

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"**

UNIDAD LAGUNA

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES,  
AMENAZAS EN LA DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DEL RECURSO  
HÍDRICO EN EL MUNICIPIO DE TORREÓN, COAHUILA**

**POR**

**OMAR RUIZ GONZÁLEZ**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO  
DE:**

**INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉX.**

**MAYO 2005**

TESIS QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN PROCESOS AMBIENTALES

  
\_\_\_\_\_  
MC. LUIS JAVIER HERMOSILLO SALAZAR  
ASESOR PRINCIPAL

  
\_\_\_\_\_  
ING. NORMA ORTIZ GUERRERO  
COASESOR

  
\_\_\_\_\_  
I.B.Q. RUBÍ MUÑOZ SOTO  
COASESOR

  
\_\_\_\_\_  
MC. LUIS FELIPE ALVARADO MTZ.  
COASESOR

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE  
CARRERAS AGRONÓMICAS

  
\_\_\_\_\_  
MC. JOSÉ JAIME LOZANO GARCÍA

Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas



## INDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIAS .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.2. OBJETIVOS.....	8
1.2.1. General .....	8
1.2.2. Específicos.....	8
1.3. HIPÓTESIS.....	8
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
2.1. Tendencias Mundiales de la Disponibilidad y Calidad del Recurso Agua.....	9
2.2. Demanda de un Gran Consumo de Agua por los Países Desarrollados ....	10
2.3. Mayor Participación del Capital Privado en la Captación, Abastecimiento, Distribución y Tratamiento de Aguas Residuales .....	13
2.4. El Agua como un Factor Estratégico de Desarrollo .....	15
2.5. Explotación y Calidad del Recurso Agua.....	18
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
3.1. Generalidades del Municipio de Torreón .....	25
3.1.1. Extensión .....	28
3.1.2. Orografía.....	28
3.1.3. Hidrografía .....	30
3.1.4. Recursos Hidráulicos .....	30
3.2. Aguas Subterráneas .....	33
3.2.1. Potencial Acuífero y Zonas de Veda .....	34
3.2.2. Uso del Agua e Infraestructura Hidráulica.....	35
3.3. Clima.....	36
3.3.1. Heladas y Granizadas.....	38
3.3.2. Precipitación.....	40

3.4. Principales Ecosistemas .....	42
3.5. Recursos Naturales .....	42
3.6. Características y Uso del Suelo.....	42
3.6.1. Agricultura y Vegetación .....	45
3.7. Perfil Sociodemográfico.....	46
3.7.1. Evolución Demográfica .....	46
3.7.2. Vivienda .....	47
3.7.3. Servicios Públicos.....	47
3.7.4. Vías de Comunicación .....	48
3.7.5. Actividad Económica.....	48
3.8. Descripción del Método FODA .....	51
3.8.1. Análisis FODA.....	51
3.8.2. Elementos del Análisis FODA.....	51
3.8.3. La Matriz FODA.....	53
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>56</b>
4.1 Desarrollo del Análisis FODA .....	56
4.1.1. Fortalezas .....	56
4.1.2. Debilidades .....	56
4.1.3. Oportunidades.....	57
4.1.4. Amenazas .....	57
4.2. Matriz de Interacciones.....	58
4.2.1. Matriz DA (Mini - Mini).....	58
4.2.2. Matriz DO (Mini - Maxi) .....	59
4.2.3. Matriz FA (Maxi - Mini) .....	60
4.2.4. Matriz FO (Maxi - Maxi).....	61
4.3. Estrategias para la Disponibilidad y Calidad del Recurso Hídrico .....	62
4.3.1. Estrategias DA (Mini - Mini).....	62
4.3.2. Estrategias DO (Mini - Maxi) .....	62
4.3.3. Estrategias FA (Maxi - Mini) .....	63
4.3.4. Estrategias FO (Maxi - Maxi).....	63
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>65</b>



<b>VI. LITERATURA CITADA .....</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>68</b>
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO 3.....</b>	<b>70</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Título de Cuadro

Comparación de Arsénico .....	23
Ubicación Geográfica del Municipio de Torreón .....	25
Localidades Principales .....	26
Elevaciones Principales .....	29
Fisiografía .....	29
Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas .....	31
Tipos de Clima .....	37
Tipos de Clima y Temperatura Media Anual .....	37
Estaciones Meteorológicas .....	38
Temperatura Media Anual .....	39
Temperatura Media Mensual .....	39
Días con Heladas .....	40
Precipitación Media Anual y Escurrimientos .....	41
Geología .....	43
Suelos Dominantes.....	43
Uso Potencial de la Tierra .....	44
Uso Potencial de la Tierra .....	44
Agricultura y Vegetación .....	46
Tipos de Servicios .....	47
Principales Localidades .....	50
Matriz de Interacción DA .....	58
Matriz de Interacción DO .....	59
Matriz de Interacción FA .....	60
Matriz de Interacción FO .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Título de Figura

Mapa del Municipio de Torreón .....	27
Extensión .....	28
Regiones Hidrológicas .....	30
Uso del Agua Subterránea .....	36
Tipos de Clima .....	37
Precipitaciones .....	40
Funciones Sustantivas de los Elementos de la Matriz FODA .....	52
Matriz FODA .....	53
Ejemplo de Interacción .....	55
Mapa de Regiones Hidrológicas del Estado de Coahuila .....	68
Mapa de los Principales Ríos .....	69
Mapa de Agricultura y Vegetación .....	70
Mapa de Uso Potencial de la Tierra .....	71
Mapa de Uso Potencial Pecuario .....	72

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

### Título de Gráfica

Temperatura Promedio .....	39
Precipitación Total Promedio .....	41

## RESUMEN

Actualmente México y el mundo enfrentan ahora la peor situación de suministro de agua para su desarrollo. En las últimas décadas se combinaron el crecimiento poblacional con el uso indiscriminado de los recursos naturales para colocar a nuestro país ante el riesgo real de cancelar la viabilidad de nuestro futuro.

La escasez de este recurso es tema crítico para el desarrollo a futuro, dado que su uso se ha incrementado a un ritmo dos veces mayor que el de la población durante el siglo pasado.

De ahí la preocupación del Gobierno del Estado de Coahuila y principalmente del municipio de Torreón para encontrar estrategias que traigan consigo respuestas a corto, mediano y largo plazo para solucionar la problemática del recurso hídrico, ya que en ello radica la sustentabilidad de la economía y nuestro futuro.

Por eso el análisis FODA que se hace en materia del recurso agua, es con el fin de establecer una línea de estrategias que nos permita maximizar tanto las fortalezas y oportunidades, como minimizar las debilidades y amenazas que se tengan.

De acuerdo a la Matriz FODA y mediante las interacciones, obtenemos una serie de estrategias que se podrán implementar mediante acciones necesarias para eficientar la disponibilidad y calidad del agua.

Este proyecto trae consigo un mayor beneficio que perjuicio.



## I. INTRODUCCIÓN

El valor creciente del agua, la preocupación por su cantidad, calidad y disponibilidad, hacen que se le reconozca como un recurso estratégico. Su creciente escasez y valor intensifica las hidropolíticas y frecuencias de los conflictos internacionales.

El problema del agua, implica el análisis global y regional de aquellos factores que afectan su cantidad, calidad y oportunidad entre otros. Tasas de crecimiento anual, Cambios climáticos globales, Uso ineficiente del agua.

Este problema que se nos presenta en la actualidad es un tema que cada día ocupa más la atención de científicos, técnicos, políticos y en general, de muchos de los habitantes del planeta.

La escasez de este vital líquido obliga a reiterar nuevamente una llamada a la moderación de consumo por parte de la población a nivel mundial, ya que sin su colaboración los esfuerzos técnicos que llevan a cabo algunas organizaciones resultarían insuficientes. La disponibilidad de agua es un problema actual que de no atenderse con infraestructura, tecnología y educación para su uso responsable, generará problemas que afectarán a las generaciones futuras, sobre todo en el caso de México, catalogado a nivel mundial como un país de media disponibilidad del líquido preciado (Duffing, 1993).

Se calcula que durante el año 2000 se extrajeron 72 km<sup>3</sup> de agua de los ríos, lagos y acuíferos del país para los principales usos consuntivos, lo que representa el 15% del agua disponible (presión de demanda). El uso consuntivo predominante en México es el agrícola, ya que en la actualidad el 78% del agua extraída se utiliza para el riego de 6.3 millones de hectáreas, le sigue el uso público urbano con 11.5% y el industrial con 8.5%. Otros usos como el pecuario o el destinado a la acuicultura consumen el restante 2.2%. Esta distribución del uso del agua es parecida a la que tienen países como Brasil, Egipto y Turquía, pero muy diferente a la de países desarrollados, donde la proporción destinada a usos industriales es mucho mayor. Las hidroeléctricas emplean para su funcionamiento

un volumen promedio de 143 km<sup>3</sup> de agua para generar 32,624 GWh de electricidad, esto es, el 17% del total del país (SEMARNAT, 2004).

El desperdicio del uso del agua, es originado al menos por dos factores; el primero se conforma por las deficiencias y la falta de mantenimiento de la infraestructura que hacen que la agricultura de riego tenga, por ejemplo, una eficiencia global en el consumo de tan sólo 45% y que en ciudades como la de México, desperdicien hasta 50% del agua. El segundo factor está dado por las pautas de consumo de los usuarios, sobre todo los que tienen acceso al agua regular, barata y abundantemente proporcionada quienes, tal vez porque todavía creen que ésta es inagotable, por no otorgar legitimidad a las campañas gubernamentales de uso racional, por las bajas tarifas, por la cultura del no mantenimiento a instalaciones e infraestructura, o por todos estos factores, siguen despilfarrando el recurso.

Sólo muy poca agua es utilizada para el consumo del hombre, ya que: el 90% es agua de mar y tiene sal, el 2% es hielo y está en los polos, y sólo el 1% de toda el agua del planeta es dulce, encontrándose en ríos, lagos y mantos subterráneos. Además el agua tal como se encuentra en la naturaleza, para ser utilizada sin riesgo para el consumo humano requiere ser tratada, para eliminar las partículas y organismos que pueden ser dañinos para la salud. Y finalmente debe ser distribuida a través de tuberías hasta tu casa, para que puedas consumirla sin ningún problema ni riesgo alguno.

La creciente necesidad de lograr el equilibrio hidrológico que asegure el abasto suficiente de agua a la población se logrará armonizando la disponibilidad natural con las extracciones del recurso mediante el uso eficiente del agua.

México, un país rico en recursos naturales, obtiene el agua que consume la población de fuentes tales como ríos, arroyos y acuíferos del subsuelo. Estos acuíferos se recargan de forma natural en época de lluvias. Sin embargo, la época de lluvias tiene una duración promedio de cuatro meses lo que propicia una escasa captación. Aunado a esto, del total de agua captada por lluvias, aproximadamente el 70% se evapora.



La desproporción que existe entre la cantidad de agua que se capta por escurrimiento y las extensiones territoriales que comprenden aunado a la corta temporada de lluvias hace que la disponibilidad del agua sea cada vez menor. Bajo este panorama México enfrenta actualmente graves problemas de disponibilidad, desperdicio y contaminación del agua.

Parte de esta problemática, se enfrenta con la construcción de la Infraestructura Hidráulica que permite satisfacer de agua a los diferentes sectores de la población: el agrícola, el industrial, el doméstico y de servicios y para la generación de energía eléctrica, entre otros.

La zona norte del país está constituida por regiones áridas y las presas tienen la función de captar el agua que se utilizará en la actividad agrícola. En la zona sur del país, donde se localizan las regiones húmedas, las presas tienen como función almacenar el agua para la generación de la energía eléctrica y el control de avenidas.

En la Comarca Lagunera, se utilizaron 1900 millones de m<sup>3</sup> de agua en los últimos cinco años, de los cuales más de 90% se destinó al riego de cultivos. De este volumen 62% corresponde a agua extraída del acuífero, y el resto se obtuvo de la presa. Del agua utilizada para riego, aproximadamente 800 millones de m<sup>3</sup> se requieren para satisfacer los requerimientos de agua por los cultivos y el resto se pierde debido a ineficiencias del riego (Godoy, 2000). Con el agua que se extrae del acuífero se riegan 75 000 hectáreas, de las cuales 85% corresponden a cultivos forrajeros, y de éstos, la alfalfa ocupa 56.5% de la superficie (36,000 ha). En un estudio realizado en esta región, se encontró que los requerimientos de agua para la alfalfa son de 1.40 m por año, pero se aplica una lámina de agua de 2.5 m, lo que representa una extracción adicional de 352 millones de m<sup>3</sup>, si se considera la superficie destinada a este cultivo. Por consiguiente, el uso ineficiente del agua de riego en la alfalfa es el principal factor relacionado con el abatimiento del manto acuífero, cuyo descenso anual es de 2.1 a 7.0 m por año. Lo anterior ha ocasionado que el agua, no solamente en esta región, sino en todo México, se esté convirtiendo en un recurso muy escaso y caro, por lo que es prioritario medir su eficiencia en su captación, conservación, extracción, distribución y reciclaje.

Para lo cual es necesario el realizar un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presente el municipio de Torreón, en las cuencas hidrológicas existentes que le permitan formular las estrategias que puedan llevarse a cabo en un futuro inmediato.

El análisis FODA, es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que le permitirá trabajar con toda la información que posea sobre su objeto de estudio, útil para examinar sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Además permite conformar un cuadro de la situación actual del recurso hídrico, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Este tipo de análisis representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características particulares del recurso hídrico del municipio y el entorno en el cual éste compite. El análisis FODA tiene múltiples aplicaciones y puede ser usado en todos los niveles y en diferentes unidades de análisis tales como producto, mercado, producto-mercado, corporación, empresa, división, unidad estratégica, etc.). Muchas de las conclusiones obtenidas como resultado del análisis FODA, podrán serle de gran utilidad en el análisis de la disponibilidad y calidad del recurso hídrico y en las estrategias de solución que diseñe y que califiquen para ser incorporadas en el plan a implementar.

El análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito nuestro estudio. Debe resaltar las fortalezas y las debilidades diferenciales internas al compararlo de manera objetiva y realista con la problemática y con las oportunidades y amenazas claves del entorno.

El análisis FODA consta de dos partes: una interna y otra externa.

La parte interna tiene que ver con las fortalezas y las debilidades nuestro objeto de estudio, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control.

La parte externa mira las oportunidades que ofrece el mercado y las amenazas que debe enfrentar. Aquí se tiene que desarrollar toda su capacidad y



habilidad para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo.

