

Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía

Consejo de Cuenca Río Bravo



Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Coordinación de Hidrología

Diciembre 2014

Contenido

PRESENTACIÓN.....	1
INTRODUCCIÓN	4
1. CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA.....	5
1.1. Ubicación y delimitación geográfica.....	5
1.2. Fisiografía.....	7
1.2.1. Provincias fisiográficas.....	7
1.2.2. Relieve.....	7
1.2.3. Erosión y degradación.....	8
1.3. Uso de suelo.....	9
1.4. Tipo de suelo	10
1.5. Áreas Naturales Protegidas.....	11
1.6. Climatología.....	11
1.6.1. Clima.....	11
1.6.2. Precipitación.....	12
1.7. Hidrología.....	13
1.7.1. Ríos principales.....	13
1.7.2. Cuerpos de agua naturales.....	14
1.7.3. Humedales.....	15
1.7.4. Acuíferos.....	16
1.8. Balance hidrológico.....	20
1.8.1. Balance superficial	20
1.8.2. Balance subterráneo	26
1.9. Infraestructura.....	30
1.9.1. Presas.....	30
1.9.2. Distritos de Riego.....	31
1.9.3. Centrales Hidroeléctricas	32
1.10. Aspectos socioeconómicos	33
1.10.1. Aspectos demográficos.....	33
1.10.2. Aspectos económicos.....	34
1.11. Asignación del agua del río Bravo (Grande).....	35
2. SEQUÍA HISTÓRICA Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO.....	37
2.1. Evaluación histórica de la sequía.....	37
2.2. Evaluación de la demanda de agua	44
2.2.1. Evolución del agua utilizada en los distritos de riego, y su efecto en las superficies regadas	45
2.3. Evaluación de la oferta de agua	55
2.3.1. Comportamiento de la lluvia.....	55
2.3.2. Comportamiento histórico de las aportaciones de agua a las presas de almacenamiento.....	59

2.4.	Análisis y caracterización de las sequías.....	63
2.4.1.	<i>Sequías meteorológicas</i>	63
2.4.2.	<i>Sequías hidrológicas</i>	71
3.	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD ANTE LA SEQUÍA.....	77
3.1.	Generalidades.....	77
3.2.	Justificación.....	79
3.3.	Metodología.....	80
3.4.	Análisis de la vulnerabilidad en el Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	84
3.4.1.	<i>Vulnerabilidad ambiental</i>	93
3.4.2.	<i>Vulnerabilidad económica</i>	98
3.4.3.	<i>Vulnerabilidad social</i>	103
3.4.4.	<i>Vulnerabilidad global</i>	108
4.	MITIGACIÓN DE LA SEQUÍA Y ESTRATEGIAS DE RESPUESTA.....	113
4.1.	Medidas de mitigación y estrategias de respuesta ante sequías.....	113
5.	FASES DE LA SEQUÍA, FACTORES DETONANTES Y OBJETIVOS DE RESPUESTA.....	130
5.1.	Fases de la sequía, factores detonantes y respuestas reactivas.....	134
5.1.1.	<i>Fases de la sequía</i>	134
5.1.2.	<i>Factores detonantes</i>	135
5.1.3.	<i>Metas</i>	145
5.2.	Declaración de la emergencia por sequía y escenarios factibles.....	147
6.	PROGRAMA DETALLADO EN CADA ETAPA Y EFECTO.....	151
6.1.	Medidas propuestas y respuestas esperadas.....	153
7.	SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	178
7.1.	Sistema de Indicadores de Seguimiento.....	178
7.1.1.	<i>Características de los indicadores</i>	178
7.1.2.	<i>Tipos de indicadores</i>	178
7.1.3.	<i>Indicadores del ámbito de la previsión</i>	179
7.1.4.	<i>Indicadores del ámbito operativo</i>	180
7.1.5.	<i>Indicadores del ámbito organizativo y de gestión</i>	181
7.2.	Informe post-sequía.....	181
8.	REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA.....	183
8.1.	Proceso de revisión pública.....	183
8.2.	Necesidades de investigación identificadas.....	185
9.	CONCLUSIONES.....	187
	BIBLIOGRAFÍA.....	190
	SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	194

