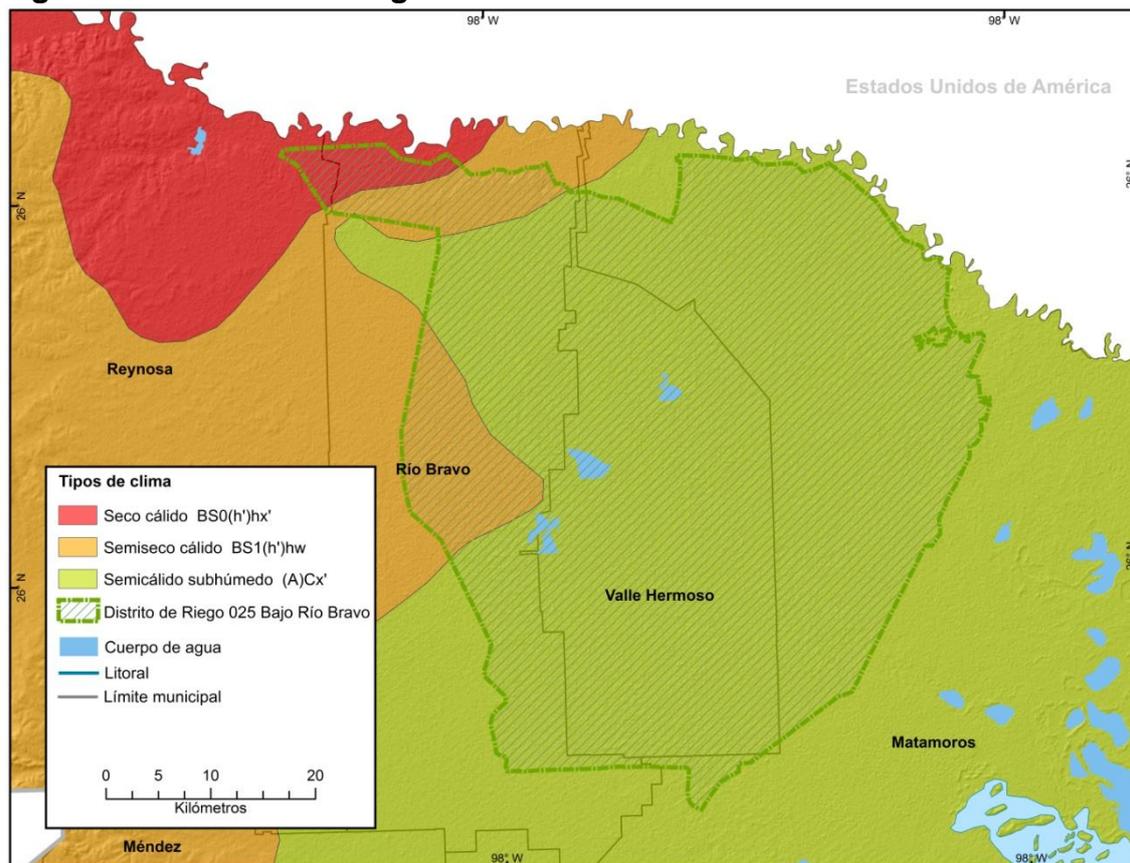
En todos los meses, a excepción de septiembre, la evapotranspiración es mayor a la precipitación, lo que señala que es indispensable el riego en cualquier época del año (Figuras 3.3 y 3.4).

Figura 3.3. Distrito de riego 025: climograma



Fuente: Elaboración propia con base en al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012; INEGI, 2010

Figura 3.4. Distrito de Riego 025: climas



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2010

Hidrografía

El distrito de riego se ubica en la región hidrológica número 24 Bravo-Conchos, que es la más grande del país, ya que su extensión representa el 19% del total nacional. Ésta, como ya se mencionó, se divide en cinco cuencas; el distrito se localiza en la parte central de la cuenca 24A Río Bravo-Matamoros-Reynosa que se encuentra en la zona noreste del estado; abarca la parte este del municipio de Camargo, completamente a los municipios de Gustavo Díaz Ordaz y Valle Hermoso, así como la región centro norte de los municipios de Reynosa, Río Bravo y Matamoros (Figura 3.5).

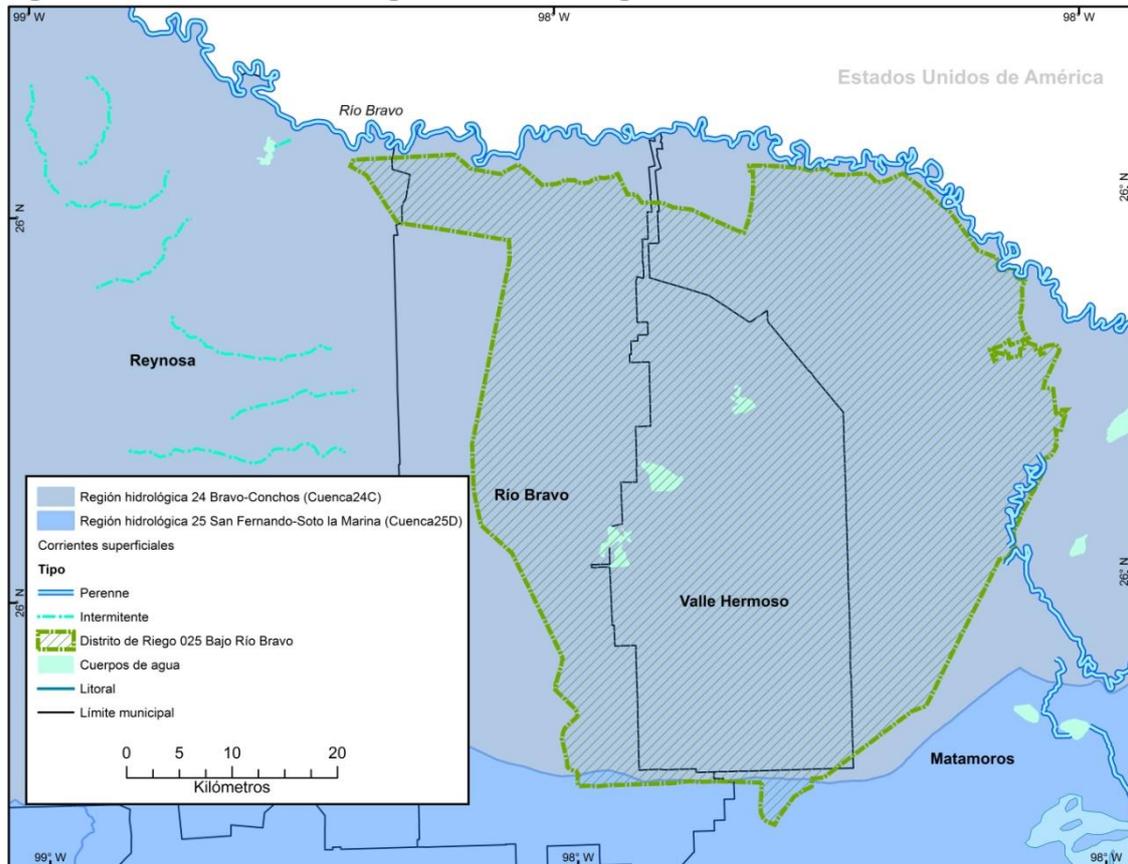
El distrito aprovecha las aguas del río Bravo almacenadas en las presas internacionales La Amistad y Falcón, compartidas ambas con Estados Unidos,

por lo que son manejadas por la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). Al inicio del funcionamiento del distrito, sólo se irrigaban cerca de 45,000 ha, debido a que su fuente consistía en derivación directa del agua del río Bravo a los canales, cuando los niveles en éste lo permitían (Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012).

Las aguas subterráneas se integran sólo por escasos acuíferos de poca profundidad; esto debido a las condiciones climatológicas del estado que, en su mayor parte, son representativas del clima seco cálido con pocas variantes de humedad. Asimismo, estas condiciones se relacionan con la geología existente que, en grandes áreas, presenta grados de permeabilidad baja y media.

El distrito de riego se localiza en el acuífero del Bajo Río Bravo, cuya agua se aprovecha muy poco para uso agrícola y prácticamente nada para uso doméstico, esto debido a que tiene un alto nivel de salinidad provocado, en buena medida, por los materiales geológicos que lo conforman; éstos son de origen costero y, al mezclarse con el agua subterránea, aumenta el proceso de salinización; además, sufre de lixiviación de agroquímicos y contaminantes de aguas residuales.

Figura 3.5. Distrito de Riego 025: hidrología



Fuente: Elaboración propia con base en CNA, 2012; INEGI, 2010

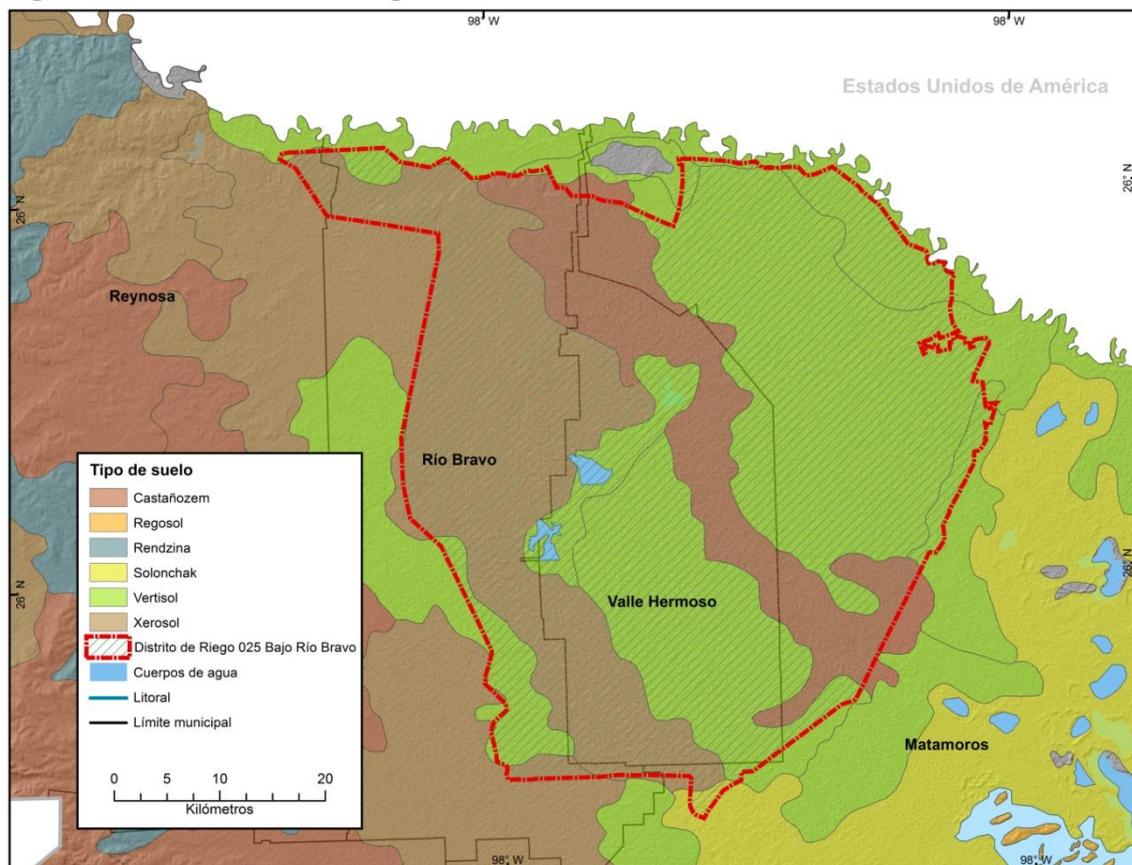
Suelos

Los suelos que predominan en el área de estudio son vertisoles profundos (más de 200 cm); de color gris oscuro en la superficie y café pálido en los estratos inferiores; texturas finas (arcillas); permeabilidad moderada a lenta; velocidad de infiltración moderada a lenta; relieve plano con pendientes de 0.5%; drenaje superficial moderado a lento; manto freático en 160 y 200 cm de profundidad durante la mayor parte del año; contienen carbonato y sulfato de calcio en todo el perfil, por consecuencia, cerca del 20% de este tipo de suelo dentro del distrito de riego presenta problemas de salinidad en diferente grado; no obstante, su fertilidad natural es muy alta (INEGI, 2010). El uso agrícola es

muy extenso, variado y productivo y en ellos se cultivan cereales, hortalizas y algodón, primordialmente.