## 1.1. JUSTIFICACIÓN

El agua es uno de los recursos naturales más valiosos con que cuenta la humanidad, pues no hay que olvidar, que tres cuartas partes del planeta está constituido por agua, de las cuales, el 3% es agua dulce (gran parte de ésta, se encuentra contaminada) y el 97% es salada. Aún bajo estas condiciones, casi 8 millones de niños por debajo de los cinco años, morirán este año debido a la escasez de agua; la misma ironía es vista con 800 millones de personas que viven en riesgo por las sequías; dos tercios de la población rural mundial no tienen acceso al agua potable; mientras millones se quedan sin hogar anualmente debido a las inundaciones y, cientos de millones no pueden enfrentar las sequías.

En este contexto, el agua es un bien escaso y valioso; utilizarla de forma racional es una obligación de todos los ciudadanos, para asegurar a las próximas generaciones un mundo habitable.

El ahorro necesario del agua es un tema de actualidad, la administración del agua ha enfocado sus gestiones a la construcción de grandes infraestructuras de regulación y de suministro, como presas, embalses, entre otros, que además, ha permitido abastecer y aprovechar el recurso natural; sin embargo, es necesario trabajar conjuntamente con la gestión de proyectos menos ambiciosos como el presente descrito, encaminados a la conservación del agua.

Cuando se habla del ahorro del agua no se sabe, no se conoce o no se aplica exactamente las medidas precisas que llevan a intentar lograr esta misión, normalmente no se piensa en la cantidad de agua que se utiliza para múltiples actividades y en cual de ellas se consume más.

Para poder llevar a cabo una buena gestión de un recurso tan importante como lo es el agua, es preciso contar con otra alternativa u otras gestiones complementarias a las grandes infraestructuras; esto es, una serie de ofertas para solucionar o atacar los problemas potenciales relativos al uso irracional del agua que se tiene en el municipio.

En este sentido, se considera necesario disminuir el consumo de agua en el municipio, como estrategia para resolver los problemas económicos, organizacionales y ambientales que se han generado por el desperdicio de agua, mediante acciones que conlleven a la conservación de los recursos disponibles.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. General**

Elaboración de estrategias correctivas en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en el municipio de Torreón, Coahuila.

### **1.2.2. Específicos**

1º.- Realizar un análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que influyen en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

2º.- Elaboración de estrategias correctivas en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

## **1.3. HIPÓTESIS**

El uso de la herramienta del método FODA, es necesario para la implantación de estrategias correctivas en la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.



## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Tendencias Mundiales de la Disponibilidad y Calidad del Recurso Agua

En los inicios de nuestra era el hombre vivió en el equilibrio hidrológico con los recursos naturales de las regiones en donde habitaba. Sin embargo este equilibrio natural fue gradualmente afectado conforme el hombre fue aumentando la derivación inducida del agua para satisfacer sus necesidades personales para la producción de alimentos y para el desarrollo de procesos económicos.

Posteriormente, en el transcurso del siglo XX la derivación del agua para diversos usos creció de manera acelerada, especialmente durante la segunda mitad, al grado de que ahora existen porciones importantes de la superficie continental del planeta, en los cuales el ambiente ha sufrido daños graves en algunos casos extremos, irreparables.

En los albores del siglo XXI la disponibilidad y calidad del recurso agua a nivel mundial se ha vuelto un factor estratégico para el desarrollo económico sustentable y sostenible de los diferentes países del continente, tanto por escasez, como por su contaminación en muchos casos de manera irreversible o a la invasión del mar en acuíferos costeros a causa de la disminución desmedida de sus niveles internos de agua, "El deterioro de la calidad del agua de numerosos acuíferos, principalmente por intrusión salina y migración de agua fósil de mala calidad, ha sido provocado por la sobreexplotación, así como la contaminación generada en las ciudades y zonas agrícolas.

Los mayores problemas de intrusión salina se presentan en 17 acuíferos costeros en los estados de Baja California Sur, Baja California Norte, Sonora, Veracruz y Colima, afectando en mayor medida a los acuíferos denominados: La Paz y el Valle de Santo Domingo, en Baja California Sur; San Quintín, en Baja California Norte y Guaymas y Costa de Hermosillo, en Sonora" (Diario Oficial, 2002).

Así como a causa del creciente sobrecalentamiento del planeta que llevará a un incremento en fenómenos, tales como grandes inundaciones y sequías de larga duración reduciendo la disponibilidad del agua y su calidad y a su vez afectando la productividad de los diversos ecosistemas, de ahí que actualmente la necesidad de realizar un análisis estratégico del agua desde su localización, acceso y gestión de las reservas existentes resulte fundamental y urgente.

“Sobrecalentamiento global, efecto que empieza a tener dramáticas consecuencias como el desprendimiento de un gigantesco témpano en la Antártica de aproximadamente 288 Km. de largo por 36 de ancho, con una profundidad de 250 m en el mar Ross, denominado B-15” (Armada de Chile, 2000).

## **2.2. Demanda de un Gran Consumo de Agua por los Países Desarrollados**

El proceso de globalización que actualmente se lleva a cabo en el orbe, demanda un gran consumo de agua como por ejemplo el caso de la “industria automotriz” en donde en promedio se requieren de 400 mil litros de agua para fabricar un automóvil. En la industria de la “electro informática” se usan miles de litros de agua desionizada para la fabricación de procesadores, mientras que en la explotación de las reservas del petróleo no convencionales, como las arenas bituminosas de Canadá se requieren de 9 barriles de agua para extraer uno de petróleo” (Delgado, 1998).

Se ha visto que a nivel mundial los países en desarrollo están privatizando la extracción distribución y manejo del recurso agua con la finalidad de darle un valor económico más acorde a lo real ya que en una gran parte de estos países se subsidia y más aún en países en vías de desarrollo, organismos internacionales como el BID tienen programas de financiamiento para otorgarles créditos con la finalidad de que privatice la extracción, distribución, manejo y tratamiento del recurso agua. Así mismo compañías de otros países desarrollados como EE.UU., Francia, España entre otros, están estableciendo empresas en la extracción, distribución, manejo y tratamiento del agua potable en países desarrollados como en el caso de México.



Debido al crecimiento poblacional y al tipo de desarrollo económico por el proceso de la globalización el consumo actual de agua se ve incrementado de manera considerable por los países desarrollados, es así como también en los grandes centros metropolitanos que se establecen en los principales centros de desarrollo en países subdesarrollados, por lo que para satisfacer esta creciente escasez de agua se recurre al saque de múltiples fuentes de agua.

“Ente ellos cabe mencionar el desvío de los ríos de Canadá y Alaska (un total de 308 Km.) para almacenar 3500 km<sup>3</sup> de los cuales 61% se utiliza EE.UU., igualmente se puede sumar el caso del proyecto de Libia para extraer 40 mil metros cúbicos anuales del Río Kufra ubicado en el desierto del Sahara, se trata de un acueducto de 1860 Km. que construye una CMN de Corea del Sur a un costo de 32 millones de dólares y que vaciaría el acuífero en un lapso de 40-50 años, afectando no solo las reservas disponibles para Libia, sino para toda la región” (BID, 1998).

Se puede observar que a nivel mundial los países desarrollados tienden a monopolizar de manera más eficiente las distintas reservas de agua del planeta, lo que se debe percibir como los primeros pasos a la privatización de las mismas por parte de las empresas involucradas en el negocio, proceso que de diversos modos se viene concretando y donde los principales actores son los organismos internacionales como el BM, caso concreto La Región Lagunera del Estado de Coahuila y Durango, y Centro América Honduras.

“Es obvia la preocupación del BM, por colocar a las CMNs de los acreedores en el gran negocio del agua como gestionadores de las principales reservas de agua dulce del orbe, así como su almacenaje, distribución y potabilización.

Para lograrlo, el BM, por un lado, impulsa la concentración del manejo de “cuencas hídricas” en manos de ONG's internacionales que financia –CI, WWF y otras que reciben fondos directamente de la AIO.

Los recursos de Agencias de Cooperación Internacional de España y Alemania, entre otras, generalmente ese han restringido a la inversión regulada desde la infraestructura (acueductos, presas, etc.), dejando espacio para que el

capital estadounidense controle y usufructe directamente el recurso y no el de otros países. Fenómeno al menos marcadamente en América Latina, y una altamente biodiversidad que al traer las lluvias, también se vuelve más rica en agua.”

Lo anterior es con la finalidad de garantizar a empresas transnacionales que gestione y usufructe los recursos hídricos a través de proyectos de “conservación y/o privatización de cuencas hídricas, acuíferos, etc.”, también, por otro lado, se están llevando a cabo una planeación estratégica de la privatización parcial o total de los sistemas mundiales de distribución, almacenaje y potabilización todo con la finalidad de satisfacer los grandes polos de desarrollo localizados principalmente en la partes bajas de las cuencas hidrológicas.

“En el área metropolitana de Tucson Arizona, la competencia por los recursos del agua a través de la barrera urbana/rural ha sido un asunto político público dominante durante treinta años. El crecimiento de la población en el área metropolitana de Tucson, los requerimientos de conservación de agua en las cuencas impuesta por el estado, y las reglas de suministro de aguas mandadas por el estado por 100 años para el consumo doméstico han llevado a los proveedores de agua municipales a buscar esos suministros en áreas vecinas. Las disputas acerca de los derechos del agua superficial también han motivado a los administradores urbanos del agua a abrir discusiones / negociaciones de mercado con el gobierno federal y con tribus nativo americanas” (Wilson, 2003).

“Por otro lado establece que la disponibilidad de agua esta relacionada con el desarrollo económico del país ya que mientras el norte, centro y noroeste tiene un gran crecimiento agroindustrial, industrial y poblacional en el cual su proceso de producción demandan gran cantidad de agua, por ejemplo para producir un litro de leche se necesitan 1,000 litros de agua, para regar una hectárea de alfalfa al año se demanda una lámina bruta de 2.5 m de agua, las lavadoras de la industria textil requieren de 15,000 m<sup>2</sup> de agua / miles de piezas lavadas, además de la gran demanda que requieren los servicios de la población de estas regiones lo que en la actualidad solo se dispongan de 2044 m<sup>3</sup>/hab./año, siendo lo contrario hacia el sur, suroeste y sureste del país donde se tiene un menor desarrollo económico,



pero se tiene un número importante de ecosistemas diversos con distintos tipos de vegetación y una considerable biomasa que permite se produzca una gran cantidad de precipitación que ayudará que en estas zonas se conviertan en un potencial de reservas hídricas en un futuro corto" (Diario Oficial, 2002).

### **2.3. Mayor Participación del Capital Privado en la Captación, Abastecimiento, Distribución y Tratamiento de Aguas Residuales**

Los procesos de privatización del agua en México no son nuevos. El BM ha venido estableciendo un escenario propicio para inducir la privatización de la Comisión Nacional del Agua. Incluso ya operan de entre 10 - 15 años de obtenidos por licitaciones públicas en servicios de distribución, tratamiento de aguas negras y desalinización en el Distrito Federal, Saltillo, Navojoa, Aguascalientes, Cancún e Hidalgo sin desde luego olvidar, el gran negocio que a sido la potabilización del agua para su venta embotellada, entre otras por Coca Cola y Nestlé. Estimado en 22 millar dos de dólares anuales, el mercado de agua embotellada ha crecido exponencialmente y de modo poco regulado. Desde 1995 las ventas se han incrementado en 20% por año, para el año 2000 cerca de 89 millar dos de litros a nivel mundial (Delgado, 1998).

"Llama la atención que el PPP haya lanzado un proyecto aparentemente secundario, que bajo la cubierta de ser una iniciativa de prevención y mitigación de desastres pretende instalar una estructura informática hidrometeoro lógica para la competitividad misma que incrementará la oferta de información hidrometeoro lógica y climática (ajustada a las necesidades de los usuarios o clientes) fortalecerá las capacidades nacionales en la recolección y análisis de datos básicos, la diseminación y comercialización de los productos meteorológicos con valor agregado y creara un sistema regional para la producción e intercambio de pronósticos e información, que integre las capacidades y recursos nacionales regionales" (BID, 2001).

En el caso de México ya ha descentralizados la mayor parte de las empresas de propiedad estatal a organismos privados actualmente esta

trabajando en diseñar programas para reorganizar y modernizar los servicios de infraestructura, entre ellos en la captación de agua de lluvia a través de presas, el abastecimiento de agua potable, el saneamiento de aguas residuales, así como la producción de energía eléctrica en el caso del abastecimiento del agua y tratamiento de aguas residuales ya hay cierta participación del sector privado, en el caso del agua para riego utilizada en el sector agropecuario para producir forrajes, hortalizas o cultivos agroindustriales el Gobierno Mexicano a través de la Comisión Nacional del Agua y de la Secretaría de Agricultura entre otras están actualmente ejecutando con éxito uno de los programas de traspaso de la gestión de riego más ambicioso del mundo.

En la región de Centroamérica no es la excepción ya que ahí también se están llevando a cabo reformas de estado que responden a factores externos de la globalización entre los que destacan el reducir el papel del sector público y estimular una mayor participación del sector privado, entre las principales acciones para lograr lo anterior ha sido la reducción de gasto público, reducir el personal de las entidades públicas además de fomentar la mayor participación del sector privado en la provisión de servicios básicos como abastecimiento y distribución de agua potable, tratamiento de aguas residuales, producción de energía eléctrica, entre otros, " Las dimensiones de la aprobación de los recursos hídricos de México-Centroamérica son precisas (Delgado, 1998).

México según datos recabados por Barreda, cuenta con una precipitación media anual de 780 mm ó 1530 miles de millones de m<sup>3</sup> de agua al año per cápita. En sus ríos escurren 420 mil millones de m<sup>3</sup>; 14 mil millones de m<sup>3</sup> de agua dulce se encuentran en lagos y lagunas y 107 mil millones de m<sup>3</sup> están almacenados artificialmente, la precipitación se concentra en el sur del país, tan solo esa región significa el 80% de la precipitación nacional. Además, considérese que las cuatro principales cuencas del país se encuentran en esta zona: el río Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta.

Si se asume como una sola cuenca, es una de las más importantes del mundo, estamos hablando de un total de 83 ríos principales que abarcan una extensión de 129,132 km<sup>2</sup> y un escurrimiento promedio anual de 105 mil 200



millones de m<sup>3</sup> (alrededor del 30% de los recursos hídricos superficiales de México).

En Centroamérica hay aproximadamente 120 cuencas hidrográficas principales, de las cuales 23 son internacionales, estas significan el 19% de los sistemas hídricos de la región y el 10.7% de las cuencas internacionales del planeta.