Contenido de Figuras

Figura 1.1 Ubicación y delimitación del Consejo de Cuenca	5
Figura 1.2 Estados y municipios del Consejo de Cuenca	6
Figura 1.3 RH y RHA Consejo de Cuenca	6
Figura 1.4 Provincias Fisiográficas del Consejo de Cuenca	7
Figura 1.5 Relieve (Hipsobatimetría).....	8
Figura 1.6 Erosión de la región.....	8
Figura 1.7 Degradación.....	9
Figura 1.8 Uso de Suelo.....	10
Figura 1.9 Tipo de Suelo	10
Figura 1.10 Áreas Naturales Protegidas	11
Figura 1.11 Clima.....	12
Figura 1.12 Precipitación	12
Figura 1.13 Isoyetas (1960-2012).....	13
Figura 1.14 Ríos principales.....	13
Figura 1.15 Cuerpo de agua naturales.....	15
Figura 1.16 Humedales.....	16
Figura 1.17 Acuíferos.....	16
Figura 1.18 Disponibilidad de agua superficial.....	21
Figura 1.19 Acuíferos.....	26
Figura 1.20 Presas.....	31
Figura 1.21 Distritos de Riego.....	32
Figura 1.22 Centrales Hidroeléctricas.....	32
Figura 2.1 Porcentaje histórico de las aportaciones de los seis afluentes mexicanos, al Río Bravo desde 1944 hasta 2011.....	39
Figura 2.2 Porcentaje histórico de las aportaciones de los seis afluentes mexicanos, al Río Bravo desde 1944 hasta 1990.....	40
Figura 2.3 Porcentaje histórico de las aportaciones de los seis afluentes mexicanos, al Río Bravo desde 1991 hasta 2011.....	40
Figura 2.4 Comportamiento de los ciclos de entrega de volúmenes.....	43
Figura 2.5 Ubicación de los distritos de riego dentro del CC Río Bravo.....	45
Figura 2.6 Graficas de la evolución de los ciclos de la superficie regada y volúmenes brutos	49
Figura 2.7 Superficies regadas, total y por subciclo, en el DR 025 (hectáreas).....	51
Figura 2.8 Volumen bruto para riego agrícola utilizado en el DR 025 (miles de m ³).....	51
Figura 2.9 Volumen bruto anual extraído de los embalses para riego en el DR 005, hm ³	52
Figura 2.10 Superficies sembradas y regadas por año agrícola en el DR 005; hectáreas.....	52
Figura 2.11 Volumen bruto utilizado en riego por año agrícola en el DR 026, Bajo Río San Juan, Tams, en hm ³	53
Figura 2.12 Superficies sembradas y regadas año agrícola en el DR 026, Bajo Río San Juan, Tams, en ha.....	53
Figura 2.13 Registros anuales de estaciones climatológicas.....	58
Figura 2.14 Comportamiento histórico de la precipitación total anual en el CC Río Bravo.....	58
Figura 2.15 Precipitación acumulada promedio y para los años 1956 y 1958 en el CC Río Bravo	59
Figura 2.16 Ubicación de las presas de almacenamiento	59
Figura 2.17 Gráficas de aportaciones históricas de agua a las presas de almacenamiento	61
Figura 2.18 Comportamiento histórico de las aportaciones de agua a las principales presas.....	63
Figura 2.19 Ubicación de las estaciones climatológicas.....	64
Figura 2.20 Gráficas del SPI-6 meses para estaciones climatológicas del CC Río Bravo	67
Figura 2.21 Distribución porcentual de los meses por tipo de sequía meteorológica en el CC Río Bravo.....	68

Figura 2.22 SPI-6 meses, a octubre 2010.....	70
Figura 2.23 SPI-6 meses, a octubre 2011.....	70
Figura 2.24 SPI-6 meses, a octubre 2012.....	71
Figura 2.25 Gráficas del Índice Hidrológico de Sequía (SDI) para cada una de las presas de almacenamiento	73
Figura 2.26 Distribución porcentual de los años por tipo de sequía hidrológica en la cuenca del río Bravo.....	76
Figura 3.1 A lo anterior, los desastres vendrían siendo la materialización del riesgo.....	77
Figura 3.2 Concepto de “VULNERABILIDAD” en función de sus componentes (IPCC, 2007)	78
Figura 3.3 Cuencas que integran al Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	85
Figura 3.4 Modelo de la Vulnerabilidad ante la sequía, Superdecisions®.....	92
Figura 3.5 Vulnerabilidad Ambiental en el CC Río Bravo.....	97
Figura 3.6 Vulnerabilidad Económica en el CC Río Bravo	102
Figura 3.7 Vulnerabilidad Social en el CC Río Bravo.....	107
Figura 3.8 Vulnerabilidad Global en el CC Río Bravo.....	112
Figura 5.1 Comportamiento del Índice de Estado.....	141
Figura 5.2 Umbrales del Índice de Estado	142
Figura 5.3 Gráficas del Índice de Estado de presas de almacenamiento.....	143
Figura 5.4 Sitio WEB del Monitor de Sequía.....	148
Figura 5.5 Comportamiento del SPI-3 en el CC Río Bravo	148
Figura 6.1 Subregiones hidrológicas	152
Figura 6.2 La sequía a lo largo del tiempo.....	152
Figura 6.3 Vulnerabilidad de las Células de planeación	175