Los xerosoles constituyen también una superficie considerable dentro del distrito de riego. Son característicos de las zonas áridas y semiáridas, pero cuando se implementa el riego se obtienen buenos rendimientos agrícolas, sobre todo en los cultivos de algodón y granos. El tercer tipo de suelo es el castañozem que es alcalino, localizado también en zonas semiáridas, tiene más de 70 cm de profundidad; de color pardo rojizo, ricos en materia orgánica y nutrientes; sostiene cultivos de granos, oleaginosas y hortalizas, con rendimientos generalmente elevados (Figura 3.6).

Figura 3.6. Distrito de Riego 025: suelos



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2011

Vegetación

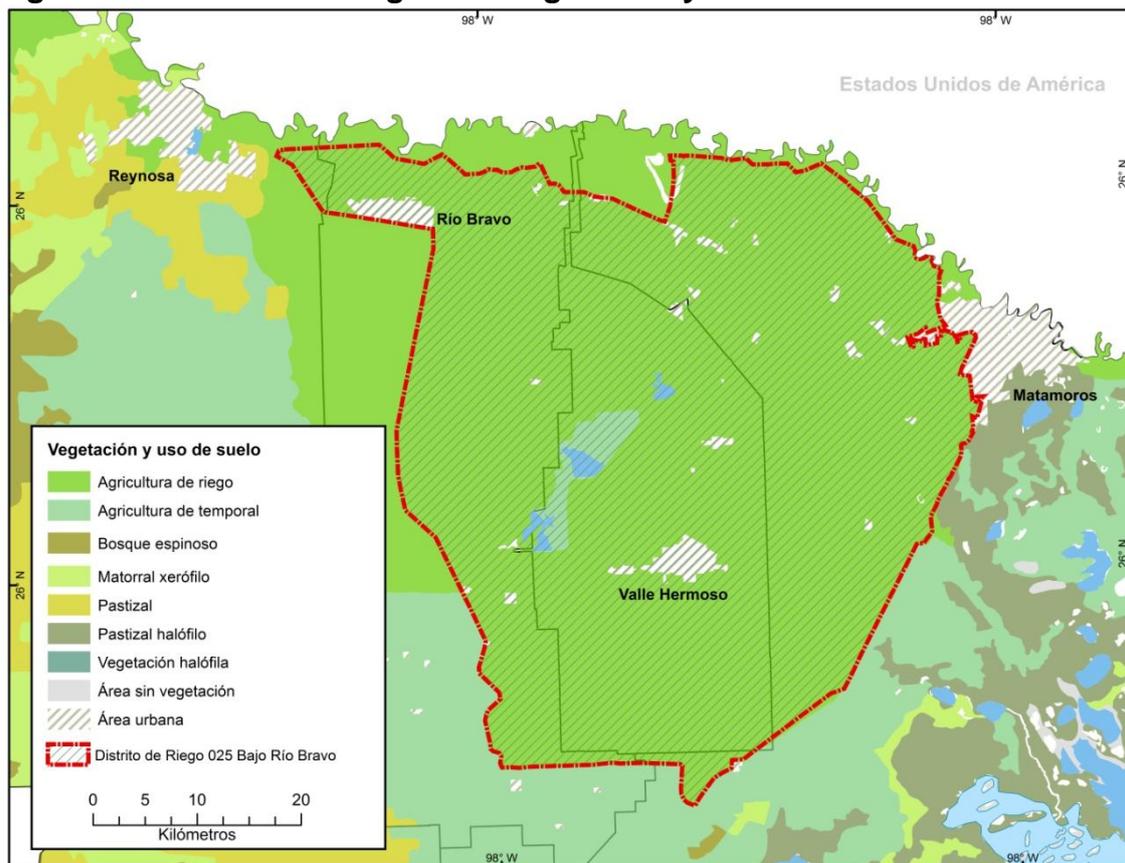
La zona donde se localiza el distrito de riego 025 Bajo Río Bravo ha evolucionado de tal forma, que la vegetación natural ha sido substituida y, en su lugar, se presentan amplias áreas dedicadas a la agricultura.

Al oeste del área agrícola, se presentan superficies cubiertas con mezquites (*Prosopis juliflora*) y de vegetación secundaria representada por especies de matorral espinoso y pastizal. La principal especie del matorral espinoso es el huizache (*Acacia farnesiana*), el cual se presenta con frecuencia en los drenes y canales.

El pastizal está constituido básicamente por pastos halófilos, como los zacates picoso o zacahuixtle (*Spartina spartinae*), de playa (*Monanochloe littoralis*), salado (*Distichlis spicata*) y bermuda (*Cynodon dactylon*). Estos pastos se desarrollan en áreas con problemas de salinidad, sobre todo en aquellas que han sido abandonadas.

Esporádicamente se presentan algunas especies arbóreas como el ébano (*Pithecollobium flexicaule*), guajillo o guaje (*Cassia laevigata*) y palo blanco (*Celtis reticulata*). Al mismo tiempo, la falta de conservación de drenes y canales ha fomentado la proliferación de plantas hidrófilas, como el tule (*Typha latifolia*) y sauce llorón (*Salix sp*), las cuales consumen grandes cantidades de agua e incrementan la concentración de sales (Figura 3.7).

Figura 3.7. Distrito de Riego 025: vegetación y uso de suelo



Fuente: Elaboración propia con base en la CNA-SEMARNAT, 2006; INEGI, 2011

En la región que corresponde a la zona de estudio, varios de los elementos físicos se conjugan para generar un escenario propicio para la práctica de la agricultura, esto debido principalmente al relieve, conformado casi en su totalidad por llanuras; los suelos, que son profundos y oscuros, lo que facilita y optimiza las actividades agrícolas; aunque el clima y la disponibilidad de agua son adversos a la zona, se ha logrado resolver, con mucho éxito a través del uso e implementación de tecnología e infraestructura agrícola; éstos últimos elementos se mencionaran enseguida.

Extensión del distrito de riego

La superficie física total del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo es de 248,391.70 hectáreas de las cuales 201,237.34 hectáreas son susceptibles de

riego; sin embargo, es muy poco probable que se riegue esa cantidad de hectáreas, ya que para cada ciclo agrícola hay una superficie programada para riego que se calcula en función del volumen de agua autorizado por las presas y de las lluvias pronosticadas para ese período y, debido al carácter azaroso de estos dos factores, la superficie regada presenta un comportamiento irregular en cada ciclo de siembra. Durante cada uno de éstos, se deja sin regar una parte de la superficie en el distrito, la cual depende de la precipitación como única fuente de agua (Distrito de riego 025, *op. cit.*).

Respecto a la tenencia de la tierra, existen dos clases, ejidatarios y pequeños propietarios, los cuales conforman un padrón total de usuarios de 15,970 con derecho a riego (*Ibíd.*)

En el Cuadro 3.1, se observa que la proporción del número de usuarios en cuanto a los dos tipos de propiedad es más o menos proporcionada; sin embargo, la distribución de la superficie regada en ambos tipos de tenencia presenta una gran diferencia, ya que predominan los pequeños propietarios sobre los ejidatarios.

Cuadro 3.1. Distrito de riego 025: distribución de la superficie de riego de acuerdo con la tenencia de la tierra, 2012

Tenencia	Usuarios		Superficie de riego	
	Número	%	ha	%
Ejidatario	7,239	45.3	58,593.23	29.1
Pequeño propietario	8,731	54.7	142,644.11	70.9
Total	15,970	100	201,237.34	100

Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Por último, con base en el padrón de usuarios del distrito de riego, se observa que sólo 514 son propietarios de 100 o más hectáreas y, por otro lado, hay 15,456 propietarios con menos de 50 hectáreas; esto se explica por un proceso de concentración de la tierra que, poco a poco, va en aumento.

La transferencia de la red menor a los usuarios del distrito

Desde su creación en 1942, hasta 1993, la operación, conservación y administración del distrito de riego estuvo a cargo del gobierno federal a través de sus diferentes dependencias oficiales; sin embargo, las dificultades del mantenimiento y ampliación de las instalaciones, así como el manejo del agua, convergieron en una progresiva transferencia de responsabilidades a los usuarios organizados; de esta manera, el Plan Nacional de Desarrollo (1988-1994), a través del Programa de Modernización del Campo, planteó necesaria la participación social y privada en la operación, conservación y administración de la infraestructura hidroagrícola para alcanzar la autonomía financiera y administrativa de los distritos y sistemas de riego (CNA, 2010).

Con base en lo anterior, se inició un proceso en el que estuvieron involucrados los usuarios y técnicos del distrito de riego en un esfuerzo conjunto para iniciar la transferencia de la red menor, la cual se concretó el 28 de octubre de 1993 y quedó organizada en nueve módulos con una Asociación Civil de Usuarios en cada uno. Estas asociaciones quedan como concesionarias de los volúmenes de agua para riego, es decir, reciben ésta en los puntos de control establecidos para distribuirla entre los usuarios con derecho a riego y que estén al corriente con sus obligaciones. También quedan encargadas de operar, conservar y administrar las obras de la red menor de canales e infraestructura

correspondiente a drenes, caminos, estructuras, instalaciones y maquinaria (Cuadros 3.2 y 3.3).

Cuadro 3.2. Distrito de riego 025: módulos y asociaciones de usuarios

Módulo I-1.	Asociación de Usuarios del Bajo Bravo, A.C.
Módulo II-1.	Asociación Anáhuac, A.C.
Módulo II-2.	Asociación de Usuarios “18 de Marzo” de la Segunda Unidad, Valle Hermoso, A.C.
Módulo III-1.	Asociación de Usuarios La Sauteña, A.C.
Módulo III-2.	Asociación de Usuarios Santa Rosa, A.C.
Módulo III-3.	Asociación de Usuarios Lateral Ejido, A.C.
Módulo III-4.	Asociación de Usuarios Hidráulica Los Ángeles, A.C.
Módulo IV-1.	Asociación de Usuarios “Ing. Abelardo Amaya Brondo” , de la Cuarta Unidad Anzaldúas Sur, A.C.
Módulo IV-2.	Asociación de Usuarios Agricultores Unidos de Valle Hermoso de la Cuarta Unidad Anzaldúas Sur, A.C.

Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Cuadro 3.3. Distrito de riego 025: superficie regada por módulo

Módulo	Superficie regada (ha)	%
I-1	51,346	25.5
II-1	25,686	12.8
II-2	29,118	14.5
III-1	7,142	3.5
III-2	12,217	6.1
III-3	21,469	10.7
III-4	20,811	10.3
IV-1	19,729	9.8
IV-2	13,721	6.8
Total	201,237	100

Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

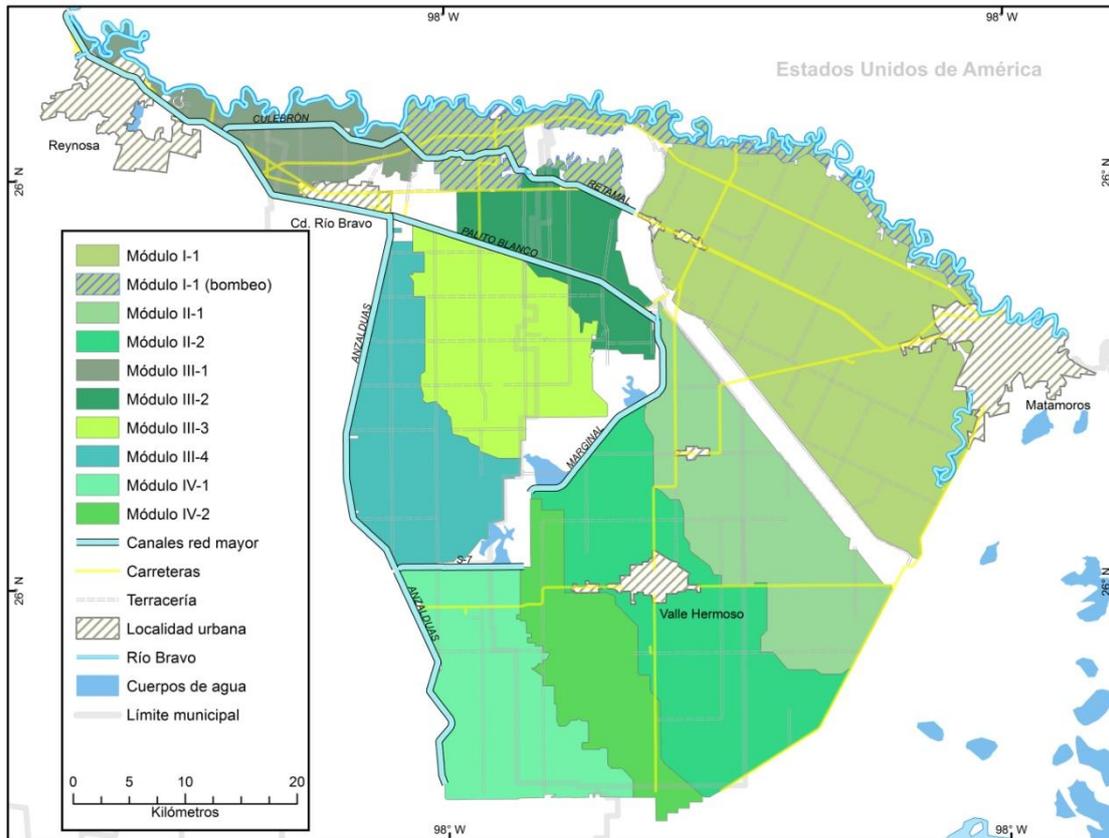
La transferencia de la red mayor a los usuarios del distrito

En el mismo contexto del Programa de Modernización del Campo, el 29 de enero del 2000, se constituye una Sociedad de Asociaciones Civiles para englobar a todas la Asociaciones de Usuarios que conforman el distrito de riego, a la cual se denominó Amistad-Falcón, Sociedad de Responsabilidad Limitada de Interés Público de Capital Variable, a la que se da la concesión para la utilización de las obras de infraestructura hidroagrícola mayor del distrito de riego. Entró en operación por primera vez en el ciclo 2005-2006 (CNA, *op. cit.*).