Si consideramos las enormes reservas de agua de Centroamérica, que probablemente sean conectadas por medio de hidrovías y/o acueducto a lo largo y ancho de la región como parte de la PPP algo similar a la conexión eléctrica acordada y si a ellas se le suman las de México que se concentran en el sureste y de igual manera pueden ser conectadas a la red centroamericana, es más probable que a partir de justificar las necesidades del centro de México y a la escasez de la zona norte, se contemple, desde el Finfra II la construcción de un sistema de bombeo de agua hacia el Norte " (Delgado, 1998).

El agua es el recurso vital de nuestro planeta, el agua es después del aire el elemento más indispensable para la existencia de vida en este planeta, la mayor parte de las actividades humanas demandan el uso del agua, sin embargo solo el 2.6% de los aproximadamente 1.4 millones de km<sup>3</sup> de agua existente en el planeta es dulce de los cuales solo el 0.003% del agua del mundo es aprovechable para el consumo humano, de los cuales el 70% se encuentra en los casquetes polares, el 29% es acuíferos subterráneos, algunos inaccesibles para su extracción, en la humedad del suelo, y el 1% del agua restante, en fuentes superficiales (ríos, lagunas, arroyos, etc.) y de esto gran parte esta contaminada como resultado de este balance contamos con una cantidad menor al 1% de agua total del planeta disponible para la actividad humana.

#### **2.4. El Agua como un Factor Estratégico de Desarrollo**

En la actualidad una persona requiere de 50 lts de agua al día, según estimado emitido en por la ONU; sin embargo en Estados Unidos el promedio de consumo por persona es de 250-300 lts diarios, mientras un habitante promedio de Somalia apenas obtiene 9 lts.

La situación actual de los recursos hídricos es grave. Unos 12000 millones de personas tienen problemas para contar con agua potable, se estima que para el 2025, unos 2700 millones serán víctimas de la escasez del agua.

Lo anterior hace predecir que los conflictos bélicos que hoy tienen como objetivo el controlar las regiones con reservas mundiales de petróleo, serán cambiadas por el recurso agua.

A nivel mundial una gran cantidad de países presentan problemas de escasez del recurso agua dulce como consecuencia de precipitaciones insuficientes o de gran variabilidad aunado a que un gran porcentaje de dichas aguas sufren una contaminación aguda producto de la mezcla con aguas domésticas, residuales, industriales y de la agricultura.

El término escasez se puede referir a tres casos:

1. Cuando la escasez se refiere al desequilibrio entre recursos y demandas de una gran área geográfica como es el caso de una cuenca hidrológica, la solución del problema implicará importar recursos de otras cuencas, distribuir de forma distinta los recursos existentes o adoptar una solución que contenga las dos estrategias.
2. En este caso la escasez de agua expresa situaciones en las que las demandas usualmente satisfechas sufren ajustes temporales inesperados e indeseables que objetivizan con los cortes en los suministros o prohibiciones de uso.
3. En este caso la escasez implica aquella situación en las que la falta del recurso agua dulce impide el desarrollo económico de la región.

De acuerdo a lo anterior es necesario el establecer una metodología o modelo que conserve en primera instancia y en segundo término recupere la



cantidad de agua dulce y la calidad del recurso en las diferentes cuencas hidrológicas del orbe.

En un gran porcentaje de países subdesarrollados el mercado del agua se promueve la transacción porque la disposición a pagar del comprador es igual o mayor que el valor que tiene el recurso para el vendedor. Un porcentaje alto del recurso del agua dulce del orbe es empleado como un factor mas de la producción pero no para satisfacer necesidades básicas de la sociedad directamente.

“En el caso de Pakistán nación que cuenta con una superficie de regadío de 14 millones de hectáreas en mas del 70% de las zonas regables estudiadas se han detectado intercambios de turno de riego y caudales con regantes vecinos mediante acuerdos verbales de alquiler o de compra venta. Todo ello sin que existan derechos de propiedad sobre el uso del agua claramente definidos, salvo los que la costumbre o las reglas sociales hayan establecido, parece poco probable que los participantes de estos acuerdos cuenten con una protección jurídica (Garrido, sin fecha).

Es evidente que si los agricultores participan voluntariamente en esos mercados informales es porque existen ganancias que pueden alcanzarse a través de ellos. En otro caso aún más complejo es el acuerdo propuesto por la ciudad de las Vegas Nevada de EE.UU. a las ciudades Californianas de Santa Bárbara y de los Ángeles. Si prospera la propuesta, las Vegas haría frente a su acelerado crecimiento urbano comprando agua desalada por la ciudad de Santa Bárbara que cedería a los Ángeles a cambio de unos derechos de esta sobre aguas del río Colorado.

En la actualidad el agua es un recurso de propiedad común que cada día se vuelve un factor estratégico en el desarrollo económico y de calidad de vida de la sociedad de una región o de un país, sin embargo, los posibles usos a los que se pueden destinar están en conflicto en muchas ocasiones. De ahí que es necesario que los usuarios de este recurso en las diferentes partes del mundo dispongan de la mayor cantidad posible de información sobre el recurso agua como el volumen de recarga, los posibles problemas inherentes a la cantidad y calidad del agua disponibles sobre las perspectivas de conservación de este recurso en su región.

De tal manera que la toma y utilización conjunta de información por los usuarios y las instituciones implicadas ayuden a la toma de decisiones que permitan un desarrollo sustentable y sostenible en la región (López, sin fecha).

López (sin fecha), establece como condición necesaria el que los participantes dispongan de información completa sobre el recurso agua que están utilizando y sobre las pautas propias y ajenas (actuales y posibles) de uso para que el dilema indicado encuentre solución privada sin intervención de las instituciones.

En la actualidad a nivel mundial los países están tendiendo a la planeación e implementación de un Plan Nacional Hidráulico (PNH) cuyo principal objetivo es el desplazar el centro de interés de la administración desde la gestión de las obras hidráulicas hacia la gestión del agua como recurso.

Asimismo menciona que en la introducción a la memoria del plan hidrológico de abril de 1993, la ley de aguas mencionadas en su título III encomienda a la planificación hidrológica la concreción de la política hidráulica, con el alcance y los objetivos que la Ley determina. Contempla esta como un recurso natural escaso y esencial, los objetivos se orientan a su uso racional, la gestión unitaria e integral, la economía del agua, la satisfacción de las demandas, la protección de la calidad del agua y de su entorno ambiental y la contribución a impulsar, equilibrar y armonizar el desarrollo económico y social, regional y sectorial. El plan hidrológico nacional es pieza clave en la concreción de estos objetivos.

## **2.5. Explotación y Calidad del Recurso Agua**

A nivel mundial gran parte de las aguas interiores sufren contaminación aguda, esto a ocasionado que kilómetros de ríos, estén altamente contaminados de manera que su agua no puede usarse después de ser tratada para actividades domésticas o industriales.

En los países subdesarrollados el deterioro ambiental se origina de épocas remotas principalmente debido al manejo deficiente de los recursos naturales renovables en las diferentes cuencas hidrológicas de esos países, aunado a esto



las principales metrópolis de estos países se localizan en las partes bajas de estas cuencas con el consabido problema de incremento poblacional, industrial y comercial, lo cual a influido en el deterioro ecológico de estas regiones (López, Naredo, sin fecha).

En nuestro país la disponibilidad del recurso agua y su calidad está estrechamente relacionada con el clima como son las zonas semiáridas, áridas y tropicales del país.

Observándose que las zonas semiáridas y áridas la disponibilidad de agua es escasa y de baja calidad, esto como consecuencia de la escasa precipitación que se presenta en estas zonas y al deficiente manejo de los recursos naturales, además de la sobreexplotación de los acuíferos en las partes bajas de las cuencas hidrológicas generando diversos efectos perjudiciales como el agotamiento de manantiales, la reducción de los caudales de los ríos ocasionando que cada día se tenga una menor disponibilidad de agua en dichas zonas aunado a la baja calidad de dicho recurso debido a la contaminación por sales, metales pesados y compuestos orgánicos. Así como la eliminación de la cubierta vegetal y en muchos casos la pérdida total de ecosistemas ocasionando un grave impacto ecológico irreversible en dichas cuencas hidrológicas. Diario Oficial (13 feb 2002) "En la península de Baja California Norte, Sonora y mesa del norte existen zonas áridas en donde prácticamente no hay escurrimientos superficiales. En contraste, en la vertiente del golfo y en el resto de la vertiente del pacífico existen zonas donde el escurrimiento es alto y el drenaje natural es insuficiente, por lo que con frecuencia se presentan inundaciones.

Por otro lado a nivel nacional se han identificado alrededor de 40 acuíferos que presentan cierta degradación de la calidad del agua subterránea por actividades antropogénicas o por causas de origen natural.

Existen otros casos en que se ha detectado en el agua subterránea, concentraciones de fluoruros y arsénico, superiores a los establecidos en la Norma Mexicana NOM-127-1994, que motivan el empleo de tratamientos de potabilización del agua, en forma previa a su consumo."

En lo inherente a las zonas tropicales de nuestro país se encuentra que en el sureste se tiene un promedio de 14291 m<sup>3</sup>/hab./año esto como consecuencia que en estas regiones se cuenta con una extensa superficie de vegetación que aunado a su alta precipitación pluvial caso estado de Chiapas que genera un gran caudal de escurrimiento superficial que hace a esta región de México una reserva estratégica del recurso agua. CEPAL (1998), menciona que México cuenta con una gran precipitación media anual de 780 mm ó 1530 miles de millones de m<sup>3</sup> de agua al año per capita. En sus ríos se escurren 410 mil millones de m<sup>3</sup>; 14 mil millones de m<sup>3</sup> de agua dulce se encuentran en lagos y lagunas y 107 mil millones de m<sup>3</sup> están almacenados artificialmente. La precipitación se concentra en el sur del país. Tan solo esa región significa el 80% de la precipitación nacional, además las cuatro cuencas principales del país se encuentran en esta zona; el río Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva, Usumacinta. Si se asume como una sola cuenca es una de las siete más importantes del mundo, estamos hablando de una extensión de 129,132 km<sup>2</sup> y un escurrimiento promedio anual de 105 mil 200 millones de m<sup>3</sup> (alrededor del 30% de los recursos hídricos superficiales de México).

La fuerte industrialización y crecimiento de las actividades urbanas que tuvo México en la segunda mitad del siglo XXI hicieron que el perfil de desarrollo pasara de uno rural a uno predominantemente urbano. De acuerdo con los estudios de la CONAPO, los principales polos de atracción para la población son el centro, norte y noreste del país.

Donde la disponibilidad de agua per capita alcanza los valores cercanos a los 2000 m<sup>3</sup>/año, valor internacionalmente considero como peligrosamente bajo, esta situación comienza a generar problemas de suministro sobre todo en periodos de sequía.

Diario Oficial (2002), estima que en el año 2000 extrajeron de los ríos, lagos y acuíferos del país 72 km<sup>3</sup> para los principales usos consuntivos. Este volumen representa el 15% de la disponibilidad natural media nacional (escurrimiento superficial virgen y recarga de acuíferos) de acuerdo con clasificación de la ONU el recurso del país se considera como sujeto a presión moderada. Sin embargo en



las zonas del noreste centro y norte éste indicador alcanza un valor del 44%, lo que convierte al agua un elemento sujeto a alta presión y limitante de desarrollo. El uso consuntivo predominante en el país es el agrícola, ya que representa el 78% de la extracción seguido por el uso urbano con el 12%.

Lo anterior es como consecuencia de que en las zonas de riego los acuíferos se han abatido decenas de metros incrementando el costo de extracción puesto que se requieren motores más potentes y más consumidores de energía, lo que encarece la producción de muchos cultivos tradicionales.

Aunado a lo anterior el incremento de la demanda de agua de las ciudades es cada vez más difícil de satisfacer y para poderlo hacer se recurre a la sobreexplotación de los acuíferos, ocasionando que en las zonas urbanas se tengan asentamientos diferenciales y agrietamientos del terreno, que a la vez provoca daños en la infraestructura urbana.

Por otro lado un alto porcentaje de los cuerpos de agua del país se encuentran contaminados en diferentes niveles de contaminación por compuestos inorgánicos y orgánicos en diferentes regiones de ahí que cada vez un mayor número de regiones la reserva almacenada en el subsuelo será la principal y en ocasiones la única fuente de agua para los diversos usos, por lo que los acuíferos se convierten en un recurso patrimonialmente estratégico, que debe ser manejado y administrado en forma muy eficiente para asegurar el desarrollo del país.

El 24% de los cuerpos de agua están contaminados, lo que impide su utilización directa en prácticamente cualquier actividad.

Cabe señalar que los principales contaminantes en las aguas de los cuerpos receptores son: coniformes fecales, grasas y aceites, ortofosfatos, sólidos disueltos y detergentes.

La Comarca Lagunera, se encuentra localizada en la parte baja de la cuenca del Nazas considerada como una cuenca altamente contaminada de primer orden con problemas de contaminación por arsénico en algunos sitios de su acuífero o bien por compuestos organoclorados como consecuencia de su alta tecnificación de su sector agrícola que a través del tiempo ha aplicado una gran cantidad de insecticidas organoclorados y a la sobreexplotación de su acuífero

para satisfacer las necesidades hídricas de su principal forraje que se establece en esta zona, la alfalfa, lo cual ha provocado que actualmente se tenga un abatimiento de alrededor de 1.5 mts/año lo que puede ocasionar que en un futuro inmediato se vuelva un factor limitante en el desarrollo económico de la región (Hermosillo, sin fecha).

En el caso de la región lagunera esta se encuentra localizada dentro de la región hidrológica # 36 denominada Nazas-Aguanaval la cual tiene una extensión de: 91,675 km<sup>2</sup>; de esta superficie corresponden 57,100 km<sup>2</sup> de área de captación del río Nazas y un área de 34,575 km<sup>2</sup> del río Aguanaval.

Sin embargo, en base a la bibliografía consultada desde el año 1840, ya existía una actividad agrícola, muy incipiente en la comarca lagunera, ocasionada por el riego natural de las avenidas de los ríos Nazas y Aguanaval. A partir de entonces, el desarrollo agrícola se fue extendiendo mediante la construcción de obras rudimentarias que derivaban y conducían los escurrimientos de dichos ríos a las zonas de aprovechamiento para el establecimiento de cultivos.

Pero no es sino hasta el año de 1920 dada la necesidad de ampliar las tierras de cultivo alejadas de las riberas de los ríos que se inicia la explotación del acuífero granular con los primeros pozos. Así la poca profundidad del nivel freático originó que hacia los años 40's se contara con alrededor de 1000 pozos. En el año de 1936 se inicia la construcción de la presa Lázaro Cárdenas localizada sobre el cause principal del río Nazas en el área de la cuenca aguas arriba de la presa es de 18,321 km<sup>2</sup> y se terminó en 1946.