Contenido de tablas

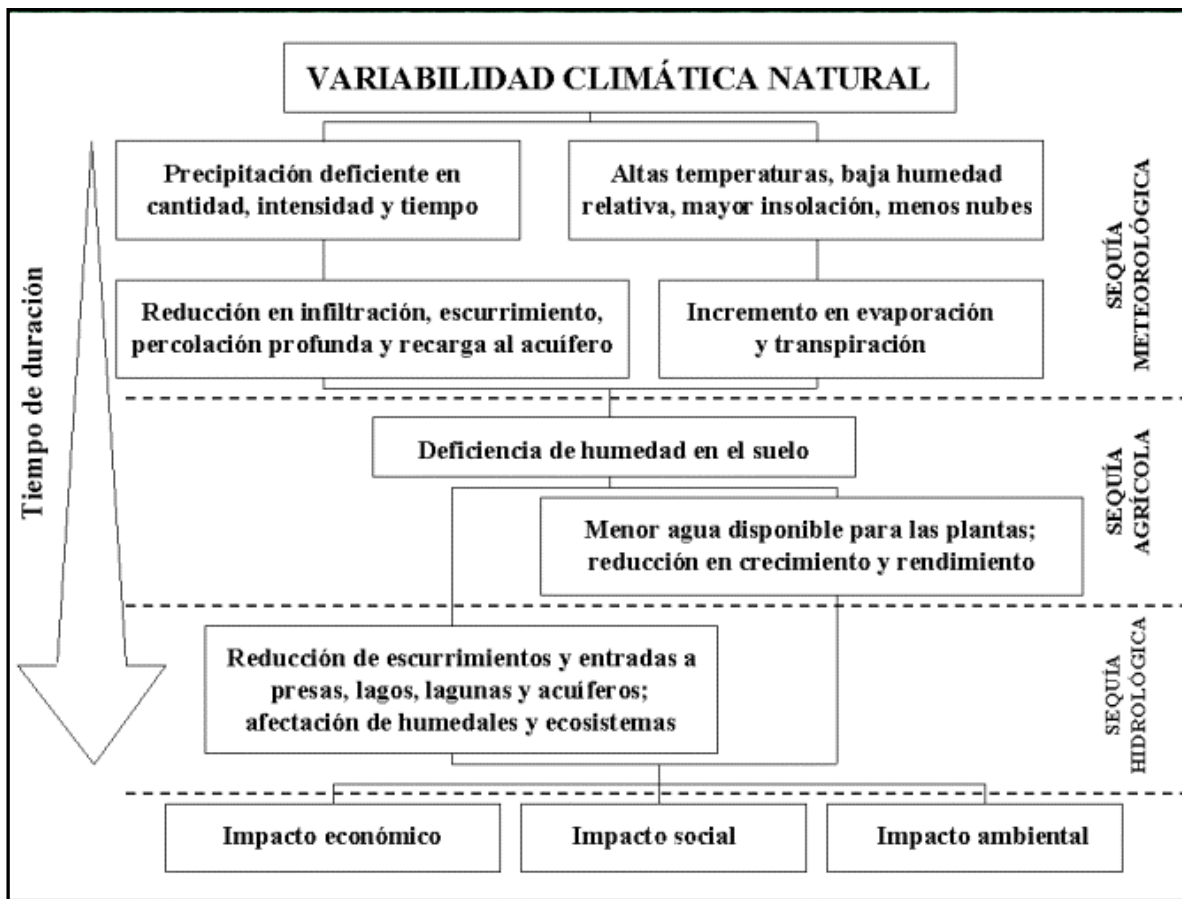
Tabla 1.1 Cuerpo de agua natural.....	14
Tabla 1.2 Acuíferos	17
Tabla 1.3 Disponibilidad de agua superficial.....	22
Tabla 1.4 Acuíferos	27
Tabla 1.5 Presas	30
Tabla 1.6 Distritos de Riego.....	31
Tabla 1.7 Distribución de población dentro del CC Río Bravo	33
Tabla 1.8 Producto interno bruto por estado 2010 a precios de 2003 (millones de \$).	34
Tabla 1.9 Participación del PIB en 2010, por sector económico (millones de \$).....	34
Tabla 2.1 Registro de Sequías en la región del CC Río Bravo.....	37
Tabla 2.2 Grado de afectación de la sequía	39
Tabla 2.3 Aguas asignadas a los Estados Unidos según el Tratado de Aguas Internacionales de 1944.....	41
Tabla 2.4 Títulos de concesión por uso	44
Tabla 2.5 Volúmenes concesionados por uso.....	44
Tabla 2.6 Superficie regada y volumen bruto para riego 1989-2011 de los Distritos de Riego dentro del Consejo de Cuenca Río Bravo.....	45
Tabla 2.7 Promedio de la superficie regada y volumen bruto para riego 1989-2011 por ciclo de los Distritos de Riego dentro del Consejo de Cuenca Río Bravo.....	46
Tabla 2.8 Evolución de la superficie regada (ha) periodo 1989-2011 de los distritos de riego dentro del CC Río Bravo.....	48
Tabla 2.9 Evolución del volumen bruto para riego (hm ³) periodo 1989-2011 de los distritos dentro del CC Río Bravo.....	49