La red mayor del distrito de riego está compuesta por el canal principal Anzaldúas, los canales laterales Culebrón, Palito Blanco, Retamal, S-7 y Marginal; la red mayor de drenes que se conforma por el dren Principal, Las Blancas, Río Bravo, Guadalupe, San José, Colector, Los Ángeles y Buena Vista, además de la red mayor de caminos y casetas de las represas (Figura 3.8).

Las obras de cabeza del distrito de riego las constituyen las presas internacionales La Amistad, Falcón y la derivadora Anzaldúas, las cuales, como ya se mencionó antes, se comparten con Estados Unidos por lo que están a cargo de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA); por consecuencia, los volúmenes de agua autorizados para el distrito de riego son entregados a través de ella a la Comisión Nacional de Agua (CNA) que, finalmente, es la que reparte el agua a la Sociedad Amistad-Falcón (CNA, 2006).

Figura 3.8. Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo: módulos, canales y caminos



Fuente: Elaboración propia con base en el distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Infraestructura

Las dos presas de almacenamiento internacionales, la Amistad y Falcón, constituyen un sistema complementario llamado Amistad-Falcón, el cual fue diseñado para aprovechar de mejor manera las aguas del río Bravo destinadas al riego, la generación de energía eléctrica y el control de avenidas para ambos países. La presa la Amistad se diseñó y construyó en cooperación entre las dos naciones, en el período de 1964 a 1969, con base en el Tratado de Aguas de 1944. Está localizada a 20 km río arriba de Ciudad Acuña, Coahuila y tiene una capacidad de 7,060 millones de m³.

La presa Internacional Falcón fue construida en el período de 1950 a 1953, está localizada a 120 km río arriba de Reynosa, Tamaulipas y tiene una capacidad de 5,038 millones de m³. De igual forma, fue un proyecto mutuo entre ambos países que persigue los mismos fines arriba descritos; sin embargo, la presa y el sistema en general, se ve afectado por el mismo problema, que es el desabasto de agua a causa de los extensos períodos sin precipitación en la región.

Existen también dos presas derivadoras sobre el río Bravo, la Anzaldúas y la del Retamal, ambas a cargo de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). La derivadora Anzaldúas fue construida entre 1953 y 1960, y se encuentra ubicada a 8 km río arriba de Reynosa; deriva agua para el riego del distrito 025 a través del canal principal Anzaldúas.

La presa derivadora Retamal fue construida en 1970, se localiza a 10 km al noreste de Ciudad Río Bravo, Tamaulipas y su principal función es el control de las avenidas del río Bravo para proteger de posibles inundaciones a las ciudades de Matamoros, Tamaulipas y Brownsville, Texas.

Las presas de almacenamiento y las derivadoras se mantienen en buenas condiciones de operación debido a que forman parte del sistema de presas internacionales a cargo de la CILA; por lo tanto, se les da mantenimiento de manera frecuente.

Se tienen 132 sitios de bombeo sobre el río Bravo, están distribuidos en los módulos I-1 y III-1 con 100 y 32 respectivamente. Los bombeos del río son contralados por el distrito de riego de acuerdo con las concesiones autorizadas por el comité hidráulico. Sin embargo, su mantenimiento es de carácter privado,

así que sus condiciones dependen de las obras de conservación realizadas por sus propietarios.

La conducción del agua se conforma por la red mayor de canales, la cual se constituye, a su vez, por los canales arriba mencionados; destaca el canal principal Anzaldúas con una longitud de 92 km. De acuerdo con los usuarios, las condiciones de la red se consideran aceptables (Figura 3.9).

Figura 3.9. Distrito de riego 025: canal principal Anzaldúas



Fuente: Trabajo de campo, 2012

La red de distribución está conformada también por la red menor de canales, la cual tiene un total de 2,575.43 km de longitud, de los cuales sólo 205.47 km están revestidos de concreto, lo que representa menos del 10% del total de la red. El estado de ésta se considera aceptable.

Existe otro tipo de infraestructura en el distrito de riego, es la que se encuentra en los canales y opera para el funcionamiento de los mismos; ejemplo de ella son las estaciones de aforo, represas, tomas laterales, desfogues, sifones y puentes; en la red mayor existen 192 de estas estructuras y en la red menor

7,148. Las condiciones de este tipo de infraestructura son óptimas y funcionales (Figura 3.10).

Figura 3.10. Distrito de riego 025: represa sobre canal secundario



Fuente: Trabajo de campo, 2012

Los drenes son parte vital del distrito de riego, ya que el exceso de agua provoca la elevación de los mantos freáticos, lo que genera la acumulación de sales en el suelo y puede traer como consecuencia la disminución drástica de su productividad.

La red mayor de drenes tiene una longitud total de 383.16 km, mientras que la red menor tiene una extensión de 3,041.7 km; las estructuras asociadas con los drenes son los desfuegos, alcantarillas, caídas rápidas y pasos superiores; en conjunto, suman 10,702 en todo el distrito de riego. El estado físico de las redes de drenaje es en general aceptable, aunque más de la mitad requiere trabajos de rehabilitación.

La red mayor de caminos se distribuye sobre los canales y drenes principales; su longitud es de 1,069.85 km. Por otro lado, la red menor tiene una longitud de

3,412.17 km. Ambas son principalmente de terracería y las condiciones de las dos redes son aceptables (Figura 3.11).

Figura 3.11. Distrito de riego 025: camino (terracería)



Fuente: Trabajo de campo, 2012

Manejo del distrito de riego 025

La distribución de agua en el distrito varía, año con año, en función de los volúmenes almacenados en las presas y las cuotas que México cede a Estados Unidos. El líquido es proporcionado a intervalos vinculados con los momentos críticos de la etapa de desarrollo del cultivo recomendado; no se entrega a demanda.

En los ciclos agrícolas en que escasea rigurosamente el agua, las decisiones acerca de la asignación se orientan hacia una distribución equitativa entre los usuarios, de tal modo que se les suministra a una cantidad fija de hectáreas por usuario, más que a un porcentaje de las propiedades individuales.

La falta de agua para la irrigación de las parcelas es permanente y la sequía por baja e irregular distribución de la precipitación es habitual, lo que obliga a

que en el distrito de riego se siga la rotación cultivo-descanso. El descanso se realiza durante el ciclo que cae mayor precipitación, el cual corresponde a los meses de agosto a noviembre, con la finalidad de “cosechar humedad” para completar con el riego el desarrollo del cultivo. La “cosecha de humedad” consiste en almacenar humedad en el suelo, para lo cual es necesario que las precipitaciones ocurran en la etapa de barbecho y en cantidad suficiente para aumentar el contenido de humedad hasta una profundidad mínima de 30 cm; asimismo, el terreno debe mantenerse limpio de malas hierbas. La mayor parte de los usuarios del distrito de riego sólo recibe entre dos y tres riegos; sin embargo, se completa la demanda hídrica de los cultivos con la cosecha de humedad y los impactos negativos de lo errático de la precipitación se minimizan.

La presencia de humedad en el suelo influye de manera determinante en la fecha de siembra y, en función de ésta, los factores ambientales van a incidir positiva o negativamente en el logro y rendimiento (Ton/ha) del cultivo.

El paquete tecnológico utilizado en el distrito se constituye por el riego de gravedad, que opera a través de conducción de canales, a los cuales se les implementan boquillas, melgas o sifones, según lo requiera el terreno. A ello se unen semillas mejoradas, con la finalidad de obtener mayores rendimientos y mejorar la sanidad de los cultivos, es decir, especies resistentes a plagas y enfermedades; por último, para asegurar el completo desarrollo de los sembradíos se emplean fertilizantes y pesticidas (Figuras 3.12 y 3.13).

Figuras 3.12 y 3.13: semillas mejoradas, 2012

 <p>Porque combina buena madurez, sanidad y rendimiento en el riego de Tamaulipas</p>	 <p>Cantidad y calidad de grano</p>
 <div data-bbox="459 600 726 763"> <p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alta tolerancia al carbón de la panoja • Muy buena calidad de tallo y raíces • Buen potencial de rendimiento </div>	 <div data-bbox="1040 600 1307 763"> <p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Excelente calidad de grano • Buena sanidad foliar • Rápido establecimiento • Rendimiento sobresaliente • Muy buena calidad de tallos y raíces </div>
<p>ZONAS RECOMENDADAS: Norte de Tamaulipas ALTURA DE PLANTA (mts.): 1.3 - 1.4</p>	<p>ZONAS RECOMENDADAS: Norte de Tamaulipas y Abasolo ALTURA DE PLANTA (mts.): 1.96 - 2.10</p>

Fuente: <http://mexico.pioneer.com/Infoagron>

Los trabajos necesarios para preparar el terreno, la fertilización, el riego, la siembra y cosecha, así como la cantidad de trabajadores que se emplean en dichas actividades, dependen del tipo de cultivo, ya que cada uno de ellos tiene requerimientos distintos. La mano de obra empleada se conforma por jornaleros pagados solo por las temporadas de siembra y cosecha, aunque éstos son muy escasos, ya que las labores están altamente mecanizadas (Figura 3.14).

Figura 3.14. Distrito de riego 025: maquinaria empleada en los procesos de siembra y cosecha, 2012



Fuente: Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

3.3. Tipos de cultivos, comercialización, mercados y patrones zonales

Tipos de cultivos

En el año 2009, el estado de Tamaulipas produjo 9,977,840 toneladas de productos del sector primario; de cada diez toneladas de este sector, 9.8 se produjeron en el sector agrícola. La agricultura tamaulipeca aporta, en promedio, 4.1% del valor agrícola de todo el país y el distrito de riego 025 Bajo Río Bravo es una de las principales regiones productoras de forrajes y granos de la entidad (SIAP, 2011).

La producción de cultivos agrícolas ha variado con el tiempo, y se adaptan constantemente a factores de tipo climático, fitosanitarios, demanda en los mercados y, el de mayor importancia, la disponibilidad de agua. Actualmente, la producción agrícola en el distrito de riego es muy diversificada, los granos que se cultivan son: maíz, trigo, sorgo, arroz y cebada; oleaginosas como el cártamo, ajonjolí, garbanzo y linaza; leguminosas como la soya, frijol y cacahuate; algunas hortalizas como el chile, papa, okra, pepino y jitomate; y, en menor proporción, sandía y melón. En los últimos años, se reinsertó el algodón; esto fue posible debido a la utilización de nuevos paquetes tecnológicos que lograron que fuera rentable nuevamente. La mayor parte de los cultivos se produce en el ciclo agrícola otoño-invierno; sin embargo, gracias al riego, varios también lo hacen el ciclo de primavera-verano (Cuadro 3.4.).