Con una capacidad normal de diseño incluyen la capacidad para control de avenidas de 4,055 Mm<sup>3</sup>. En 1968, fue sobre elevada a fin de incrementar la capacidad para el control de avenidas. Siendo su capacidad actual de: 5,041 Mm<sup>3</sup>. Paralelamente, en el año de 1941, se crea el distrito de riego 017, adicionalmente se construye una red de canales y un sinnúmero de pozos (en el acuífero granular) motivando el auge agrícola en la Comarca Lagunera.

Este espectacular desarrollo en el manejo y aprovechamiento del recurso agua en la cuenca del Nazas - Aguanaval ocasionó cambios sustanciales en la hidrodinámica de la cuenca, por una parte la proliferación de pozos y por otra la



reducción de la recarga del acuífero como consecuencia de la regulación de los escurrimientos superficiales provocando la sobreexplotación de las aguas subterráneas.

Posteriormente, en 1960, se inicia la rehabilitación del distrito de riego mejorando notablemente el aprovechamiento de los recursos hídricos superficiales, en 1966 se inicia la construcción de la presa Francisco Zarco y terminándose en 1968 con una capacidad total de diseño incluyendo la capacidad para el control de avenidas de 438 Mm<sup>3</sup> y al terminar aproximadamente en el año de 1972, el revestimiento de 550 Km. de canales principales y 3,400 Km. de canales secundarios generaron aún más que la recarga ejercida por el río Nazas disminuyeran notablemente.

Con esto, se incrementó el auge agrícola como el incremento de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y otros agroquímicos con la consecuente generación de residuos que en algunos casos llegaban al acuífero.

Lo anterior se reflejó en la disminución de la concentración de arsénico en algunos de los pozos que se muestran en el cuadro No.1.

Pozo	1990	1995	Observación
2510	0.75	0.452	Disminuye AS
852	0.0399	0.0338	Disminuye AS
2314	0.05	0.0384	Disminuye AS
1314	0.01	0.000	Disminuye AS
342	0.01	0.0036	Disminuye AS
2745	0.396	0.410	Incremento ligero
2234	0.14	0.257	Incremento considerable
3084	0.299	0.157	Disminuye AS

Cuadro No.1 Comparación de la concentración de arsénico en m/litro de 8 pozos de la parte baja de la cuenca del Nazas en los años 1990 – 1995.



El cuadro anterior, muestra la importancia de la recarga del acuífero para mejorar la calidad del agua del mismo. De ahí, la importancia de establecer a la mayor brevedad posible el equilibrio entre entradas y salidas de agua en el sistema de la región hidrológica No. 36 que permita en primera instancia detener el deterioro de la calidad del acuífero y en segunda instancia el de establecer un programa de recarga del acuífero que permita el mejoramiento continuo de su calidad (Hermosillo, sin fecha).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Generalidades del Municipio de Torreón

El municipio de Torreón se localiza en la parte oeste del sur del estado de Coahuila, en las coordenadas 103° 26'33" longitud oeste y 25° 32' 40" latitud norte, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Matamoros; al sur y al oeste con el estado de Durango y al este con el municipio de Matamoros. Se divide en 112 localidades.

Se localiza a una distancia aproximada de 265 km. de la capital del Estado.

Cuenta con una superficie de 1,947.70 kilómetros cuadrados, que representan un 1.29% del total de la superficie del Estado.

En Torreón, ciudad relativamente nueva y centro de las ciudades conurbadas de la Comarca Lagunera (Francisco I. Madero, Matamoros y Viesca, en Coahuila y Gómez Palacio y Lerdo, en Durango), cobran gran importancia actividades como la agricultura, la avicultura, la fabricación de herramientas agrícolas, la refinación de metales, la elaboración de cerveza, entre otras. Torreón destaca también por su actividad comercial.

Coordenadas Geográficas Extremas	Al Norte 25° 42", al Sur 24° 48" de latitud Norte. Al Este 102° 57", al Oeste 103° 31" de longitud Oeste
Porcentaje Territorial	El municipio de Torreón representa el 0.76% de la superficie del estado.
Colindancias	El municipio de Torreón colinda al Norte con el Estado de Durango y con los municipios de Matamoros y Viesca; al Este con el municipio de Viesca y el Estado de Durango; al Oeste con el Estado de Durango

Cuadro No. 2 Ubicación Geográfica

NOMBRE (A)	Latitud Norte (b)		Longitud Oeste (b)		Altitud (b) (msnm)
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Torreón a/	25	32	103	27	1120
Partida, La	25	35	103	18	1110
Concha, La	25	38	103	22	1120
Paz, La	25	35	103	21	1120
Santa Fe	25	34	103	20	1110
Juan Eugenio	25	17	103	30	1200
Perú, El	25	36	103	20	1110

a/ Cabecera Municipal

msnm: metros sobre el nivel del mar

Cuadro No. 3 Localidades Principales



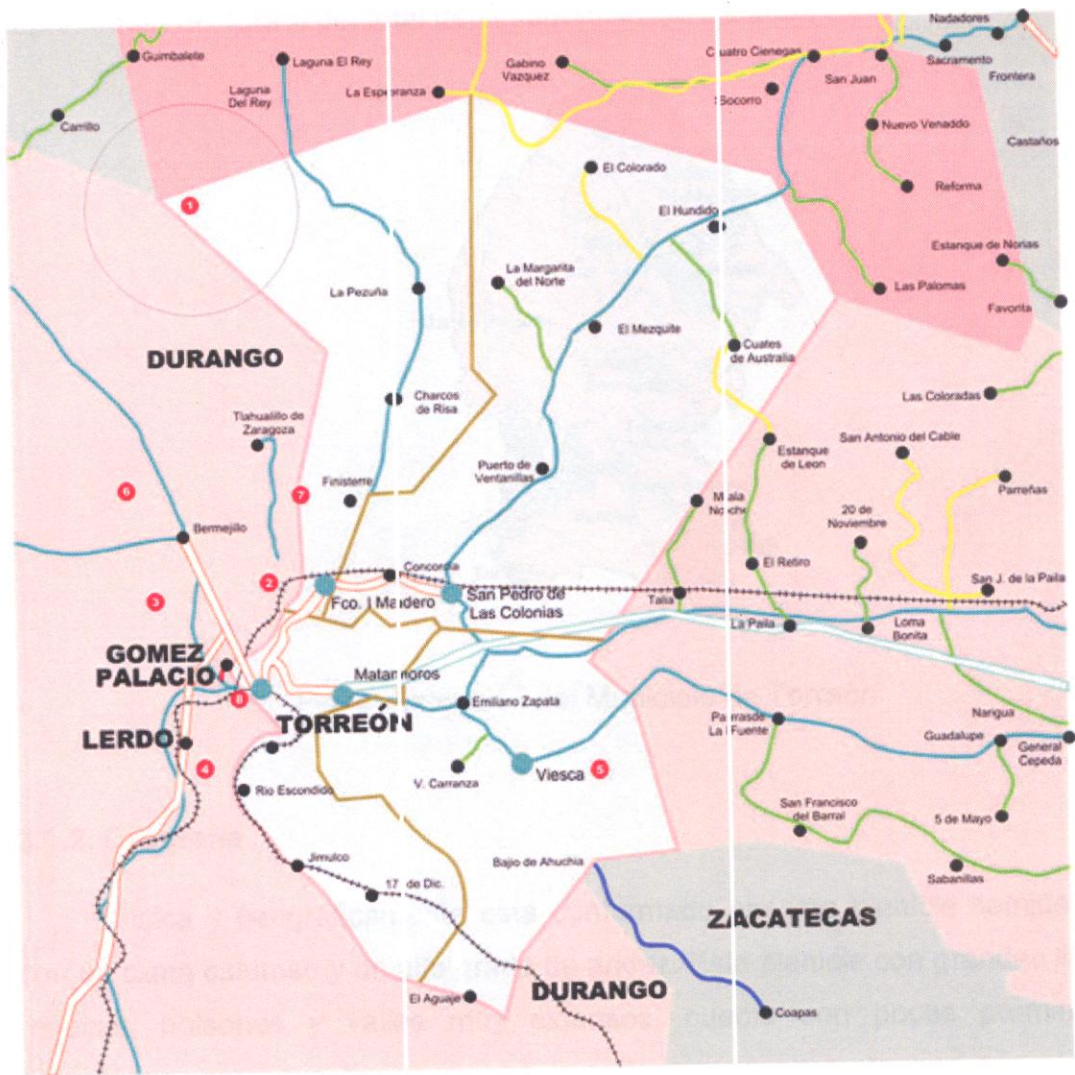


Fig. 1 Mapa del Municipio de Torreón, Coahuila

### 3.1.1. Extensión

Cuenta con una superficie de 1,947.70 kilómetros cuadrados, que representan un 1.29% del total de la superficie del Estado.

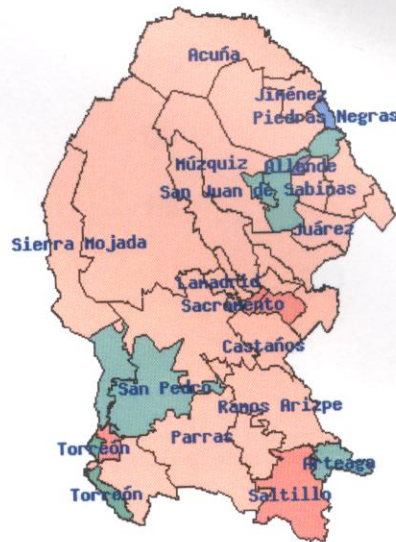


Fig. 2 Extensión del Municipio de Torreón

### 3.1.2. Orografía

Física y geográficamente está conformado por una planicie semidesértica con un clima caluroso y un alto grado de aridez. Esta planicie con grandes llanuras resacas, bolsones y valles muy extensos, cuenta con pocas prominencias orográficas, pero que tienen mucha importancia no obstante que son sierras y cerros de mediana elevación.

Las prominencias orográficas regionales están construidas por rocas sedimentarias de edad mesozoica.

Al noreste del municipio se ubica la sierra Jimulco, y al sureste la sierra La Candelaria.

Además dentro del municipio se ubican los Cerros de la Cruz y de las Calabazas.

NOMBRE (A)	Latitud Norte (b)		Longitud Oeste (b)		Altitud (b) (msnm)
	Grados	Minutos	Grados	Minutos	
Cerro Las Nopaleras	25	08	103	14	3120
Cerro El Picacho	25	09	103	19	2110
Sierra La Candelaria	24	55	103	08	2040
Sierra Las Noas	25	27	103	24	1620

msnm: metros sobre el nivel del mar

Cuadro No. 4 Elevaciones Principales

PROVINCIA		SUBPROVINCIA		SISTEMA DE TOPOFORMAS		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
IV	SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE	20	DEL BOLSÓN DE MAPIMÍ	500	LLANURA	21.6
V	SIERRA MADRE ORIENTAL	27	SIERRAS TRANSVERSALES	100	SIERRA	42.7
				102	SIERRA CON LOMERÍOS	4.2
				400	BAJADA	8.5
				402	BAJADA CON LOMERÍOS	7.1
				500	LLANURA	3.7
				600	VALLE	12.2

FUENTE: CGSNEGI. Carta Fisiográfica, 1:1 000 000.

Cuadro No. 5 Fisiografía



### 3.1.3. Hidrografía

El estado de Coahuila queda comprendido en parte de las regiones hidrológicas: "Bravo-Conchos" (No. 24) que abarca gran parte del estado con 95,236.33 km<sup>2</sup>; "Mapimí" (No. 35) en la porción oeste con 29,456.26 km<sup>2</sup>; "Nazas-Aguanaval" (No. 36) En la parte sur-suroeste con 21,908.22 km<sup>2</sup> y finalmente la región "El Salado" (No. 37) con una área muy reducida en la parte sureste con 4,977.56 km<sup>2</sup> (anexo 1).

### 3.1.4. Recursos Hidráulicos

La región Cuencas Centrales del Norte, se compone de cuencas endorreicas que se localizan en llanuras y planicies con una elevación promedio de 1,100 msnm, circundadas por cadenas montañosas con altitudes de 3,700 msnm. Como consecuencia de la escasa precipitación pluvial y características fisiográficas, muchas subcuencas de la Región presentan escurrimientos intermitentes.

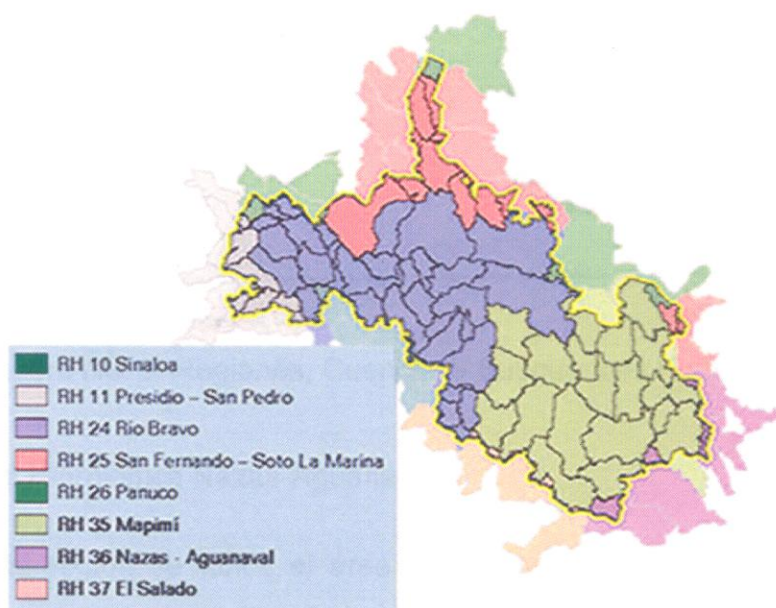


Fig. No. 4 Regiones Hidrológicas

Destacan las cuencas de los ríos Nazas y Aguanaval por su considerable desarrollo e importancia económica. En las subregiones Mapimí y El Salado, las captaciones de las diferentes lagunas o corrientes son de menor magnitud.

La cuenca de captación del Río Nazas representa por sí sola el 45% del escurrimiento medio anual de la región, estimado en 4,427 hm<sup>3</sup>. La cuenca del Salado contribuye con el 37%, la cuenca del Aguanaval con un 9% del escurrimiento total regional, y el resto se pierde por evaporación o se infiltra en el subsuelo. La disponibilidad de agua superficial en la Región, con la infraestructura de regulación existente se eleva a un promedio anual de 1,851 hm<sup>3</sup>., no obstante, durante las sequías prolongadas como las de la presente década, la disponibilidad se reduce significativamente.