Cuadro 3.4. Distrito de riego 025: principales cultivos, 2012

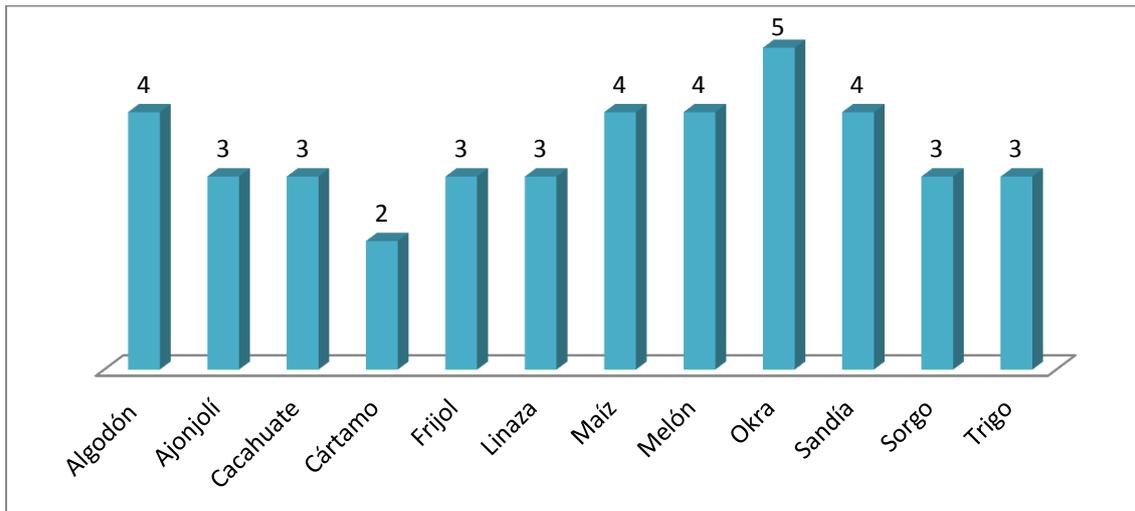
Cultivo	Densidad de siembra	Riegos	Cosecha	Rendimiento probable
Algodón	120 mil pantas/ha	1 de presiembra y 3 de auxilio	Cuando el 60% de los capullos estén abiertos	2 ton/ha
Ajonjolí	250 mil plantas/ha	1 de presiembra y 2 de auxilio	Cuando las hojas se tornan amarillentas y las primeras cápsulas se abren	1.5 ton/ha
Cacahuete	125 mil pantas/ha	1 de presiembra y 2 de auxilio	A 150 días de la emergencia	2.5 ton/ha
Cártamo	150 mil plantas/ha	2 riegos de auxilio	Cuando los últimos capítulos se tornen café	2.5 ton/ha
Frijol	250 mil plantas/ha	1 de presiembra y 2 de auxilio	Cuando ocurre la defoliación	1.5 ton/ha
Linaza	35 kg de semilla/ha	1 de presiembra y 2 de auxilio	Cuando la planta comienza a ponerse amarilla	2 ton/ha
Maíz	70 mil plantas/ha	1 de presiembra y 3 de auxilio	Cuando el grano alcance del 22 al 18% de humedad	7 ton/ha
Melón	2 kg de semilla/ha	1 de presiembra y 3 de auxilio	Se efectúa cuando el zarcillo casi se desprende del fruto	18 ton/ha
Okra	8 kg de semilla/ha	1 de presiembra y 4 de auxilio	Cuando la vaina alcanza una longitud de 5 a 11 cm	15 ton/ha
Sandía	1.5 kg de semilla/ha	1 de presiembra y 3 de auxilio	Cuando el fruto alcanza su mayor tamaño	23ton/ha
Sorgo	250 mil plantas/ha	1 de presiembra y 2 de auxilio	Cuando el grano tenga entre 10 y 20% de humedad	3ton/ha
Trigo	70 kg de semilla/ha	1 de presiembra y 2 de auxilio	A los 120 días de la surgencia de la planta	4ton/ha

Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Al comparar las Figuras 3.15 y 3.16, que derivan de los datos del cuadro 3.4, se observa que los cultivos de melón y de sandía obtienen el mejor balance en cuanto a sus necesidades de riego y los rendimientos obtenidos; sin embargo,

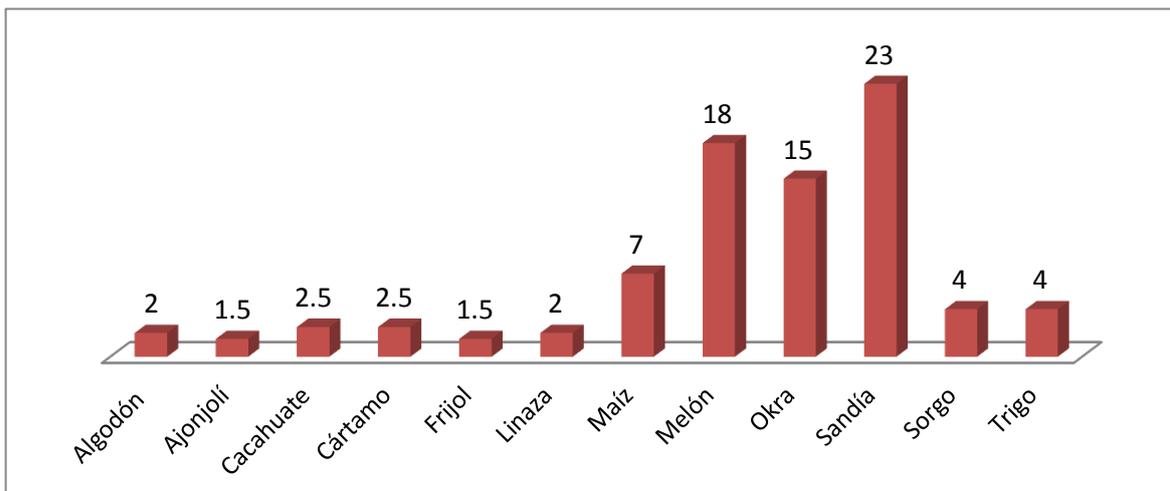
al tomar en cuenta la variable precio (360 y 535 dólares de Estados Unidos, del maíz y el algodón respectivamente, contra 352 de la sandía y 357 dólares por tonelada del melón), se tiene que el maíz y el algodón, a pesar de sus bajos rendimientos en comparación con los dos primeros, alcanzan una mejor cotización en el mercado.

Figura 3.15. Distrito de riego 025: riegos necesarios por cultivo



Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Figura 3.16. Distrito de riego 025: rendimiento (Ton/ha) por cultivo



Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

El cultivo de algodón fue un elemento que contribuyó de forma destacada al desarrollo económico y de la infraestructura de la región; comenzó a cultivarse a finales del siglo XIX y la superficie sembrada fue paulatinamente en incremento hasta llegar a su máximo en 1958. A partir de ese año entró en decadencia debido a su manejo como monocultivo, lo que originó una alta incidencia de plagas y elevó los costos de producción; aunado a la baja en los precios de la fibra en el mercado internacional y a la introducción de fibras sintéticas, ello tuvo como resultado su desaparición en la región. En 1988, se reinserta el cultivo en la zona, gracias al uso de variedades mejoradas resistentes a plagas, mismas que permitieron la cosecha mecanizada y el control químico de la maleza (Rendón, 1972 en Andrade y Espinosa, 2010).

En el norte de Tamaulipas, a principios del decenio de los años sesentas, se intensificó de manera destacada la producción de maíz. Se tenían grandes cosechas gracias a los estímulos dirigidos a este grano mediante el Sistema Alimentario Mexicano (SAM) y una de las principales zonas maiceras fue precisamente el distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, donde se llegaron a sembrar hasta 160 mil hectáreas. Sin embargo, la producción se desplomó a finales del decenio de los años ochenta ante el anuncio, por parte de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), de la aparición de aflatoxinas (micotoxinas que producen necrosis, cirrosis y cáncer de hígado en el ser humano), las cuales se originaron, de acuerdo con el organismo mencionado, a causa de las altas temperaturas suscitadas por una sequía que se prolongó durante los últimos años del decenio, sequía que a su vez provocó el crecimiento anormal de las plantas y el desarrollo de plagas y, con ellas, la aparición de las aflatoxinas (Distrito de riego 025, *op. cit.*).

Actualmente, el distrito de riego 025, aunque en menor proporción, es una región productora de maíz. De acuerdo con la información recabada en el trabajo de campo y de ASERCA, las variedades que se cultivan son: maíz amarillo y maíz blanco; en el actual ciclo agrícola otoño-invierno 2011-2012, se registraron 50,474 toneladas de maíz amarillo y 133,278 toneladas de maíz blanco acopiadas en diferentes bodegas distribuidas en los alrededores de las zonas de cultivo.

La producción de hortalizas está limitada a las parcelas con pozos profundos o con derecho a bombear agua del Río Bravo, esto debido a que son cultivos con mayor demanda de agua, insumos, mano de obra y que requieren de una rápida y oportuna movilización; como consecuencia, los costos de producción se incrementan. Sin embargo, lo anterior es compensado por la obtención de elevados rendimientos y, debido a la ventaja de la colindancia con Estados Unidos, se tiene la oportunidad de comercializar la producción en dicho país y obtener un buen precio e incrementar la captación de divisas.

El sorgo es uno de los principales granos en el país. Su importancia radica en que nutre de materia prima a la industria generadora de alimentos balanceados para animales, la cual, a su vez, permite que en el mercado alimentario se disponga de proteínas de origen animal.

Tamaulipas es el principal productor de sorgo en México; viajar por esta entidad es cruzar extensos campos de sorgo, ya que cerca del 67% de su superficie cultivable se destina al mismo; consecuentemente, la especialización del distrito de riego es este cultivo.

El sorgo se comenzó a cultivar en el distrito de riego al inicio del decenio de los años sesentas, justo cuando principia la decadencia del cultivo de algodón y, de cierta manera, se intentó sustituir a este último como cultivo principal de la región y lograr, con ello, que los agricultores no dejaran de producir y pudieran generar ingresos.

Lo anterior fue posible gracias a que, al igual que el algodón, el sorgo es característico de las zonas cálidas; para germinar necesita una temperatura de 12 a 13 °C, de ahí que la siembra se recomiende entre los meses de diciembre y febrero. Al principio de su desarrollo, el sorgo soporta las bajas temperaturas de forma parecida al maíz, y su sensibilidad en el otoño es también comparable, aunque resiste mucho mejor que el maíz las altas temperaturas y, como se observa en la figura 3.8, necesita un riego menos que los otros dos cultivos en cuestión. Así, las variables temperatura y humedad no son restricciones para que el sorgo tenga las condiciones adecuadas para su desarrollo en el distrito de riego.

Antes de la siembra, el sorgo necesita que se prepare el terreno: se limpia el mismo para eliminar los restos de la cosecha anterior y las malas hierbas; posteriormente, se realiza un laboreo profundo que rotura y revuelve la tierra, para luego pasar la rastra y emparejar el nivel y, finalmente, realizar el bordeado (construcción de surcos). La semilla la elige el productor en razón de sus posibilidades económicas y de la promoción que las diferentes marcas hacen de sus semillas diseñadas exclusivamente para la región (Figura 3.12).

Una vez elegida la semilla, el productor programa su siembra, consciente del ciclo de la variedad que usará, ya que es muy importante que durante el

período comprendido entre prefloración y floración no coincida con un déficit hídrico o temperaturas extremas. La densidad de siembra dependerá de la calidad de la semilla, tamaño y peso de la misma, sistema de siembra, ciclo del híbrido elegido, disponibilidad de riego y tipo de suelo, así como de las variables de costos de comercialización y modificación de precios en el mercado. La siembra se realiza en forma mecanizada y puede ser con diferentes modelos de sembradoras de trigo; se regula la separación de línea según se desee, o bien con sembradoras de maíz equipadas con tipos de platos adaptados al grano de sorgo. El período crítico de necesidades de agua del sorgo va desde el momento en que aparecen las hojas de las plántulas, hasta el final del estado lechoso del grano.

A los treinta días después de la floración, el grano de sorgo alcanza su madurez y se detiene el movimiento de nutrientes y agua desde la planta al grano. En este estado el grano tiene aproximadamente entre el 30 y 35% de humedad, la cual desciende durante el mes siguiente hasta llegar a un 10-20%, nivel que permite el inicio de la recolección o cosecha que, al igual que la siembra, se realiza de manera mecánica. Sin embargo, si llueve en plena cosecha, se corre el riesgo de que el grano renazca en la planta, que no se pueda realizar la recolección y la posible aparición de enfermedades; por ello la etapa de secado de grano y de cosecha también son críticas (Cuadro 3.5 y Figura 3.17)

Cuadro 3.5. Etapas de desarrollo del sorgo

Mes	Fase/Etapa vegetativa	Duración (días)	%
ENE	Etapa vegetativa		
ENE	1. Siembra	1	0.77
ENE	2. De siembra a emergencia	4	3.85
ENE	3. De la emergencia hasta el collar visible de la tercera hoja	14	14.62
ENE	4. Del collar visible de la tercera hoja hasta la quinta hoja	10	22.31
FEB	5. Del collar visible de la quinta hoja hasta la octava hoja	14	33.08
FEB	6. Del collar visible de la octava hoja a hoja "bandera"	11	41.54
FEB	Etapa reproductiva		
MAR	7. De la aparición de la hoja "bandera" a "bota"	9	48.46
MAR	8. De la aparición de la "bota" a la excursión de la panoja	5	52.31
MAR	9. Alargamiento del pendúculo de la panoja	6	56.92
MAR	10. Floración		
MAR	11. Inicio de la apertura de las flores	2	58.46
MAR	12. Termina de la apertura de las flores	6	63.08
ABR	Etapa de desarrollo del grano		
ABR	13. Del termino de la apertura de las flores a grano formado	12	70
ABR	14. De grano formado hasta estado lechoso	10	77.69
ABR	15. De estado lechoso a estado masoso duro (madurez)	12	86.92
MAY	Etapa de secado del grano		
MAY	16. De madurez a madurez comercial o cosecha	17	100
JUN	17. Cosecha		
	Ciclo productivo	133	

Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

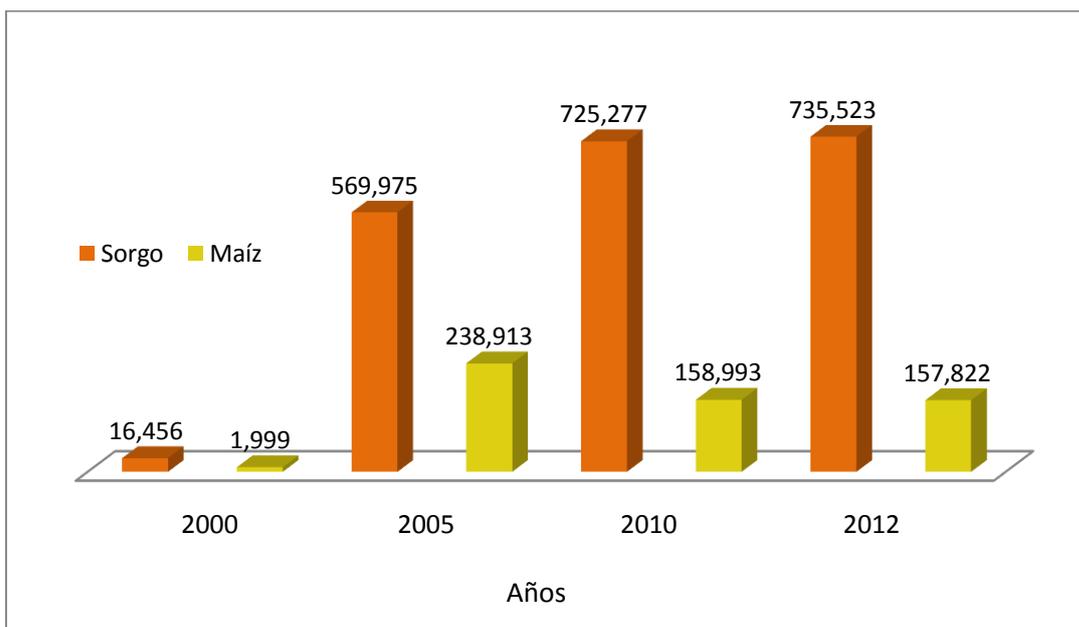
Figura 3.17. Distrito de riego 025: cultivo de sorgo



Fuente: Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA), sede regional noreste, 2012

Finalmente, la evolución de la producción de estos dos últimos cultivos (maíz y sorgo) en los últimos doce años, ha sido positiva, esto se debe a factores como el incremento de la frontera agrícola, las innovaciones tecnológicas y los programas de apoyo gubernamental (Figura 3.18).

Figura 3.18. Distrito de riego 025: Evolución de la producción de maíz y sorgo, 2000-2012 (miles de toneladas)



Fuente: Elaboración propia con base en SIAP, 2012; Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Comercialización

La economía de la agricultura del norte de Tamaulipas y del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, abarca dos sectores económicos: el sector primario que se conforma por la producción agrícola de los cultivos mencionados; y el sector terciario, asociado con el transporte y la comercialización de los productos agrícolas.

El sector secundario sólo está representado por una planta de maíz palomero localizada en el municipio de Díaz Ordaz, Tamaulipas, a 30 km del municipio de Reynosa. La empresa se denomina Veloz Ramos S.A. de C.V. y realiza casi

todos los procesos de producción. Comienzan con la contratación de terrenos y agricultores para la siembra del maíz palomero en los municipios de Camargo, Díaz Ordaz, Reynosa y Río Bravo; este último destaca a nivel estatal en la producción de maíz e incluye una porción importante del distrito de riego 025. Si se necesita más grano, se complementa con producción de la franja maicera de Estados Unidos. El siguiente paso es levantar la cosecha y trasladarla a la planta procesadora y, una vez ahí, se somete a varios análisis para su limpieza y empaque. Su producción es movilizaba al Distrito Federal, Nuevo León, Jalisco y Aguascalientes.

La información proporcionada por los productores durante el trabajo de campo respecto a los destinos de la producción comercializada, se enfocó principalmente a dos cultivos, maíz y sorgo, ya que la superficie cultivada de estos dos granos está muy por encima de la de todos los demás. Asimismo, arguyeron que una vez levantada la cosecha de sus cultivos, sólo se encargan de hacerla llegar a las bodegas de acopio; una vez ahí esperan el momento más conveniente para venderla de acuerdo con los precios del mercado internacional, los cuales se fijan en la bolsa de valores de Chicago, Estados Unidos. Esta información se corroboró con los datos proporcionados por ASERCA, regional noreste, y con el trabajo previo hecho en gabinete.

Sin embargo, existe otro esquema de comercialización, subsidiado por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y ASERCA que, hasta 1989, estuvo a cargo de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO). Consistía en que ésta intervenía en la comercialización de las cosechas de los principales granos, pagaba al productor por la venta de su

producto un precio mínimo o de garantía. La comercialización de granos se realizaba bajo el régimen de precios de garantía, mediante el cual el Gobierno asumía el compromiso de comprar la totalidad de la cosecha a un precio determinado y absorbía con ello los costos de comercialización hasta poner el grano en los lugares y períodos de consumo requeridos por los compradores. Sin embargo, la continua caída de los niveles reales de estos precios, determinó la necesidad de establecer mecanismos para sostener los niveles de ingresos de los productores. Asimismo, el régimen de precios de garantía operaba en una economía protegida y con fuerte intervención estatal de manera que, a partir de 1990 y con la desaparición de CONASUPO, se optó por un sistema en donde los precios gradualmente serían determinados por las condiciones del mercado internacional.

Más tarde, se abandonó este esquema de precios por las dificultades para asegurar que los productores obtuvieran beneficios, en la medida en la que el mercado se liberaba. La comercialización se realizó con base en el esquema de precios de indiferencia, asociados con el precio internacional y el costo de internación en la zona de consumo. Éstos se regionalizan en el país y se alinean con los vigentes en el mercado internacional, mecanismo que consideró un apoyo económico para compensar la diferencia entre el precio internacional y el nacional del producto trasladado a la zona de consumo. En este orden de ideas, ASERCA otorgó, a partir de 1994, ayuda financiera a los productores de alimentos balanceados, harineros y fabricantes de aceites vegetales, para permitirles comprar la producción nacional de granos y oleaginosas (ASERCA, comunicación directa, 2012).

Finalmente, el Gobierno Federal tomó la decisión de suspender la entrega de subsidios en el mecanismo de precios e inició una nueva fase cuyo principal objetivo es brindar apoyos a la siembra y producción de este grano y respaldos lógicos para la comercialización bajo el nombre de *agricultura por contrato*. Es importante mencionar que tal esquema contempla una amplia gama de cultivos, incluido el sorgo, se implementa en todas las regiones con excedentes comercializables y está referenciado a estándares de calidad.

Las ventajas de este esquema de comercialización radican en que permite a los productores concertar la venta de su futura cosecha en el momento en que los cultivos alcanzan, en el mercado internacional, los niveles de precio que consideran aceptables. Asimismo, ASERCA contrata, tanto para productores como para compradores, la cobertura o protección del precio que los ampara contra movimientos adversos del mercado.

Si el precio baja, al agricultor le respetan el precio pactado en el contrato, y si sube, se le paga a través de ASERCA la diferencia de alza. Lo anterior, ha implicado el desarrollo de una planeación productiva, seguimiento a la producción con tecnología de punta, tener un estimado de producción y, sobre todo, la seguridad del precio. El programa de agricultura por contrato es un esquema con el cual se ha logrado acabar con los intermediarios, porque los productores, antes de levantar su cosecha, ya saben a quiénes se la venderán y el precio en que será comercializada la tonelada.

De acuerdo con los productores, para 2012 se consiguió asegurar precios de 254 dólares por tonelada de sorgo, 260 dólares para el maíz amarillo y 320

dólares para la tonelada de maíz blanco, por lo que los productores que entraron al programa tendrán precios garantizados.

Sin embargo, como informaron los mismos entrevistados, no todos los productores tienen la oportunidad de acceder a este tipo de programas subsidiarios ya que, en su mayoría, estos mecanismos favorecen a los grandes propietarios que poseen el capital para garantizar una agricultura de mercado y dejan de lado a los ejidatarios y pequeños propietarios por considerar sus volúmenes de producción en niveles de comercio local o autoconsumo.

Los actores principales que intervienen en la comercialización de la producción del distrito de riego 025 son: los transportistas, los acopiadores y, en su caso, el gobierno federal.

Como se mencionó anteriormente los productores trasladan sus cosechas a los centros de acopio de la región, lo que hacen a través de transporte terrestre. En el caso del maíz y el sorgo, en muchas ocasiones, el flete es proporcionado por la misma persona que realiza la trilla de la cosecha, con un costo aproximado de 4.8 dólares de Estados Unidos por tonelada.

Existen 30 centros de acopio en la región norte de Tamaulipas (Cuadro 3.6 y Figura 3.19) con diferentes equipamientos y capacidades de almacenaje. Una vez que la cosecha se encuentra almacenada en alguno de los centros de acopio, comienzan las negociaciones entre el productor y el comprador (por lo regular industriales) para llegar a un acuerdo y fijar el precio por tonelada que más convenga a ambas partes.