A partir de la hidrografía de la región y tomando en cuenta características de orden socioeconómico se definieron cinco subregiones de planeación (anexo 2).

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
RH36	NAZAS-AGUANAVAL	A	RÍO NAZAS-TORREÓN	a	RÍO NAZAS-C. SANTA ROSA	25.2
		D	RÍO AGUANAVAL	a	RÍO AGUANAVAL-NAZARENO	24.9
				b	RÍO AGUANAVAL-PRESA SOMBRERETILLO	49.9

FUENTE: CGSNEGI. Carta Hidrológica Aguas Superficiales, 1:250 000.

Cuadro No. 6 Regiones, Cuencas y Subcuencas Hidrológicas

### 1. Región Hidrológica Nazas-Aguanaval

En esta región se ubica el área más importante de consumo de aguas subterráneas en el estado; la Región Lagunera, en donde se explotan acuíferos en aluviones recientes, que reciben recarga de los ríos Nazas y Aguanaval. En esta región se aprovechan aguas superficiales y subterráneas en forma combinada. Sin

embargo, la proliferación de captaciones, el aumento de los volúmenes de extracción y la reducción de las recargas del acuífero a consecuencia de la construcción de presas sobre los ríos Nazas y Aguanaval, han generado una de las zonas sobre explotadas más evidentes del país. Los niveles del agua subterránea han descendido, en algunos sitios, hasta cerca de 100 m, lo que ha contribuido también al deterioro de la calidad del agua.

El río Aguanaval entra por el sur del municipio, desplazándose hasta el oeste, sirviendo como límite estatal entre Coahuila y Durango.

El río Nazas-Aguanaval se localiza en el norte del municipio y también llega a servir como límite con el estado de Durango; este río se emplea para irrigar a la zona agrícola más importante de la entidad; ambos ríos son los únicos en México que no desembocan en el mar, sino en la formación de lagunas, de ahí el nombre de Comarca Lagunera.

## 2. Región Hidrológica Nazas-Aguanaval (No. 36)

La parte coahuilense de esta región se encuentra al noroeste de la entidad y abarca también partes de los estados de Durango y Zacatecas, se le conoce con el nombre de Región Lagunera y corresponde a las cuencas cerradas de los grandes ríos Nazas y Aguanaval. Estos ríos alimentan a la zona agrícola más importante de la Entidad, la Comarca Lagunera, y a varias de las ciudades que en ella se enmarcan, tanto en Durango (Gómez Palacio y Lerdo) como en Coahuila (Torreón, Matamoros y San Pedro de las Colonias).

Dentro del estado se encuentran porciones de tres de sus cuencas.

## 3. Cuenca Río Nazas-Torreón (36A)

Tiene una superficie, dentro del estado, de 2,705.76 Km<sup>2</sup>. La mayor parte de esta cuenca está ubicada en el estado de Durango y su porción coahuilense abarca parte de los municipios de Torreón, Matamoros, San Pedro y Parras.



Tiene como subcuenca intermedia a Río Nazas-Santa Rosa (36AA). Las láminas de escurrimiento calculadas para la cuenca son de unos 20 a 50 mm anuales.

#### 4. Cuenca Río Aguanaval (36D)

Con una superficie dentro del estado de 4,123.72 km<sup>2</sup>, el escurrimiento en esta cuenca es menor que en la del Nazas, del orden de 10 a 20 mm anuales. Tiene dentro del estado de Coahuila como subcuencas intermedias a Río Aguanaval-Nazareno (36DA) y Río Aguanaval-Presa Derivadora Sombreretillo (36DB).

#### 5. Cuenca Lagunas de Mayrán y Viesca (36E)

Con un área dentro del estado de 15,078.74 km<sup>2</sup>. Corresponde a una región de cuencas cerradas las cuales están integradas básicamente por las lagunas de Viesca y de Mayrán. Se ubican dentro de esta cuenca localidades coahuilenses de importancia como Viesca y Parras de la Fuente. Tiene como subcuencas intermedias a las de la Laguna da Viesca (36EA) y la Laguna de Mayrán (36EB). En este caso, debido a la muy escasa precipitación y la topografía predominantemente llana, los escurrimientos superficiales pueden considerarse nulos.

### 3.2. Aguas Subterráneas

Las tierras del estado de Coahuila están en su gran mayoría sujetas a climas secos y muy secos, por lo que la entidad dispone de recursos hidráulicos muy escasos. Las precipitaciones medias anuales son, en muchas zonas, menores de 250 mm; y los escurrimientos superficiales muy limitados. Una excepción es la cuenca del río Bravo.

Así, los acuíferos se recargan muy lentamente, lo que restringe en gran medida el aprovechamiento del potencial agrícola y ganadero de sus terrenos. La

entidad cuenta, sin embargo, con abundantes afloramientos de calizas potencialmente formadoras de acuíferos.

Una característica geológica relativamente favorable es la gran extensión de algunos llanos y bolsones, que contienen almacenamientos subterráneos susceptibles de ser explotados por mucho tiempo.

### **3.2.1. Potencial Acuífero y Zonas de Veda**

En el estado de Coahuila son abundantes los terrenos con posibilidades altas o moderadas de infiltración, lo que permite la recarga de muchos acuíferos subterráneos. Dominan los terrenos de permeabilidad alta, tanto los consolidados como las calizas y areniscas- como los no consolidados, predominantemente aluviones y conglomerados. También son de importancia, aunque se localizan en áreas mucho menores, algunos terrenos basálticos de alta permeabilidad que se encuentran al noroeste del estado, cerca de Sabinas, y en el centro, en el valle de San Marcos.

Los terrenos de caliza son los que, a pesar de la escasa precipitación, recogen la mayor parte de las aguas que van a recargar los acuíferos subterráneos. Las extensas áreas en las que afloran estos materiales permiten volúmenes de recarga que son, en su mayoría, suficientes para mantener un equilibrio con los volúmenes que se extraen a excepción de la Comarca Lagunera.

Entre las zonas de veda se tiene la región de Ceballos, ampliación de la que se decretó para La Laguna; se trata de una veda rígida. En las zonas de Ramos Arizpe y Saltillo hay una situación de veda intermedia, con la que se trata de reservar los acuíferos para satisfacer las demandas de agua potable en los centros de población.

### 3.2.2. Uso del Agua e Infraestructura Hidráulica

El volumen total extraído es de 4,400 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales el 58% provienen del subsuelo y 42% de aguas superficiales. Del volumen total, el 87% se utiliza para fines agrícolas, el 9% para uso público urbano, un 2% para el uso pecuario y el restante 2% para el uso industrial.

La cobertura de servicios en centros urbanos es de 95% para agua potable y del 90% para alcantarillado y en zonas rurales del 69% y 34%, respectivamente.

Respecto a la agricultura, el Distrito de Riego 017 localizado en la subregión Comarca Lagunera - Parras y el 034 localizado en la subregión Aguanaval, cuentan en conjunto con 230 mil Ha. dominadas, con una eficiencia de riego del 35%. Los pozos de las unidades de riego y particulares son 11,100 y extraen el 81% de la extracción total del agua subterránea, estimando que la eficiencia del riego es de un 50%.

En la ganadería se emplean 70 hm<sup>3</sup>/año, para un hato de aproximadamente, 4 millones de cabezas de ganado bovino, le sigue en importancia el ganado caprino y la avicultura intensiva. Es la cuenca lechera más importante del país.

La concentración de planta industrial se presenta en las áreas de San Luis Potosí y La Laguna en donde predomina la industria alimenticia y de bebidas, la minera, la química, la textil, equipo metálico, maderera y otras industrias como la de calzado, curtiduría. El 53% del volumen extraído para este rubro es empleado en la Subregión El Salado. Además, en la Comarca Lagunera existen 4 plantas termoeléctricas, en las que el agua es utilizada básicamente en el proceso de enfriamiento.



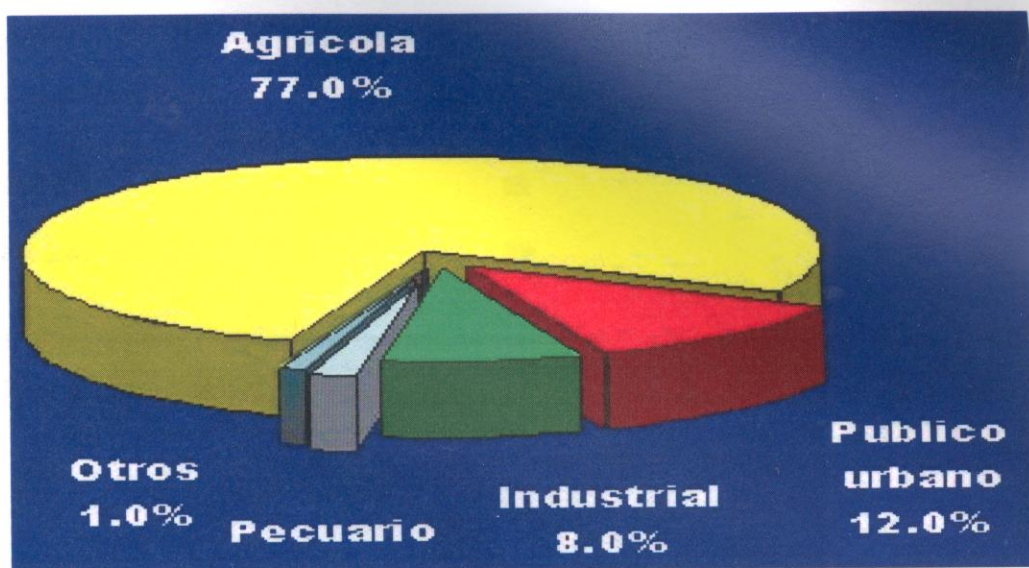


Fig. No. 6 Uso del Agua Subterránea

### 3.3. Clima

El clima en el municipio es de subtipos secos semicálidos; la temperatura media anual es de 20 a 22°C y la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 100 a 200 milímetros en la parte noreste, este y suroeste, y de 200 a 300 en la parte centro-norte y noroeste, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo; los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidad de 27 a 44 km/hr. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días y granizadas de 0 a 1 día en la parte norte-noroeste, sur-oeste, y de uno a dos días en la parte sureste.

TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
SECO TEMPLADO	BSk	7.9
MUY SECO SEMICÁLIDO	BWh	92.1

FUENTE: CGSNEGI. Carta de Climas, 1:1 000 000.

Cuadro No. 7 Tipos de Clima



Fig. No. 7 Tipos de Clima

Subregión	Temperatura media anual (°C)	Evaporación potencial (mm/año)	Clima
Mapimí	20.0	1,410	Semiseco templado
Comarca Lagunera - Parras	17.0	1,551	Seco templado
Nazas	17.7	1,800	Seco templado
Aguanaval	20.2	2,200	Semiseco templado
El Salado	16.9	1,824	Muy seco templado
Total	17.9	1,757	Seco templado

Cuadro No. 8 Tipos de Clima, Temperatura Media Anual

### 3.3.1. Heladas y Granizadas

Los climas predominantemente secos y extremosos que prevalecen en Coahuila, dan como resultado, en lo que a la incidencia de heladas y granizadas se refiere, una frecuencia moderada o alta de las primeras, aún en áreas cuyo régimen de temperatura se clasifica como cálido, y una muy baja incidencia de granizadas.

La frecuencia de heladas en invierno y primavera está en relación con el tipo de clima. En los terrenos que presentan climas del grupo de los secos (semisecos, secos y muy secos) todos ellos semicálidos, hiela unos 20 días al año en promedio; y en los que presentan climas secos templados, de 20 a 40.

En las zonas más altas de las sierras en las que se presentan climas templados subhúmedos, los días con heladas al año llegan a totalizar hasta 60, y en las cumbres semifrías rebasan esta frecuencia con creces.

Las granizadas, en cambio, tienen una frecuencia muy baja, que en la totalidad del área del estado, no rebasan, en promedio, las 2 al año.

CLAVE	ESTACIÓN	LATITUD NORTE			LONGITUD OESTE			ALTITUD (msnm)
		Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
05-36	TORREÓN (PRESA COYOTE)	25	32	00	103	28	00	1 135

msnm: metros sobre el nivel del mar.

FUENTE: CNA. Registro de Temperatura y Precipitación. Inédito.

Cuadro No. 9 Estaciones Meteorológicas



ESTACIÓN	PERÍODO	TEMPERATURA PROMEDIO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS FRÍO	TEMPERATURA DEL AÑO MÁS CALUROSO
TORREÓN (PRESA COYOTE)	De 1964 a 2000	22.7	20.1	24.1

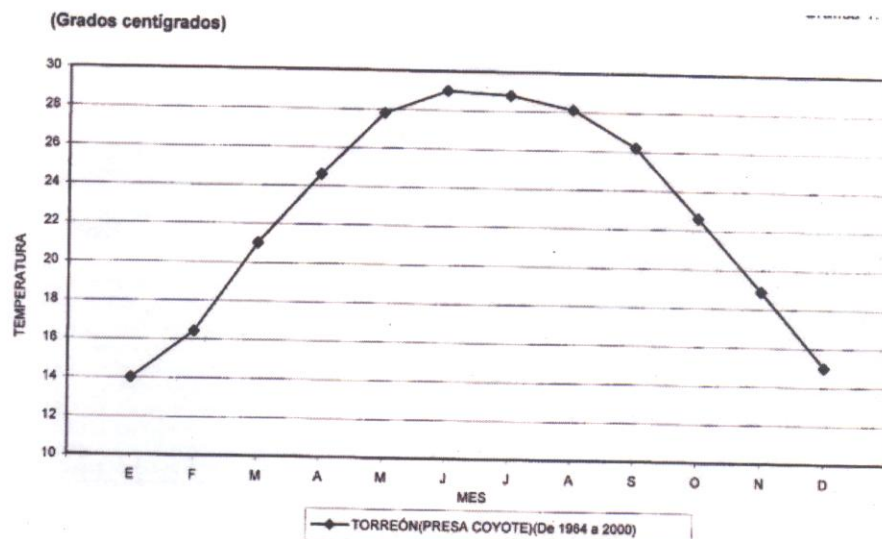
FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

Cuadro No. 10 Temperatura Media Anual

ESTACIÓN Y CONCEPTO	PERÍODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TORREÓN (PRESA COYOTE)	2000	16.2	19.8	23.4	25.9	28.8	27.4	29.1	27.5	26.5	22.0	28.0	14.2
PROMEDIO	De 1964 a 2000	14.0	16.4	21.0	24.6	27.8	29.0	28.8	28.1	26.2	22.6	18.9	15.0
AÑO MÁS FRÍO	1976	12.1	16.6	20.8	22.6	24.5	26.9	24.2	25.5	23.7	19.0	13.6	11.7
AÑO MÁS CALUROSO	2000	16.2	19.8	23.4	25.9	28.8	27.4	29.1	27.5	26.5	22.0	28.0	14.2

FUENTE: CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C. Inédito.