Cuadro 3.6. Bodegas localizadas en el norte de Tamaulipas y sus capacidades de almacenaje, 2012

ID	NOMBRE DE LA BODEGA	MUNICIPIO	TECHO (Ton)	INTEMPERIE (Ton)	TOTAL (Ton)
1	ARIC PRODUCTORES UNIDOS	Díaz Ordaz	40	0	40
2	ARIC	Anáhuac	6	8	14
3	LOS 5 SILOS	Matamoros	15	500	15.5
4	SOC.COOP.DE PRODUC LA NORIA	San Fernando	29	0	29
5	COOP DE CONS. AGROP. LOMA DE STA CRUZ SCL	San Fernando	19.5	0	19.5
6	PRODUCTORES DE SAN FERNANDO	San Fernando	30	0	30
7	SAU DIVISION GRANOS SCL	Valle Hermoso	30	0	30
8	DR. FRANCISCO GALVAN MALO SPR DE RL	Valle Hermoso	45	0	45
9	SOC COOP DE CONSUMO AGROPECUARIA VALLE HERMOSO SCL.	Valle Hermoso	11.3	0	11.3
10	SOC COOP. DE CONSUMO DE AGRIC. RURAL DE V. H. SCL.	Valle Hermoso	16	10	26
11	COOP. EL PARAISO	Valle Hermoso	15	0	15
12	COOPERATIVA DE PRODUCCION AGROPECUARIA V. HSO. S.C.L.	Valle Hermoso	26	0	26
13	MORTIMER SCL	Valle Hermoso	15	0	15
14	LAS HIGUERILLAS	San Fernando	30	0	30
15	EJ. SAN GERMAN	San Fernando	5	10	15
16	C.A. EL NORTEÑO	San Fernando	15	15	30
17	18 DE DICIEMBRE	Valle Hermoso	9	0	9
18	ALMACENES LUCIO BLANCO	Matamoros	16	0	16
19	UNION DE EJIDOS PRODUCTORES DE MENDEZ	Méndez	30	0	30
20	AGROEMZA SPR DE RL	Río Bravo	20	0	20
21	ALCARRZA S P R DE RL	San Fernando	20	0	20
22	COMAS ALTAS	Méndez	20	0	20
23	PROCAMPO DEL NORTE	Reynosa	15	0	15
24	PRODUNI	Río Bravo	12	0	12
25	C.P. MATEO F. MOLINA	Matamoros	25	15	40
26	AGRICULTORES DEL NORESTE SPR DE RL	Río Bravo	18	0	18
27	GENERAL PEDRO OCHOA SPR DE RL	Río Bravo	10	10	20
28	LA GANADERA	Méndez	13	0	13
29	SAN LORENZO PLAN SPR DE RL	San Fernando	10	0	10
30	AGRICULTORES UNIDOS STA APOLOONIA AGUSA, SPR DE RL	Río Bravo	25	10	35

Fuente: Elaboración propia con base al Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, 2012

Figura 3.19. Bodega de acopio de sorgo y maíz en Cd. Río Bravo Tamaulipas



Fuente: Trabajo de campo, 2012

Existen diferentes razones por las cuales los productores agrícolas han visto afectadas las utilidades y las ventas de sus cultivos, una de las principales son los elevados costos de producción que la hacen poco rentable. En el caso del sorgo, otra de las dificultades que arguyeron los agricultores para la comercialización es que, a pesar de que los ejidatarios mediante sus uniones hagan un frente común, por lo general, la ubicación de sus cosechas está distante de los lugares donde se lleva a cabo el consumo; así, éstas tienen que ser desplazadas cientos de kilómetros al occidente, centro y sur de México, con una red de auto transporte, infraestructura carretera y ferroviaria insuficiente e ineficiente, lo que incrementa aún más los costos de comercialización del grano. Finalmente, está el hecho de que se toman los precios que rigen en el

mercado internacional, propiamente en Estados Unidos, como referencia para el precio del sorgo nacional, el cual sistemáticamente se reduce en forma cíclica al inicio de las cosechas en Tamaulipas, en julio y agosto, aproximadamente un mes después de iniciada la cosecha de Texas. Así, se otorga mayores oportunidades a los agricultores texanos para obtener un mejor precio por sus cosechas.

Mercados y patrones zonales

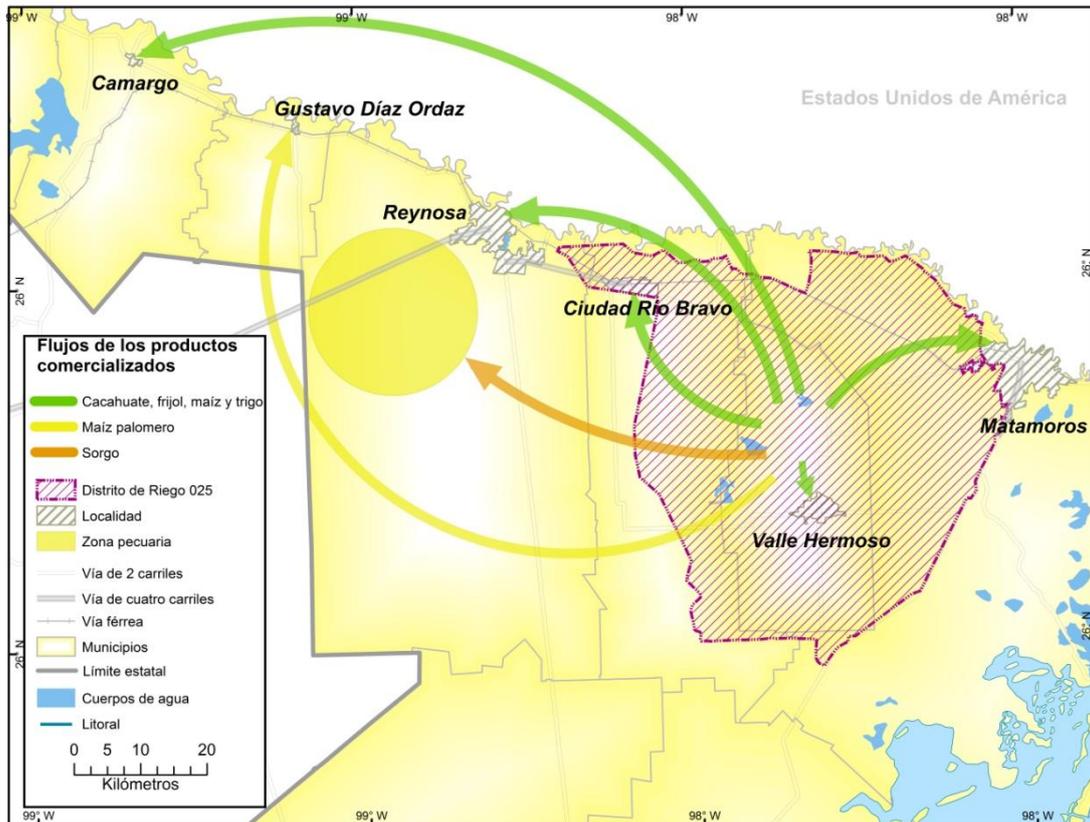
El destino de la producción agrícola comercializada se obtuvo de las entrevistas a los productores-acopiadores, por una parte, y se complementó con los reportes de producción y acopio de ASERCA, por la otra. Ambas fuentes proporcionaron datos de la mayoría de los cultivos del distrito de riego, pero sólo ofrecieron información detallada concerniente al maíz y al sorgo. Los datos son del reciente ciclo agrícola otoño-invierno 2012 con fecha de corte al 10 de agosto, lo que permite realizar un esquema actualizado de la intensidad de los flujos comerciales, direcciones y patrones que revelan el alcance regional de la comercialización del distrito de riego 025.

De acuerdo con la distancia, en relación con la escala geográfica a la cual llegan los cultivos, se tienen cuatro niveles de alcance de la producción comercializable del distrito de riego 025, los cuales son: local, regional, nacional e internacional.

Los cultivos de cacahuete, frijol, maíz, sorgo y trigo se movilizan en el mercado local hacia las localidades urbanas más cercanas: Reynosa, Ciudad Río Bravo, Matamoros y Díaz Ordaz; a esta última localidad, como se mencionó antes, se envían considerables cosechas de maíz palomero para su industrialización. El

sorgo que se comercializa en escala local se destina, principalmente, a las zonas pecuarias del municipio de Reynosa (Figura 3.20).

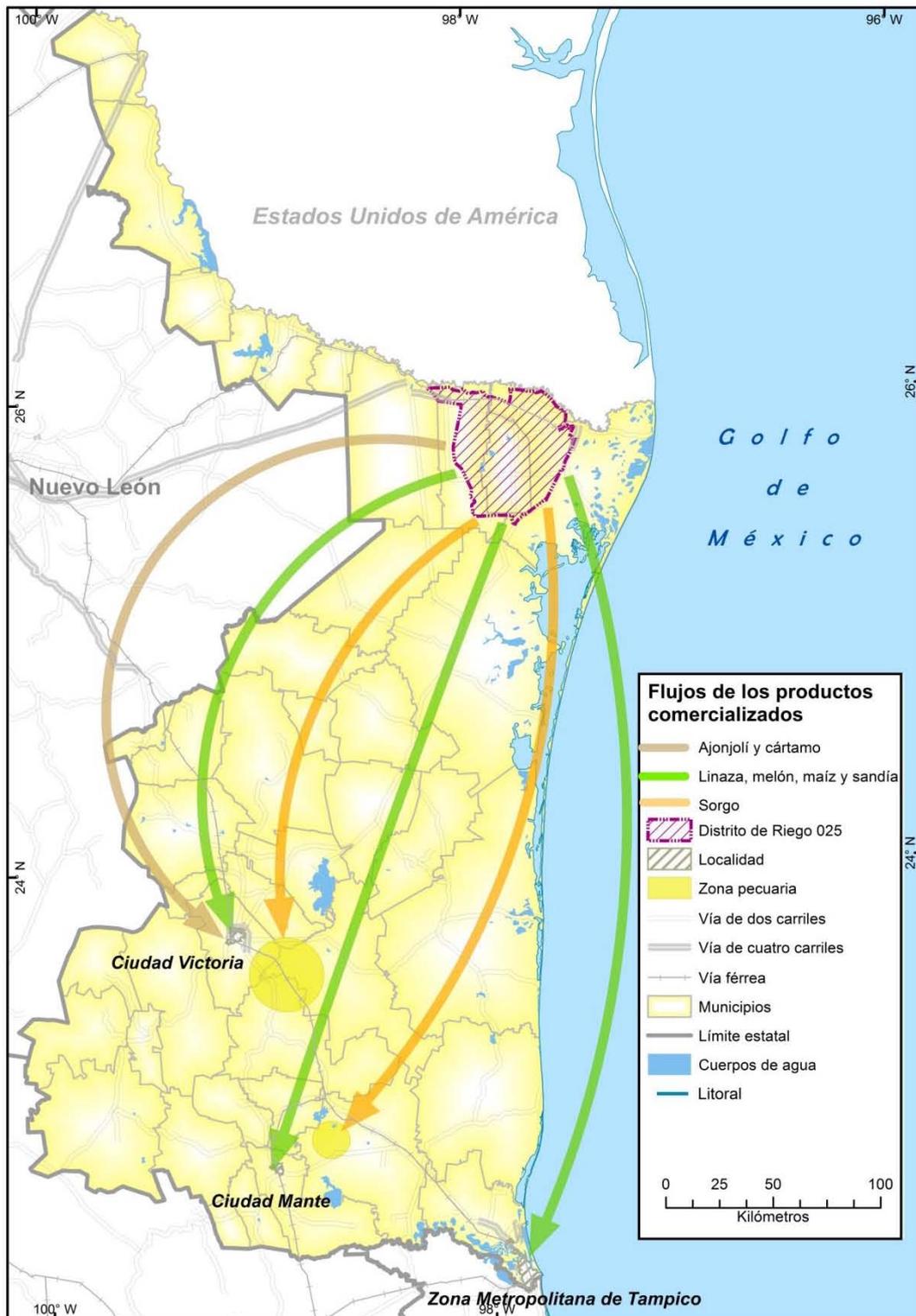
Figura 3.20. Distrito de riego 025: alcance local de la producción agrícola comercializada, 2012



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2012

En la escala regional de comercialización está la producción de ajonjolí y cártamo; ambos se utilizan principalmente para fabricar aceite y se envían a la región centro de la entidad, concretamente a Ciudad Victoria. La linaza, maíz, melón y sandía se trasladan a las regiones Centro (Ciudad Victoria), Mante (Ciudad Mante) y Sur (Zona metropolitana de Tampico), para el abasto de estos centros urbanos. El sorgo, de igual forma, se emplea como forraje en las zonas ganaderas de las regiones mencionadas (Figura 3.21).

Figura 3.21. Distrito de riego 025: alcance regional de la producción agrícola comercializada, 2012

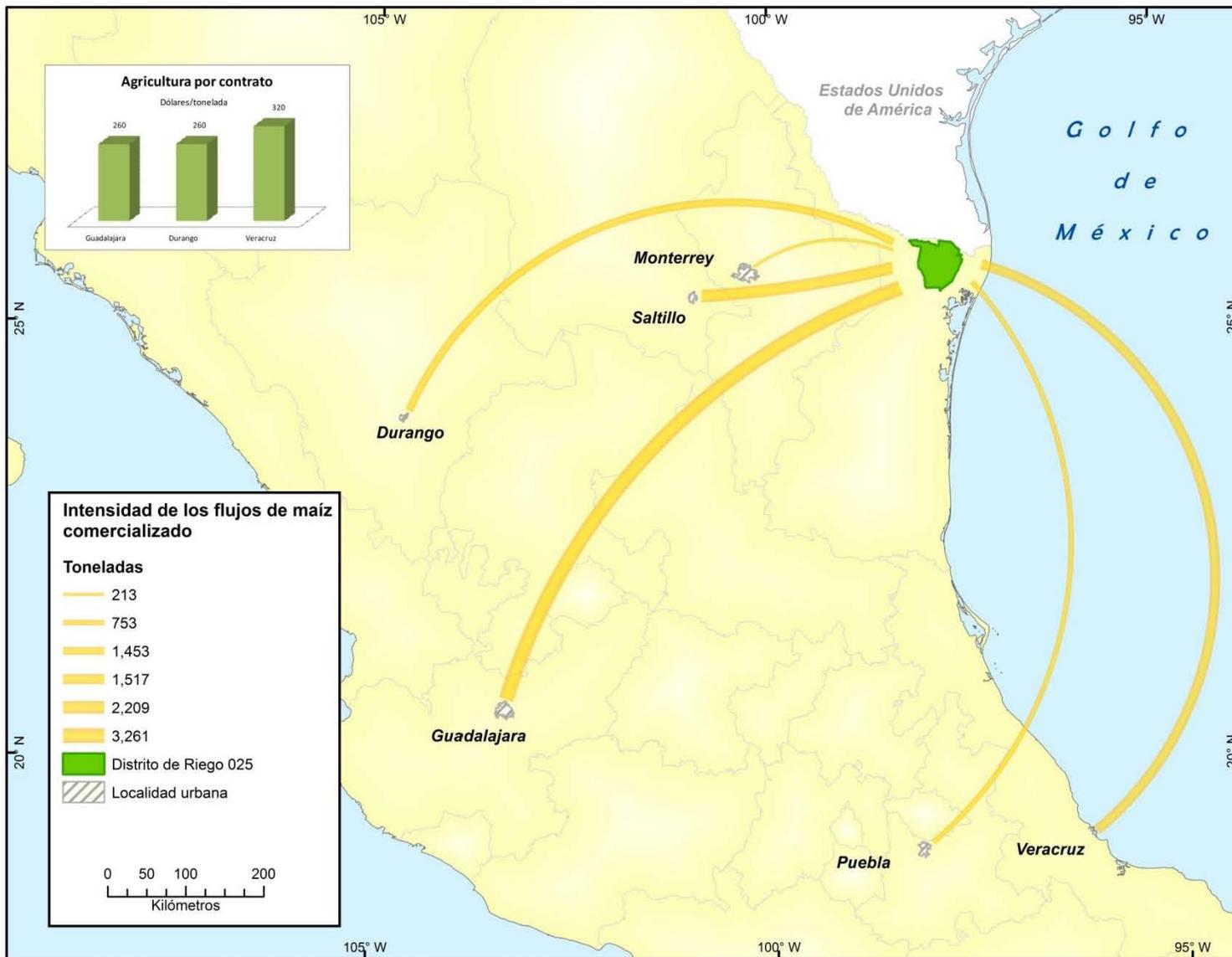


Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2012

Las transacciones comerciales a nivel nacional generan flujos más intensos y dinámicos. El sorgo y el maíz son los únicos cultivos que originan un intercambio comercial a esta escala, de acuerdo con los productores entrevistados y conforme a ASERCA. Cada bodega de acopio reporta diferentes destinos de movilización de producción, tanto para el sorgo como para el maíz; en el caso de este último, la movilización es principalmente a las ciudades de Guadalajara, Saltillo, Veracruz y Durango, las cuales registran la mayor cantidad comercializada de este cereal, seguidas de Puebla y Monterrey, con flujos menos intensos, como se observa en la Figura 3.22. Cabe mencionar que tres de estas operaciones se ejecutaron bajo el esquema de agricultura por contrato y éstas corresponden a los envíos a Guadalajara, Durango y Veracruz; para éste último se consiguió un mejor precio que fue de 320 dólares por tonelada, contra 260 dólares por tonelada de los dos anteriores.

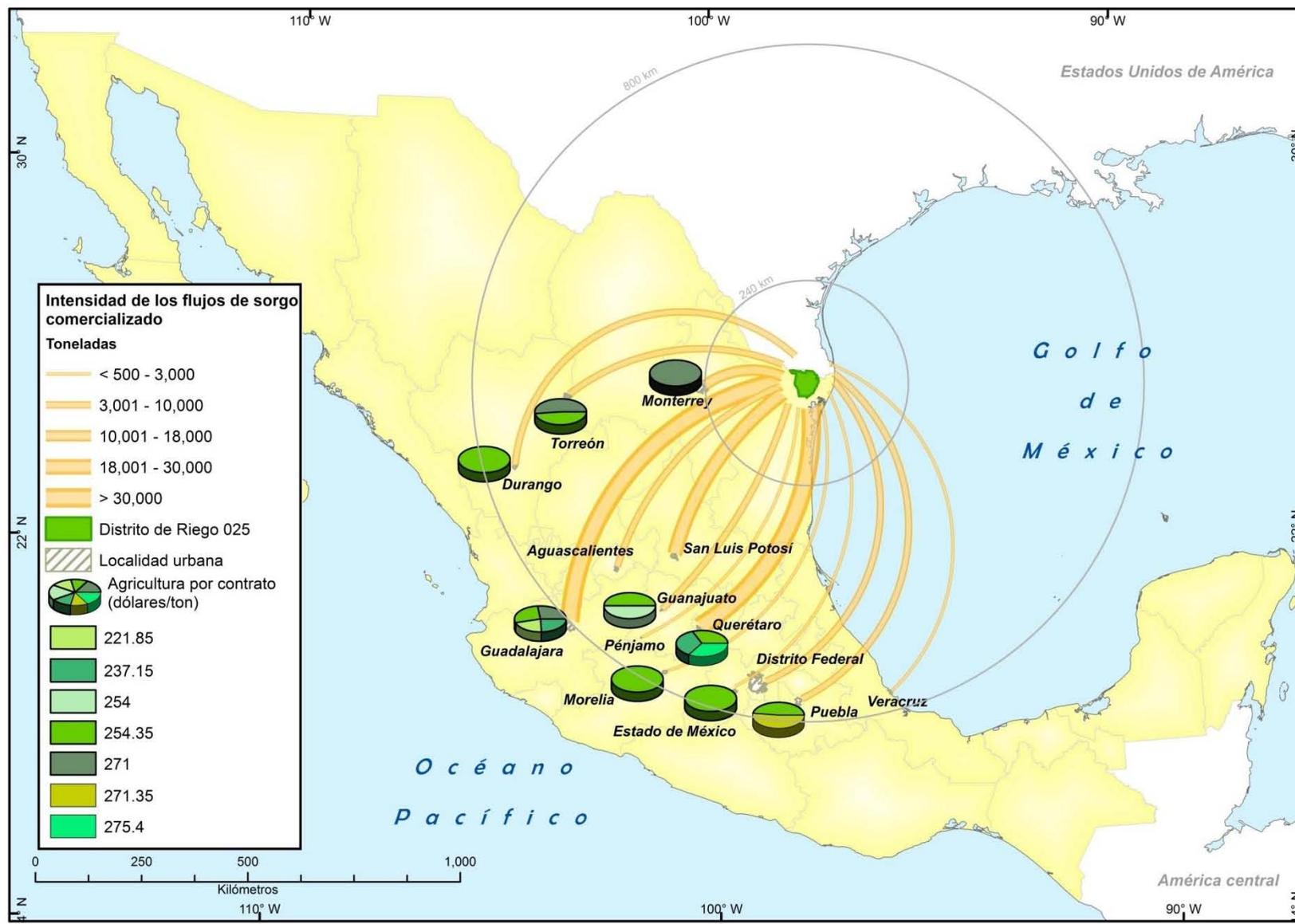
Como se mencionó anteriormente, Tamaulipas es el principal productor de sorgo del país; a pesar de todas las complicaciones mencionadas en relación con sus costos y comercialización, abastece con este importante grano forrajero a gran parte de la nación, como se observa en la Figura 3.23. Los destinos que registraron los flujos comerciales más intensos fueron las ciudades de Querétaro, Guadalajara, San Luis Potosí, Monterrey y Torreón; les suceden Aguascalientes, Puebla, Distrito Federal, Guanajuato y Durango; y, finalmente, los flujos comerciales más discretos se realizaron a Morelia, al estado de México (no se especificó a que ciudad o municipio), Veracruz y Pénjamo.

Figura 3.22. Distrito de riego 025: alcance nacional de la producción de maíz comercializada, agosto de 2012



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2012

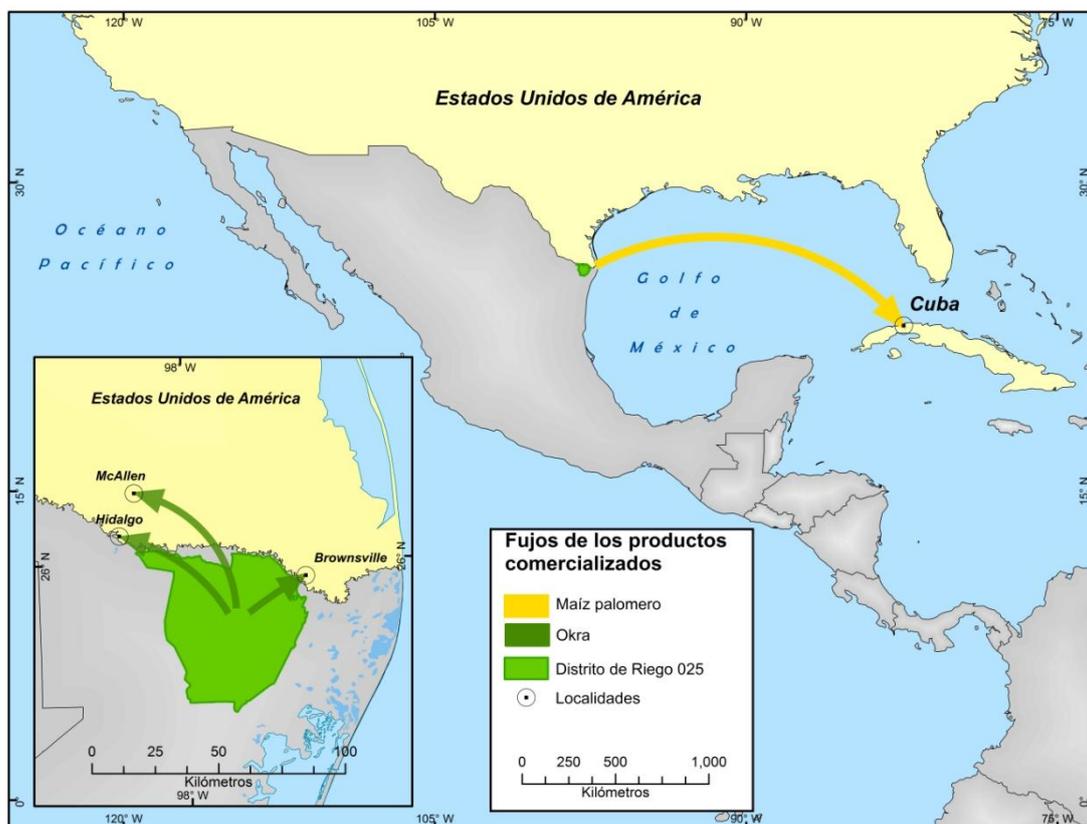
Figura 3.23. Distrito de riego 025: alcance nacional de la producción de sorgo comercializada, agosto de 2012



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2012

La escala internacional de comercialización de la producción del distrito de riego 025, sólo la constituyen dos cultivos: el maíz palomero y la okra; esta última se distribuye en el estado de Texas, Estados Unidos, en la ciudades de Mc Allen, Hidalgo y Brownsville, las cuales se ubican muy cerca del distrito de riego, lo cual posibilita su consumo fresco. En cuanto al maíz palomero, se tienen registros de que parte de la producción acopiada se embarca a Cuba; para este ciclo agrícola se enviaron 644 toneladas (Figura 3.24).

Figura 3.24. Distrito de riego 025: alcance internacional de la producción de okra y maíz palomero comercializada, agosto de 2012



Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, 2012

Conclusiones

En México, el riego es fundamental para el adecuado desarrollo de la agricultura, debido a las características heterogéneas de su territorio, se genera una gran cantidad de ambientes, mismos que a su vez, en varios casos, limitan la extensión y calidad de las tierras de cultivos.