Cuadro No. 11 Temperatura Media Mensual



Gráfica No. 1 Temperatura Promedio

ESTACIÓN Y CONCEPTO	PERÍODO	MES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TORREÓN (PRESA COYOTE)													
TOTAL	De 1965 a 1997	32	17	2	0	0	0	0	0	0	0	13	36
AÑO CON MENOS a/	1995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AÑO CON MÁS	1973	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6

a/ Se han registrado dos o más años que cumplen con esta característica. Sólo se presentan los datos del año más reciente.  
FUENTE: CNA. Registro de Heladas. Inédito.

Cuadro No. 12 Días con Heladas

### 3.3.2. Precipitación

La región Cuencas Centrales del Norte se caracteriza por sus limitados recursos hidráulicos y por su clima seco - templado.

La región en su conjunto presenta una precipitación media anual de 352.5 mm, apenas el 45% de la media nacional (777 mm) y una temperatura media anual de 17.9 °C, lo que clasifica su clima como seco templado.

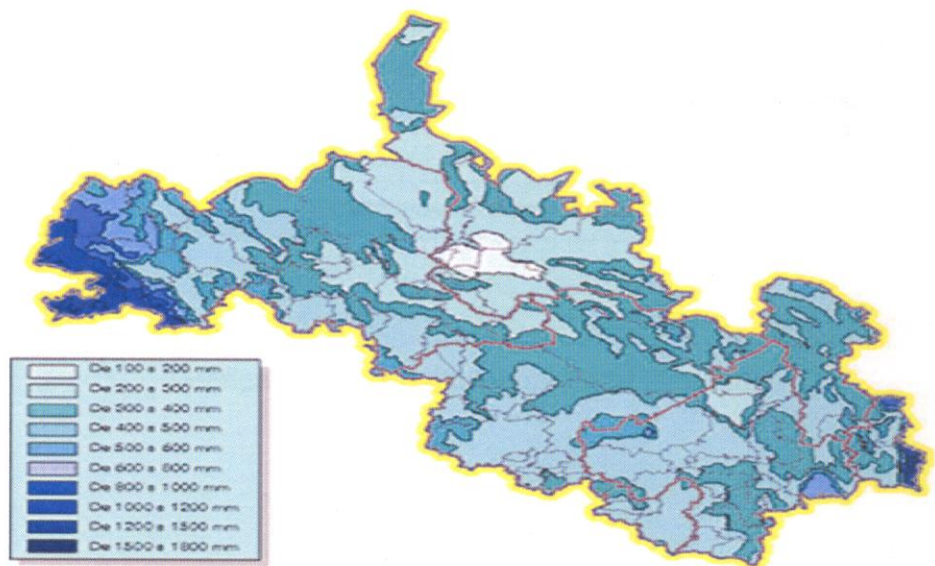
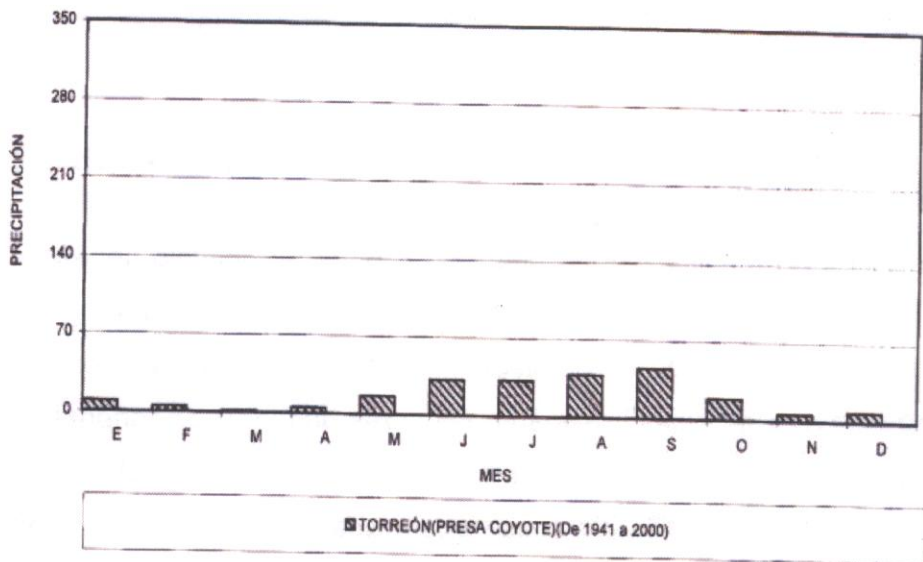


Fig. No. 8 Precipitaciones

Subregión	Precipitación media anual (mm/año)	Escurrimiento (Hm3)
Mapimí	302	187
Comarca Lagunera - Parras	253	223
Nazas	496	1,981
Aguanaval	406	394
El Salado	342	1,641
Total	352	4,427

Cuadro No. 13 Precipitación Media Anual y Escurrimientos



FUENTE: Cuadro 1.6.3.1

Gráfica No. 2 Precipitación Total Promedio



### **3.4. Principales Ecosistemas**

La vegetación la componen variedades como mezquite, pinabete, huisache, palmas y gobernadora.

La fauna está formada por lagartija, víbora, coyote, liebre, así como diversas especies de aves.

### **3.5. Recursos Naturales**

En el municipio principalmente se cuenta con cerros de los cuales se extrae Carbonato de Calcio Natural de muy alta pureza (98% aproximadamente).

De este carbonato de calcio se obtienen básicamente dos productos: Carburo de calcio y Cal.

### **3.6. Características y Uso del Suelo**

Se pueden distinguir tres tipos de suelo en el municipio. Xerosol: Suelo de color claro y pobre en materia orgánica y el subsuelo es rico en arcilla o carbonatos, con baja susceptibilidad a la erosión. Litosol: Suelos sin desarrollo con profundidad menor de 10 centímetros, tiene características muy variables según el material que lo forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentre, pudiendo ser desde moderada a alta. Fluviosol: Está formado por materiales de depósitos aluviales recientes, está constituido por material suelto que no forma terrones y es poco desarrollado. Se encuentran en lugares cercanos a zonas de acarreo de agua.

Respecto al uso del suelo, la mayor parte del territorio municipal es utilizado para la producción agrícola, siendo menor la extensión dedicada al desarrollo pecuario y el área urbana.

ERA		PERÍODO		ROCA O SUELO	UNIDAD LITOLÓGICA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE		CLAVE	NOMBRE	
C	CENOZOICO	Q	CUATERNARIO	SEDIMENTARIA	(cg)	CONGLOMERADO	2.8
				SUELO	(al)	ALUVIAL	47.8
					(eo)	EÓLICO	0.2
		T	TERCIARIO	ÍGNEA EXTRUSIVA	(b)	BASALTO	3.0
				SEDIMENTARIA	(cg)	CONGLOMERADO	7.0
M	MESOZOICO	K	CRETÁCICO	SEDIMENTARIA	(cz)	CALIZA	38.0
				JURÁSICO	(cz)	CALIZA	0.3
				TRIÁSICO	(ms)	METASEDIMENTARIA	0.9

FUENTE: CGSNEGI. Carta Geológica, 1:250 000.

Cuadro No. 14 Geología del Municipio

Unidad		Subunidad		Clase Textural		% de la Sup. Mpal.
Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	
J	Fluviosol	c	Calcárico	2	Media	10.81
I	Litosol	ND	ND	2	Media	61.71
V	Vertisol	c	Crómico	2	Media	0.20
X	Xerosol	k	Cálcico	2	Media	2.77
		h	Háplico	2	Media	24.51

Cuadro No. 15 Suelos Dominantes

CONCEPTO	CLASE O SUBCLASE		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
	CLAVE	DESCRIPCIÓN	
USO AGRÍCOLA	A1	MECANIZADA CONTINUA	39.9
	A6	NO APTAS PARA LA AGRICULTURA	60.1
USO PECUARIO	P1	PARA EL DESARROLLO DE PRADERAS CULTIVADAS	22.5
	P3	PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACIÓN NATURAL DIFERENTE DEL PASTIZAL	5.8
	P4	PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA VEGETACIÓN NATURAL ÚNICAMENTE POR EL GANADO CAPRINO	63.0
	P5	NO APTAS PARA USO PECUARIO	8.7

FUENTE: CGSNEGI. Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000.  
CGSNEGI. Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000.

Cuadro No. 16 Uso Potencial de la Tierra

Concepto	Descripción	Estatal
<b>Uso Agrícola</b>	<b>Mecanizada continua</b>	<b>34.24</b>
	De tracción animal continua	4.20
	Manual estacional	0.18
	No aptas para la agricultura	61.38
<b>Uso Pecuario</b>	<b>Para el desarrollo de praderas cultivadas</b>	<b>33.06</b>
	Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal	0.54
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente del pastizal	28.84
	Para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino	34.70
	No aptas para uso pecuario	2.86
FUENTE: INEGI. Uso Potencial, Agricultura, 1:1 000 000. INEGI. Uso Potencial, Ganadería, 1:1 000 000.		

Cuadro No. 17 Uso Potencial de la Tierra



### **3.6.1. Agricultura y Vegetación**

La Comarca Lagunera es la zona agrícola más importante de la entidad. Los principales cultivos (algodón, alfalfa y vid) son de ciclo anual y su producción se destina al comercio regional, nacional y autoconsumo (anexo 3).

En la porción que se encuentra al suroeste del estado, en los alrededores de Torreón, Matamoros y San Pedro de las Colonias, de la vegetación natural solo quedan relictos: ella ha sido sustituida por agricultura. En cambio, en la parte de la subprovincia que penetra al estado por Laguna del Rey se localizan matorrales desérticos micrófilos. Hacia el centro de esta parte de la subprovincia, sobre el gran campo de dunas, se encuentra la comunidad conocida como vegetación de desiertos arenosos compuesta por gobernadoras, huisaches y otras, todas ellas con muy baja cobertura.

Vegetación de menor importancia son pequeñas áreas de pastizal natural y de matorral subinermes, éstos son una variante del desértico micrófilo caracterizada por la falta de plantas espinosas, su componente principal es también la gobernadora.

Las altas concentraciones de sales presentes en los suelos de esta región determinan la existencia de vegetación hálfila como elemento dominante del paisaje, existen también pequeñas áreas con vegetación de matorrales desérticos micrófilos y rosetófilos.

CONCEPTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL	UTILIDAD
AGRICULTURA 15.3 % DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Zea mays</i> <i>Phaseolus spp.</i> <i>Gossypium hirsutum</i> <i>Carthamus tinctorius</i> <i>Medicago sativa</i>	MAÍZ FRIJOL ALGODÓN CÁRTAMO ALFALFA	COMESTIBLE COMESTIBLE INDUSTRIAL COMESTIBLE COMESTIBLE
PASTIZAL 1.2 % DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Aristida sp.</i> <i>Bouteloua curtipendula</i> <i>Bouteloua breviseta</i>	ZACATE TRES BARBAS ZACATE BANDERILLA ND	FORRAJE FORRAJE FORRAJE
MATORRAL 71.3 % DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Fourquieria splendens</i> <i>Agave lechuguilla</i> <i>Larrea tridentata</i> <i>Prosopis glandulosa</i>	OCOTILLO LECHUGUILLA GOBERNADORA MEZQUITE	MADERA FIBRAS MEDICINAL MADERA
CHAPARRAL 1.7 % DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Quercus cordifolia</i> <i>Quercus sp.</i> <i>Rhus sp.</i> <i>Dasylinion sp.</i>	ENCINO ENCINO ND SOTOL	MADERA MADERA MADERA ARTESANÍA
OTRO 10.5 % DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL	<i>Opuntia spp.</i> <i>Atriplex sp.</i>	NOPAL CHAMIZO	FORRAJE FORRAJE

NOTA: Sólo se mencionan algunas especies útiles.

FUENTE: INEGI. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000.

### Cuadro No. 18 Agricultura y Vegetación

#### 3.7. Perfil Sociodemográfico

##### 3.7.1. Evolución Demográfica

La población total del municipio durante 1995 fue de 508,076 habitantes, cifra que representa el 23.37% de la población total del Estado y el .557% de la nación. Durante la década 1970-1980, el municipio tuvo una tasa de crecimiento del 4.52% anual, estimándose que para el año 2000 la población llegue a los 748,034 habitantes. La densidad de población es de 260.86 habitantes por kilómetro cuadrado.

El municipio de Torreón cuenta con una población joven ya que el 42.72% de sus habitantes pertenecen al rango de 0 a 19 años de edad, contrastando con la población de 65 años y más que representa el 4.66%, con una distribución proporcional entre ambos sexos. El 91.6% de la población se concentra en el área urbana y un 8.4% en el área rural.

### 3.7.2. Vivienda

Cuenta con 115,127 viviendas, y un promedio de 4.4 habitantes por vivienda.

La tenencia de la vivienda es, en su mayoría, privada, contando, casi la totalidad con los servicios de agua, electricidad y drenaje, el material predominante en las construcciones es el block, aunque también hay un alto número de adobe.

### 3.7.3. Servicios Públicos

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento es:

SERVICIO	PORCENTAJE
Agua Potable	97.2%
Alumbrado Público	78%
Drenaje	92.4%
Recolección de Basura	90%
Seguridad Pública	100%
Pavimentación	70%
Mercados y Centrales de Abastos	100%
Rastros	100%

Cuadro No. 19 Tipos de Servicios



### **3.7.4. Vías de Comunicación**

Al municipio se puede arribar por vía aérea, terrestre y ferroviaria.

La transportación terrestre se efectúa a través de la carretera federal No. 40 Saltillo-Lerdo, Durango, que lo atraviesa de oriente a poniente. Cuenta con carreteras locales y caminos rurales que comunican sus localidades con la cabecera municipal.

La vía férrea le da acceso, al municipio, con las ciudades de Saltillo, Monterrey y con la frontera.

Existe un aeropuerto que lo comunica con el resto del país.

### **3.7.5. Actividad Económica**

#### **3.7.5.1. Agricultura**

De los cultivos, destaca la producción de algodón, trigo, maíz, frijol, cártamo, forrajes, vid, nogal, melón y sandía.

#### **3.7.5.2. Ganadería**

Se cría ganado bovino para carne de registro, del cual se tienen engordas para el consumo nacional, de leche en gran parte estabulado; caprino, porcino y aves.