Con la llegada de los gobiernos posrevolucionarios y la reforma agraria se inicia la construcción de los modernos distritos de riego que operan en la actualidad. Gracias al incremento en el gasto público encauzado al desarrollo agrario, se beneficiaron varias regiones del país con dicha infraestructura; entre ellas el norte de Tamaulipas, donde se localiza el distrito de riego 025 Bajo Río Bravo.

Los factores físico-geográficos de Tamaulipas, principalmente en la porción norte, no son favorables para el adecuado desarrollo de la agricultura; sin embargo, por otra parte, se aprovechan sus extensas planicies y la calidad de sus suelos, aunado a la extensión y eficacia de su infraestructura hidráulica, lo que permite beneficiarse de las aguas del río Bravo y regar 201,237.34 hectáreas, con lo cual destaca como uno de los principales distritos de riego en el país.

La conformación del distrito de riego 025, al igual que la de todos los espacios agrarios, está determinada por los condicionantes impuestos por el medio natural al crecimiento de los cultivos y por los factores humanos que se relacionan con la presión demográfica, la estructura económica, la composición social, el sistema político y las nuevas tecnologías.

Dentro de la estructura del territorio, no se puede soslayar el panorama de inseguridad que domina la región: Tamaulipas cuenta con 400 kilómetros de frontera con Estados Unidos, lo que convierte a la región en un punto estratégico para el traslado de drogas a territorio estadounidense.

Al recorrer la ciudad fronteriza de Reynosa se percibe un ambiente tenso a cualquier hora del día; la localidad se encuentra dividida debido a que fue en esta donde se suscitó la ruptura entre los grupos del Cártel del Golfo y los “Zetas”; y a pesar de que es patrullada por el ejército, se sabe que el Cártel del Golfo mantiene el control de la misma, aunque los Zetas sustentan amplias zonas bajo su poder. Esto es cada vez más evidente, ya que por todos lados se observa a jóvenes pandilleros que portan radios, los cuales usan en todo momento, a bordo de lujosas camionetas que contrastan con su apariencia; tal situación es un indicativo inequívoco de que la delincuencia organizada ha corrompido no sólo a las autoridades, sino a todo el tejido social.

Por otro lado, respecto a la investigación realizada en campo y con base en lo que arguyeron los productores y acopiadores del distrito de riego 025 y a ASERCA, los principales productos que se cultivan en la región son hortalizas y granos; de estos últimos destacan, por su superficie sembrada y niveles de comercialización, el maíz y el sorgo. El principal cultivo del distrito de riego es el sorgo, el cual se ha consolidado en la región debido a su baja demanda de agua y buenos rendimientos, lo que representa una ventaja para esta zona donde escasea el vital líquido.

Al cultivo de sorgo, además de apoyarlo con paquetes tecnológicos para el aumento de los rendimientos y calidad del grano, también se le brinda, por

parte del gobierno federal a través de ASERCA, ayuda para su comercialización por medio del esquema de *agricultura por contrato*, el cual funciona para que en el momento de la siembra del cultivo, el agricultor tenga el total conocimiento de donde se va a comerciar su cosecha y el precio que obtendrá por la misma para evitar así, las fluctuaciones del mercado internacional.

Finalmente, la hipótesis inicial de esta investigación se pudo comprobar debido a que la comercialización de la producción agrícola del distrito de riego 025 tiene alcances nacionales e internacionales. El cultivo de okra y el maíz palomero son los únicos que se encuentran en el mercado internacional, con destinos hacia Estados Unidos (sur de Texas) y Cuba, respectivamente.

El alcance nacional está representado por los flujos de los granos y las oleaginosas comerciadas a escalas locales (dentro de la región Fronteriza de Tamaulipas); los cereales y leguminosas que se movilizan a nivel regional (hacia las regiones centro y sur del estado); y, por último, los envíos más representativos, los constituyen el maíz y el sorgo dirigidos a otras entidades del norte, centro y oeste del país.

Bibliografía

- Andrade, E. (2010), *La región agrícola del norte de Tamaulipas (México): recursos naturales, agricultura y procesos de erosión*. Universidad de Murcia. España.
- Alvarado, A. (2004), *Tamaulipas: sociedad, economía, política y cultura*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Bobinska, K. (1972), *Estructura agraria de México después de la realización de la reforma agraria*. Estudios Latinoamericanos 1, Polonia, pp. 44-100.
- Casado, J.M. (2007) *Estructura regional de los mercados laborales locales en México*. Tesis de Doctorado en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México. 317 p.
- Centro de Investigaciones Agrarias. (1957), *Los distritos de riego del noroeste. Tenencia y aprovechamiento de la tierra*. Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas. México.
- CNA/ Comisión Nacional del Agua (2010), *Estadísticas agrícolas de los distritos de riego. Año agrícola 2008-2009*. SEMARNAT/ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- CNA/ Comisión Nacional del Agua (2006), *Plan director para la modernización integral del riego del distrito de riego 025 Bajo Río Bravo, Tam.* SEMARNAT/ Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Distrito de riego 025 Bajo Río Bravo (2012), Trabajo de campo.
- García, A. (1991), *Agricultura y agronomía en México. Origen, desarrollo y actualidad*. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- García, E. (2004), *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. 5ª edición. Instituto de Geografía. UNAM. México.

- Garrocho, C. (2003) "La teoría de la interacción espacial como síntesis de las teorías de localización de actividades comerciales y de servicios" *Economía, Sociedad y Territorio, julio-diciembre, número 14*. El Colegio Mexiquense. Toluca. México. pp. 203-251.
- Gómez, I. (1994), *Historia de las unidades de riego*. México.
- González, O. (2009), *Temas de Geografía Latinoamericana*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA). Morelia, Michoacán.
- Herrera, O. (1999), *Breve historia de Tamaulipas*. Colegio de México. México.
- Manduca, R. (2004) *Sobre la teoría y método en Geografía Regional*. Fondo Editorial de Humanidades y Educación. Caracas. Venezuela.
- Méndez, R. (1997), *Geografía económica. La lógica del capitalismo global*. Editorial Ariel, S.A. Barcelona, España.
- Mollinedo, G. (2008), *Niveles de asimilación económica de Tamaulipas*. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México. 145 p.
- Monkhouse, F. (1978) *Diccionario de términos geográficos*. Oikos-Tau. Barcelona. 560 p.
- Montesillo, J. (2000), *Evolución agrícola bajo la modalidad de riego en México*. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Morales, D. (2011), *Alcance regional de la agricultura comercial en la cuenca baja del Río Yaqui, Sonora*. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México. 105 p.
- Moreno, J. (2009), *Migración en la frontera norte*. Procuraduría de los Derechos Humanos y Protección Ciudadana. México.
- INEGI/ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2010 y 2011), México.

- Palacios, E. (1997), *Antología sobre pequeño riego*. Colegio de Posgraduados. México.
- Palerm, J. (2000), *Antropología del regadío*. Colegio de Posgraduados. México.
- Propin, E. (2003), *Teorías y métodos en geografía económica*. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Rendón, L. (2000), *Tecnificación de los distritos de riego*. México.
- Reyes, S. y Stavenhagen, R. (1974), *Estructura agraria y desarrollo agrícola de México*. Centro de investigaciones agrarias. México.
- Rzedowski, (1990) Carta de vegetación potencial, Clave IV.8.2 Escala 1: 4 000 000, Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Rojas, T. (1991), *La agricultura en tierras mexicanas desde sus orígenes hasta nuestros días*. Grijalbo. México.
- Rojas, B. (1986), *Panorama de la agricultura Mexicana, reflexiones, preguntas y respuestas*. Dirección General de Publicaciones. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- SAGARPA/ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (2010), México.
- SAGARPA/ Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, ASERCA/ Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (2010), Dirección General de Administración y Finanzas. México.
- Soto, C. (1981), *La agricultura comercial de los distritos de riego en México y su impacto en el desarrollo agrícola*. Boletín, núm. 11, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 173-195.
- Wolf T. (1998), *Conflictos y cooperación a lo largo de las corrientes de agua internacionales*. Oregon, Estados Unidos de América.
- Zorrilla, J. (1986), *Tamaulipas. La Tierra del Bernal*. México.

Sitios en Internet

CNA/ Comisión Nacional del Agua, 2012 <http://www.cna.gob.mx>

CONAPO/ Consejo Nacional de Población, 2012 <http://www.conapo.gob.mx>

Gobierno del estado de Tamaulipas, 2011. <http://www.tamaulipas.gob.mx>

CONABIO/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad,
2012. <http://www.conabio.gob.mx/>

Pioneer/A DuPont Business. 2012. <http://mexico.pioneer.com/Infoagron>

SIAP/ Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2012
<http://www.siap.gob.mx/>



Cuestionario para propietarios

Fecha _____

Edad _____ Lugar de procedencia _____

Sexo _____ Situación ocupacional _____

Comercialización y empleo

1. Tipo de propietario GP PP E

2. ¿Cuál es el principal cultivo que se siembra? Maíz Sorgo Hortalizas (Canola, Okra)

3. ¿Qué más se

siembra? _____

4. ¿Cuánto siembra? (ha)

5. ¿Existe algún cambio en los cultivos que se siembran dependiendo del ciclo agrícola?

PV _____ OI _____

6. ¿Vende su producto? SI NO

7. ¿Dónde vende los cultivos (producción)? (todos los destinos y todos los cultivos)

8. ¿Cuáles son los principales destinos donde se comercializan más los cultivos del distrito de riego?

9. ¿En qué localidad, estado o país existe más demanda de los cultivos del distrito de riego?

10. ¿Cuál es el cultivo que más se vende y en que localidad, estado o país se vende?

11. ¿Existen empresas o compañías que participan o se encargan de la venta de los cultivos?

12. ¿Industrializa su producto? SI NO

13. ¿Por qué medios se transportan las cosechas y donde se almacenan?

14. ¿Existe alguna empresa especializada para el transporte de los cultivos, cuál?

15. ¿Cuál es el valor aproximado del transporte de los cultivos hacia los sitios donde se comercializa?

16. El precio del transporte varía de acuerdo al cultivo? SI NO

¿cuánto? _____

17. ¿De qué localidad provienen las personas que laboran en el proceso productivo (siembra, cosecha y transporte) del distrito de

riego? _____

18. ¿De qué tipo son? asalariados familia ambas

19. Principales labores que desempeñan

20. ¿Cuál es la población, (región o estado) beneficiada con la siembra, cosecha y venta de los cultivos?

21. La derrama económica que se genera con la venta de los cultivos del distrito de riego, ¿a qué otros sectores económicos beneficia? (agroquímicos, transporte, bodegas de acopio, etc.)



Características internas del distrito de riego 025

Fecha _____

Edad _____ Lugar de procedencia _____

Sexo _____ Situación ocupacional _____

1. ¿Cuántos módulos y asociaciones integran el distrito de riego

2. ¿Quién administra el distrito de riego y cuáles son sus principales funciones?

3. ¿Cuántas hectáreas riegan?

4. ¿Qué sistema de riego utilizan? goteo aspersión canales otro,
¿cuál? _____

5. ¿Utilizan algún tipo de semillas mejoradas? SI NO

¿cuál? _____

6. ¿Reciben asistencia técnica? SI NO

7. ¿Por parte de quién la reciben y a quién va dirigida?

8. ¿Para qué? siembra riego cosecha mantenimiento de la infraestructura

9. ¿Cada cuándo la reciben? _____

10. ¿Reciben algún apoyo económico (subsidio)? SI NO

11. ¿De quién? _____

12. ¿Para qué está destinado? _____

13. ¿Quién la recibe? _____

14. ¿Cada cuándo lo reciben? _____

15. Las cuotas de recuperación que aportan los usuarios ¿a cuánto ascienden?

16. Respecto a la conservación y mantenimiento de toda la infraestructura, maquinaria e instalaciones del distrito de riego, ¿qué es en lo que más se invierte?

17. ¿En qué condiciones se encuentra actualmente toda la infraestructura y las instalaciones del distrito de riego? óptima y funcional aceptable deteriorada

18. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentan todos los módulos y las asociaciones del distrito de riego?

Falta de apoyos económicos (subsidios)

Falta de asistencia técnica

Problemas con el otorgamiento de créditos para la inversión

Problemas para la comercialización de los cultivos

Escasez de agua ó dificultades en las concesiones de la misma para el riego

Problemas con el cobro de las cuotas de recuperación

Falta de capacitación del personal que opera los módulos del distrito de riego

Manejo inapropiado del agua

19. ¿Cuentan con algún estudio para la modernización del distrito de riego? SI NO ¿cuál?