#### **3.7.5.3. Industria**

Ha manifestado un auge considerable durante los últimos años, existiendo una industria diversificada en las ramas de metálica básica, elaboración de bebidas, productos alimenticios, química, editorial, textil, vestido, calzado, madera, hule, eléctricos, electrónicos y de transporte. Opera el primer centro minero metalúrgico de América Latina, Met-Mex Peñoles, S. A. que produce plomo de obra, zinc cadmio afinado, óxido de cadmio y ácido sulfúrico.

#### **3.7.5.4. Minería**

Existen yacimientos de oro, plata, plomo, cobre, zinc y fluorita.

#### **3.7.5.5. Piscicultura**

Se concreta a pequeñas explotaciones, susceptibles de incrementarse, pues, cuenta con cuerpos de agua.

#### **3.7.5.6. Comercio**

En el municipio operan un gran número de negociaciones comerciales, cuya actividad se orienta principalmente a la compraventa de alimentos, bebidas y productos del tabaco; prendas de vestir y artículos de uso personal ; compraventa en tiendas de autoservicio y de departamentos especializados por línea de mercancía; equipo de transporte, refacciones y accesorios ; gases, combustibles y lubricantes; materias primas, materiales y auxiliares; de maquinaria equipo, instrumentos, aparatos, herramientas, sus refacciones y accesorios; de equipo de transporte, refacciones y accesorios; de bienes inmuebles y artículos diversos.

#### **3.7.5.7 Servicios**

Se cuenta con una amplia infraestructura para la prestación de varios servicios que benefician a la población. Entre ellas destacan las de instituciones financieras y de seguros, profesionales y técnicos; de alojamiento temporal; de preparación y servicio de alimentos y bebidas; recreativos y de esparcimiento; de enseñanza, investigación científica y difusión cultural; médicos de asistencia social y veterinarios, de agrupaciones mercantiles, profesionales, cívicas, políticas, laborales y religiosas.

Sector Primario 1.6%. Sector Secundario 27.1%. Sector Terciario 71.3%

### 3.7.5.8. Gobierno

#### Principales Localidades

Localidad	Distancia	Actividad
Torreón	Cabecera	Industria, Comercio y Servicios
La Partida	15.1 Km.	Agrícola
La Concha	7 Km.	Agrícola
La Paz	9.6 Km.	Agrícola
Santa Fé	9 Km.	Agrícola
Juan Eugenio	30 Km.	Agrícola
El Perú	10.7 Km.	Agrícola
La Perla	7 Km.	Agrícola
La Palma	14 Km.	Agrícola
Los Arenales	5 Km.	Agrícola
Albia	11 Km.	Agrícola

Cuadro No. 20 Principales Localidades



### **3.8. Descripción del Método FODA**

A continuación se hace una descripción paso por paso de la metodología para llevar a cabo el Análisis FODA.

#### **3.8.1. Análisis FODA**

Es una de las herramientas esenciales que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionando la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos de mejora.

El análisis FODA es una herramienta muy útil para ver los pasos y acciones futuras del municipio. La misma logra, mediante el estudio del desempeño presente, del interior del municipio y del entorno del mismo, marcar posibles evoluciones exitosas de la organización. Como subproducto muy importante, permite que la ciudadanía del municipio reflexione sobre el y conozca mejor al municipio al que pertenece, aumentando aún más las ventajas del estudio.

El análisis deriva su nombre de las iniciales de los conceptos estudiados que representan a su vez una forma de modelar la situación del objeto de análisis y su ambiente.

En efecto, FODA significa Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Esto sirve para definir la estrategia del objeto de estudio en cuestión. Definir la estrategia implica definir el rumbo que deben tomar las actividades del análisis del municipio.

#### **3.8.2. Elementos del Análisis FODA.**

Se aprecia la existencia de dos factores interiores en el municipio; ellos son las Fortalezas y las Debilidades.

**Fortalezas:** Se entiende lo que municipio hace bien en cuestión de disponibilidad y calidad del agua y por lo tanto puede utilizar con éxito.

**Debilidades:** Se entiende lo opuesto, son aspectos en los que el municipio debe mejorar.

Otros dos son externos a la empresa y pertenecen al entorno, allí están las oportunidades y las amenazas.

**Oportunidades:** Se entiende como acontecimientos o realidades del ambiente que son propicios para que el municipio aumente la disponibilidad y calidad del recurso hídrico.

**Amenazas:** Se entiende lo contrario, vale decir elementos del ambiente que pueden entorpecer el crecimiento del municipio.

Del análisis de estos factores y de su cruzamiento, saldrá la o las estrategias posibles, la conclusión claramente puede estar integrada por más de una opción.

#### FUNCIÓN SUSTANTIVA

<b>Fortalezas:</b> <b>F1</b> <b>F2</b> ... <b>F<sub>n</sub></b>	<b>Debilidades:</b> <b>D1</b> <b>D2</b> ... <b>D<sub>r</sub></b>
<b>Oportunidades:</b> <b>O1</b> <b>O2</b> ... <b>O<sub>s</sub></b>	<b>Amenazas:</b> <b>A1</b> <b>A2</b> ... <b>A<sub>s</sub></b>

Fig. No. 12 Funciones Sustantivas de los Elementos de la Matriz FODA

### 3.8.3. La Matriz FODA

Al tener ya determinadas cuáles son las FODA en un primer plano, nos permite determinar los principales elementos de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, lo que implica hacer un ejercicio de mayor concentración. Después de obtener una relación lo más exhaustiva posible, se ponderan y ordenan por importancia cada uno de los FODA a efecto de quedarnos con los que revisten mayor importancia.

#### 3.8.3.1. Estrategias

La matriz FODA (Figura 13), nos indica cuatro estrategias alternativas conceptualmente distintas. En la práctica, algunas de las estrategias se traslapan o pueden ser llevadas a cabo de manera concurrente y de manera concertada. Pero a propósitos de discusión, el enfoque estará sobre las interacciones de los cuatro conjuntos de variables.

<div style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</div> <div style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</div>	<b>Lista de Fortalezas</b> F1. F2. ... Fn.	<b>Lista de Debilidades</b> D1. D2. ... Dr.
<b>Lista de Oportunidades</b> O1. O2. ... Op.	<b>FO (Maxi-Maxi)</b> <i>Estrategia para maximizar tanto las F como las O.</i>  1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1, O2, F1, F3 ...)	<b>DO (Mini-Maxi)</b> <i>Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.</i>  1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (O1, O2, D1, D3, ...)
<b>Lista de Amenazas</b> A1. A2. ... Aq.	<b>FA (Maxi-Mini)</b> <i>Estrategia para maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.</i>  1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (F1, F3, A2, A3, ...)	<b>DA (Mini-Mini)</b> <i>Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</i>  1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (D1, D3, A1, A2, A3, ...)

Fig. No. 13 Matriz FODA



### **1. Estrategia DA (Mini - Mini)**

En general, el objetivo de la estrategia DA (Debilidades vs Amenazas), es el de minimizar tanto las debilidades como las amenazas.

### **2. Estrategia DO (Mini - Maxi)**

La segunda estrategia, DO (Debilidades vs Oportunidades), intenta minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.

### **3. Estrategia FA (Maxi - Mini)**

Esta estrategia FA (Fortalezas vs Amenazas), su objetivo es maximizar las fortalezas mientras se minimizan las amenazas.

### **4. Estrategia FO (Maxi - Maxi)**

La cuarta estrategia FO (Fortalezas vs Oportunidades), consiste en maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades.

#### **3.8.3.2. Dimensión del Tiempo y la Matriz FODA**

Hasta ahora, los factores que se incorporan en la matriz FODA corresponden al análisis en un punto particular del tiempo. Pero tanto el medio ambiente externo como el interno, son dinámicos; algunos factores cambian fuertemente con el tiempo, otros cambian muy poco.

#### **3.8.3.3. Complejidad de las Interacciones entre los Factores FODA**

El Modelo conceptual provee un marco de trabajo que nos permite identificar relaciones, pero puede resultar sumamente complejo cuando se

involucran muchos factores. La matriz, mostrada en la Figura 14, es un ejemplo de un enfoque para identificar combinaciones o relaciones que, a su vez vienen a ser la base para seleccionar la estrategia.

En la figura 14, un “+” nos indica una relación entre las fortalezas y las oportunidades, mientras que un “0” indica una relación muy débil o, de plano, inexistente. El análisis de la figura 15 nos indica, por ejemplo, que la fortaleza F1 puede relacionarse con varias oportunidades (O1, O2, O3 y O4).

Similarmente, se pueden utilizar muchas fortalezas (F1, F2, F4, F6 y F8) para explotar la oportunidad O4. Aunque esta figura muestra sólo las relaciones entre fortalezas y oportunidades, se pueden usar tablas similares para analizar las otras tres celdas estratégicas (DO, FA y DA) mostrada en la figura 13.

Se aconseja aquí tomar algunas precauciones. Uno no puede simplemente sumar el número de “+’s” (aunque las relaciones especialmente fuertes podrían expresarse con dos signos tal como “++”) en cada renglón y en cada columna para determinar la mejor relación entre varias fortalezas y oportunidades.

Diferentes relaciones pueden tener diferente ponderación en términos de su potencial, por eso, se deben evaluar cuidadosamente cada una de las relaciones. Más aún, se sugiere que esta matriz es una manera relativamente simple de reconocer estrategias prometedoras que usan las fortalezas de la institución para aprovechar las oportunidades que ofrece el medio.

O P O R T U N I D A D E S	F O R T A L E Z A S											
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	.	.	.	Fn
O1	+	0	+	0	0	+	+	0	.	.	.	0
O2	+	0	0	0	+	0	+	0	.	.	.	+
O3	0	+	+	0	+	0	+	+	.	.	.	+
O4	+	0	0	+	0	+	0	0	.	.	.	+
O5	+	+	0	+	0	+	0	+	.	.	.	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O <sub>s</sub>	0	0	+	+	0	0	0	+	.	.	.	0

Fig. No. 14 Ejemplo de Interacción

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Desarrollo del Análisis FODA

De acuerdo con el análisis a realizar, se decidió tomar solo tres propuestas de cada uno de los factores internos (Fortalezas, Debilidades) y factores externos (Oportunidades, Amenazas), para llevar a cabo las matrices de interacción y así poder establecer las estrategias con el fin de disminuir los problemas de disponibilidad y calidad del agua.

A continuación se presentan los puntos de análisis:

#### 4.1.1. Fortalezas

**F1.-** Se cuenta con un Distrito de Riego y un Departamento de SIMAS.

**F2.-** Infraestructura para la captación de los escurrimientos en las partes altas de la Cuenca.

**F3.-** Existencia de Plantas Tratadoras de Agua Residual.

#### 4.1.2. Debilidades

**D1.-** Deficiente manejo de Recursos Naturales.

**D2.-** Baja calidad del agua por contaminación de Sales, Metales Pesados y Compuestos Orgánicos.

**D3.-** Degradación de la calidad del agua subterránea por actividades antropogénicas o causas de origen natural.



#### **4.1.3. Oportunidades**

**O1.-** Programas de financiamiento con organismos internacionales con la finalidad de privatizar la extracción, distribución, manejo y tratamiento del agua.

**O2.-** Implementación de Plantas Tratadoras de Agua Residual para las nuevas Industrias a instalar en la región.

**O3.-** Instalación de estructura informática meteorológica que incremente la información hidrometeorológica, climática e informática, fortaleciendo las capacidades de recolección y análisis de datos básicos.

#### **4.1.4. Amenazas**

**A1.-** Crecimiento poblacional por migraciones de habitantes de otros estados, lo cual ocasiona una mayor demanda de agua.

**A2.-** Creciente desarrollo económico por el proceso de Globalización.

**A3.-** Sobreexplotación de los acuíferos en las partes bajas de las Cuencas Hidrológicas.

## 4.2. Matriz de Interacciones

Después de analizar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, se obtuvieron las siguientes matrices de interacciones:

### 4.2.1. Matriz DA (Mini - Mini)

Se analizan las Debilidades y Amenazas.

		DEBILIDADES		
		D1	D2	D3
A M E N A Z A S	A1	+	+	+
	A2	+	+	+
	A3	+	+	+

Cuadro No. 21 Matriz de Interacción DA

**Relación:**

**A1** con D1, D2, D3.

**A2** con D1, D2, D3.

**A3** con D1, D2, D3.

**D1** con A1, A2, A3.

**D2** con A1, A2, A3.

**D3** con A1, A2, A3.

#### 4.2.2. Matriz DO (Mini - Maxi)

Se analizan las Debilidades y Oportunidades.

		DEBILIDADES		
		D1	D2	D3
O P O R T U N I D A D E S	O1	+	+	+
	O2	+	+	+
	O3	0	0	0

Cuadro No. 22 Matriz de Interacción DO

#### Relación:

O1 con D1, D2, D3.

O2 con D1, D2, D3.

O3 con Ninguno.

D1 con O1, O2.

D2 con O1, O2.

D3 con O1, O2.



#### 4.2.3. Matriz FA (Maxi - Mini)

Se analizan las Fortalezas y Amenazas.

		FORTALEZAS		
		F1	F2	F3
A M E N A Z A S	A1	+	+	+
	A2	+	+	+
	A3	+	+	0

Cuadro No. 23 Matriz de Interacción FA

#### Relación:

**A1** con F1, F2, F3.

**A2** con F1, F2, F3.

**A3** con F1, F2.

**F1** con A1, A2, A3.

**F2** con A1, A2, A3.

**F3** con A1, A2.

#### 4.2.4. Matriz FO (Maxi - Maxi)

Se analizan las Fortalezas y Oportunidades.

		FORTALEZAS		
		F1	F2	F3
O P O R T U N I D A D E S	O1	+	+	+
	O2	+	0	+
	O3	+	+	0

Cuadro No. 24 Matriz de Interacción FO

#### Relación:

O1 con F1, F2, F3.

O2 con F1, F3.

O3 con F1, F2.

F1 con O1, O2, O3.

F2 con O1, O3.

F3 con O1, O2.

### **4.3. Estrategias para la Disponibilidad y Calidad del Recurso Hídrico**

Como respuesta al análisis de las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas, después de haber realizado las interacciones de cada una de las matrices, se obtuvieron las siguientes estrategias.

#### **4.3.1. Estrategias DA (Mini - Mini)**

1. Regular las extracciones conforme a los volúmenes concesionados. Establecer un efectivo control y vigilancia de la extracción.
2. Analizar la sustentabilidad en acuíferos que actualmente se aprovechan y realizar estudios de prospección geohidrológica que permitan la localización de nuevas fuentes de abasto de agua potable. (D1, D2, D3, A1, A2, A3)
3. Actualizar y consultar continuamente el balance hidráulico, que permita prevenir y disminuir los desequilibrios hidráulicos regionales, reduciendo en su caso la extracción de las actuales fuentes de abastecimiento a su producción sustentable, para evitar la sobreexplotación de acuíferos. (D1, A1, A2, A3)

#### **4.3.2. Estrategias DO (Mini - Maxi)**

1. Procurar que las empresas e industrias establezcan sistemas de reciclado del agua. (D1, O1, O2)
2. Que el financiamiento se convierta en una palanca para el desarrollo del sector y no en un obstáculo. (D1, D2, O1, O2)
3. Desarrollar tecnologías para la clasificación y recuperación de sitios contaminados. (D2, D3, O2)
4. Desarrollar tecnologías para la remediación de aguas subterránea. (D2, D3, O2)



#### **4.3.3 Estrategias FA (Maxi - Mini)**

1. Adecuar el marco legal existente, a fin de reglamentar: el uso adecuado del agua potable y sancionar los abusos; el funcionamiento de los sistemas operadores, de acuerdo a los requerimientos actuales de calidad y eficiencia; y el reciclaje del agua tratada. **(F1, F3, A1, A2, A3)**
2. Inducir a la sociedad en su conjunto a reconocer el valor estratégico del agua e implementar a todos los niveles acciones para promover la cultura del agua, a la cual la concebimos como un proyecto incluyente, que lejos de ser elitista, posibilite el acceso a las manifestaciones artísticas de todos los estratos de la población y promueva desde la formación educativa, la sensibilidad, el gusto y la valoración por las artes. **(F1, A1,A2, A3)**
3. Consolidar la administración integral de las aguas superficiales y subterráneas, en cantidad y calidad, en todos los usos y en su manejo unitario por cuenca hidrológica. **(F1, F2, A1, A3)**
4. Promover una cultura que fomente el uso eficiente del agua y el reconocimiento de su valor económico y estratégico. **(F1, F2, A1, A3)**
5. Consolidar la participación de la sociedad en el manejo del agua y la promoción de su buen uso, planeación, aprovechamiento y administración de los recursos hidráulicos del municipio. **(F2, A1, A2, A3)**

#### **4.3.4. Estrategias FO (Maxi - Maxi)**

1. Elaborar un diagnóstico integral por regiones para conocer en detalle la problemática y sus posibles soluciones; y con base en el diagnóstico, elaborar un plan maestro a realizar por regiones, que impulse el desarrollo de infraestructura en los sistemas de abasto de agua, drenaje, tratamiento y reciclaje de aguas residuales. **(F1, F3, O1,O2)**
2. Se propiciará la ampliación de la cobertura y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, fomentando el desarrollo de organismos operadores capaces de proporcionar los servicios en forma

auto sustentable, para lo cual la participación de la iniciativa privada constituye elementos importantes en la instrumentación de la estrategia planteada. **(F1, F3, O1,)**

3. Lograr el manejo integrado y sustentable del agua en la cuenca y acuíferos modificando sustancialmente el enfoque de satisfacción de las necesidades de agua; pasando de un enfoque basado en el incremento de la oferta a través de obras hidráulicas de gran envergadura a uno que privilegie la reducción de la demanda haciendo un uso más eficiente del agua, recuperando pérdidas físicas y rehusando volúmenes. **(F1, F2, O3)**
4. Mejorar la cobertura y calidad de los servicios básicos. Para agua potable: desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento, rehabilitar y modernizar los sistemas de distribución; para alcantarillado y saneamiento: ampliar las capacidades de tratamiento y fomentar el rehúso de agua tratada. **(F1, F3, O1,O3)**
5. Reforzar la infraestructura hidráulica. **(F2, O3)**
6. Promover la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en la ciudad, por cada 50,000 habitantes, para así tener un mejor rehúso de ellas. **( F3, O1,O2)**

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis FODA empleado para la realización de este análisis y los resultados obtenidos podemos concluir que:

El problema del agua en el municipio de Torreón Coahuila, y su reparto equitativo, es un problema complejo, que no se resolverá en corto plazo y por eso se sugiere:

Adecuar el marco legal existente, a fin de reglamentar: el uso adecuado del agua potable y sancionar los abusos; el funcionamiento de los sistemas operadores, de acuerdo a los requerimientos actuales de calidad y eficiencia; y el reciclaje del agua tratada.

Consolidar la administración integral de las aguas superficiales y subterráneas, en cantidad y calidad, en todos los usos y en su manejo unitario por cuenca hidrológica.

Promover una cultura que fomente el uso eficiente del agua y el reconocimiento de su valor económico y estratégico..

Analizar la sustentabilidad en acuíferos que actualmente se aprovechan y realizar estudios de prospección geohidrológica que permitan la localización de nuevas fuentes de abasto de agua potable.

Actualizar y consultar continuamente el balance hidráulico, que permita prevenir y disminuir los desequilibrios hidráulicos regionales, reduciendo en su caso la extracción de las actuales fuentes de abastecimiento a su producción sustentable, para evitar la sobreexplotación de acuíferos.

Procurar que las empresas e industrias establezcan sistemas de reciclado del agua.

Que el financiamiento se convierta en una palanca para el desarrollo del sector y no en un obstáculo.

Por último, y lo más importante consideramos que debe de impulsarse una política racional de crecimiento urbano y la conciencia ciudadana en la importancia de preservar el agua, como única manera de construir un desarrollo sustentable.



## VI. LITERATURA CITADA

Armada de Chile. 2002. Desprendimiento de capa de hielo. [http://www.directemar.cl/noticias\(2000\)04/iceberg.ht](http://www.directemar.cl/noticias(2000)04/iceberg.ht). (Consulta 10 de Diciembre del 2004).

BID. 1998. Strategy for Integrated Water Resourcer Managemen Env. Washintong D.C.. p. 125.

BID. 2001. información Meteorológica para la Competitividad Plan Puebla Panamá. Iniciativas de Prevención y Mitigación de Desastres. Iniciativas Mesoamericanas y Proyectos PPP. San Salvador, el Salvador.

CEPAL. 1998. Progresos Realizados en la Privatización de los Servicios Públicos Relacionados con el Agua. Reseña por Países de México, América Central (LC/R 1697). Documento Restringido.

Cuaderno Estadístico Municipal. Torreón, Coahuila. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. (INEGI). 2001. Aguascalientes, México.

CNA, Balance Geohidrológico, 2002.

CNA, Diagnóstico Región Lagunera; Plan Hidráulico Regional, 1998.

CNA, Estadísticas del agua en México, México, 2003.

CNA, Estadísticas del agua en México, México, 2004.

CNA, Programa Hidráulico de Gran Visión 2001-2020, para la Región Hidrológica 36, Nazas-Aguanaval, Marco de Referencia, Problemática Sustantiva y Alternativas de Solución para la Gestión Integral de la Región Hidrológica 36., México, Septiembre de 2000.

CNA, Programa Nacional Hidráulico 2001-2006.

Comisión Nacional del Agua (CNA). 2004. Estadísticas del Agua en México. México, D.F.

Delgado Ramos, G.C.. 1998. Privatización y Saqueo del Agua Dulce de Meso América. p 1-15.

Diario Oficial. 2002. Población y Tasa de Crecimiento Total y Natural 1995-2050. Tercera Sección. p. 17.

Diario Oficial. 2002. Programa Nacional Hidráulico 2001-2006, México.

Diario Oficial. 2002. Usos del Agua. Tercera Sección. p. 26.

Duffing, E. Problemática de la contaminación del agua en México. Congreso Nacional y Feria Internacional de Ecología, balance y perspectivas ecológicas nacionales. Puebla, 1993.

Garrido, A.. Mercados de Agua Entelequias Economistas o Soluciones a los Problemas. p. 1339-1361.

Gobierno de Coahuila. Sin Fecha.  
[http://www.torreón.gob.com.mx/laciudad/mapas/mapas\\_contenido](http://www.torreón.gob.com.mx/laciudad/mapas/mapas_contenido).

Hermosillo Salazar, L.J.. Importancia de la Recarga del Acuífero para Mejorar la Calidad de su Agua.

Hermosillo Salazar, L.J.. La Explotación del Recurso Hídrico y su Impacto en la Contaminación del Agua.

López Galvez, J.. Naredo, J.M.. Información Técnica y Gestión Económica del Uso del Agua en los Regadíos Españoles. p. 1363-1385.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Wilson N., Paul. 2003. Principios de Valoración del Agua para Conflictos Globales Emergentes. Vol. 13. Revista Mexicana de Agro negocios. p. 25-30.



# ANEXO 1

## Mapa de Regiones Hidrológicas



Fig. 3 Mapa de Regiones Hidrológicas



## ANEXO 2

### Mapa con Principales Ríos

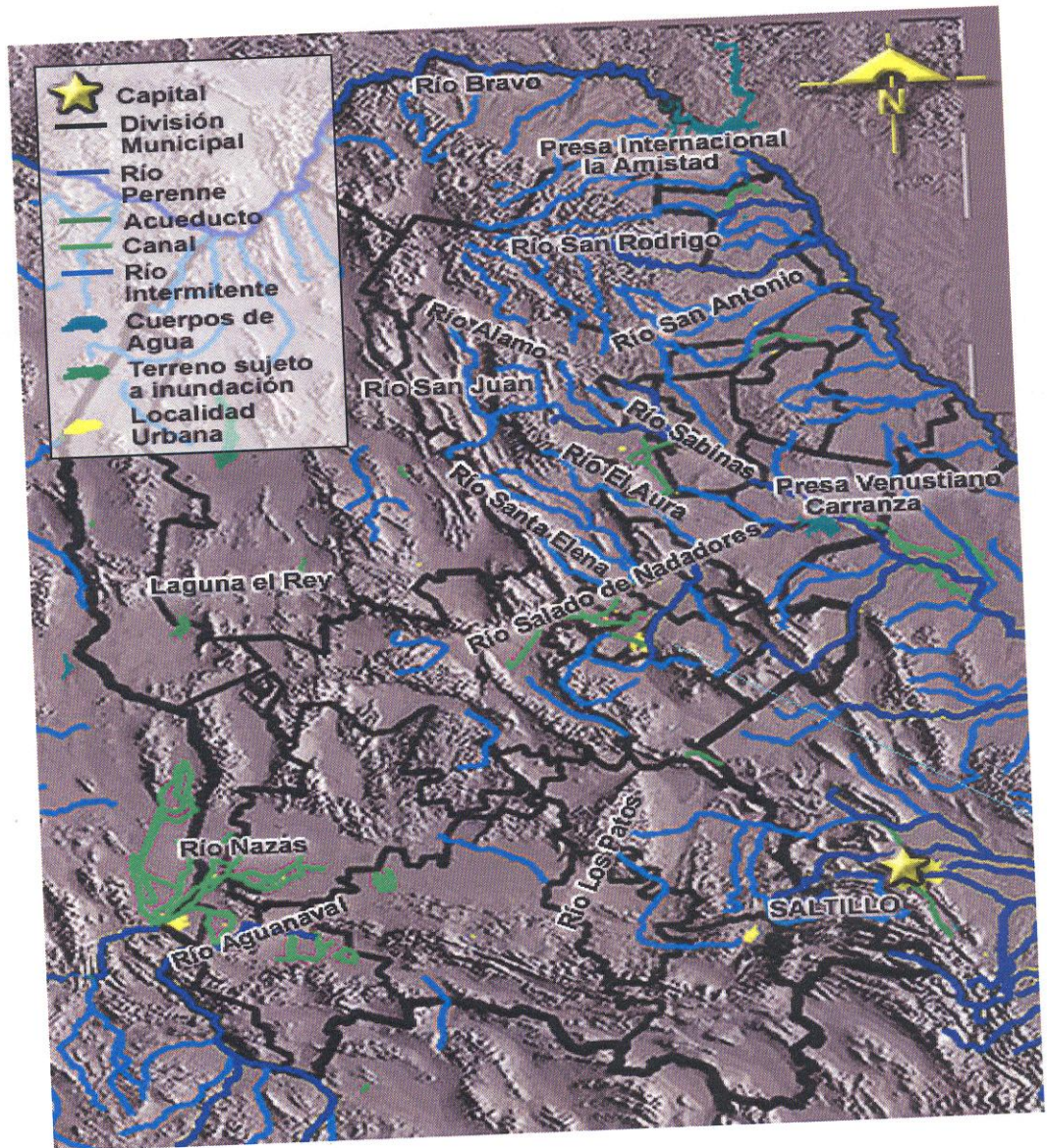


Fig. No. 5 Mapa de los Principales Ríos



### ANEXO 3

## Mapa de Agricultura y Vegetación



Figura No. 9 Mapa de Agricultura y Vegetación



# Mapa de Uso Potencial Pecuario



Fig. No. 11 Mapa de Uso Potencial Pecuario



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Mi Alma Mater:**

Por la oportunidad de poderme superar profesionalmente y así alcanzar esta meta.

### **A MC. Luis Javier Hermosillo Salazar:**

Por su asesoramiento en este estudio y sobre todo por confiar en mi.

### **A Mis Maestros:**

Por cada uno de los conocimientos transmitidos y por su amistad.

### **A Mis Asesores:**

**Ing. Norma Ortiz Guerrero y MC. Luis Felipe Alvarado Martínez**

Por su apoyo y confianza para la realización de este proyecto.

### **A Mis Amigos y Compañeros:**

Por brindarme su amistad y por los momentos que compartimos juntos durante nuestro tiempo de estudios.

### **A Soccer Femenil:**

Por cada momento vivido con cada una de sus integrantes en sus diferentes etapas, por cada uno de los sueños hechos realidad, pero sobre todo por demostrarme que es posible construir algo de la nada.

## **DEDICATORIAS**

### **A Mis Padres:**

**Oscar F. y Julieta**

Por su esfuerzo y sacrificio para que pudiera llevar a cabo esta meta. Por todo el apoyo que me brindaron a lo largo de estos años, porque a pesar de mis errores nunca me abandonaron y siempre siguieron alentándome, pero, sobre todo, por el amor y cariño que me han dado durante mi vida. Gracias.

### **A Mis Hermanos:**

**Oscar, Martha Julieta y Marisol**

A quienes sin su apoyo y consejos, no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

### **A Mis Sobrinos:**

**Oscar José, Nancy Paola, Yahaira E., Andrea Lizeth y Denisse Alejandra**

Por venir a dar amor y alegría a esta familia, pero sobre todo a sus abuelitos.

### **A Alejandra:**

Por ser una mujer muy especial y por mostrarme el sentido de la vida. Por ser la inspiración para alcanzar cada uno de mis objetivos y compartir una parte de su vida conmigo. Por enseñarme que los sueños se hacen realidad.

### **A Mi Padre Dios:**

Por brindarme su amor y enseñarme el camino a seguir, por no soltarme nunca de su mano en mis días difíciles y por darme esta gran familia.