Tabla 2.10 Estadísticas de estaciones climatológicas	55
Tabla 2.11 Principales presas de almacenamiento	60
Tabla 2.12 Estadísticas básicas de las aportaciones a las presas de almacenamiento.....	60
Tabla 2.13 Estaciones climatológicas.....	64
Tabla 2.14 Interpretación de los valores del SPI	66
Tabla 2.15 Clasificación de la sequía de acuerdo con los valores del SPI.....	67
Tabla 2.16 Clasificación de sequías según el SPI en estaciones climatológicas representativas del CC Río Bravo	68
Tabla 2.17 Clasificación de sequías según el SPI en estaciones climatológicas representativas del CC Río Bravo	69
Tabla 2.18 Interpretación de los valores del SDI.....	73
Tabla 2.19 Clasificación de sequías hidrológicas en la cuenca del río Bravo.....	75
Tabla 2.20 Períodos de sequía hidrológica más prolongados y años más secos registrados en cada presa de almacenamiento	76
Tabla 3.1 Factores seleccionados para calcular la vulnerabilidad social, económica y ambiental. .	80
Tabla 3.2 Definición de los factores para evaluar la vulnerabilidad ante la sequía	82
Tabla 3.3 Cuencas que integran al Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	85
Tabla 3.4 Principales fuentes de extracción de la información.....	87
Tabla 3.5 Datos de los factores para el cálculo de la vulnerabilidad ante la sequía.	88
Tabla 3.6 Cálculo de la Vulnerabilidad ambiental ante la sequía en el Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	93
Tabla 3.7 Cálculo de la Vulnerabilidad social ante la sequía en el Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	98
Tabla 3.8 Cálculo de la Vulnerabilidad social ante la sequía en el Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	103
Tabla 3.9 Cálculo de la Vulnerabilidad global ante la sequía en el Consejo de Cuenca del Río Bravo.....	108
Tabla 4.1 Medidas de ahorro y recuperación de volúmenes de agua, identificadas para aumento de la Oferta.....	114
Tabla 4.2 Medidas de ahorro y recuperación de volúmenes de agua, identificadas para la demanda del sector Hidroagrícola	115
Tabla 4.3 Medidas de ahorro y recuperación de volúmenes de agua, identificadas para la demanda del sector Industria	116
Tabla 4.4 Medidas de ahorro y recuperación de volúmenes de agua, identificadas para la demanda del sector Municipal.....	116
Tabla 4.5 Medidas preventivas y de mitigación de la sequía por el lado de la demanda, en el ámbito del CC Río Bravo	118
Tabla 4.6 Medidas preventivas y de mitigación de la sequía por el lado de la oferta	121
Tabla 4.7 Medidas administrativas adicionales relacionadas con la demanda.....	124
Tabla 5.1 Fases progresivas de una sequía, y acciones y recomendaciones básicas para afrontarla	130
Tabla 5.2 Clasificación de la sequía de acuerdo con los valores del SPI.....	138
Tabla 5.3 Clasificación de la sequía de acuerdo con los valores del SDI.....	139
Tabla 5.4 Clasificación de la sequía de acuerdo con los valores del PSDI.....	139
Tabla 5.5 Acciones y metas para cada fase de la sequía.....	145
Tabla 6.1 Magnitud de impacto	151
Tabla 6.2 Déficit de agua	151
Tabla 6.3 Medidas a realizar	153
Tabla 7.1 Sistema de indicadores del ámbito operativo.	180

Presentación

La sequía es una característica normal y recurrente del clima, que puede ocurrir en casi todos los regímenes climáticos, ya sean zonas de alta o baja precipitación. Es una alteración temporal, en contraste con la aridez, que es una característica permanente del clima y se limita a las zonas de baja precipitación. La sequía es la consecuencia de una reducción en la cantidad de precipitación recibida durante un período prolongado de tiempo, desde unas pocas semanas hasta años completos consecutivos; otros factores climáticos (por ejemplo, altas temperaturas, fuertes vientos y baja humedad relativa) a menudo están asociados al fenómeno, con lo cual es usual que se agrave significativamente la severidad del evento natural.

La sequía también se relaciona con el tiempo (es decir, tiempo de ocurrencia, retrasos en el comienzo de la temporada de lluvias, la ocurrencia de lluvias en relación con las etapas de desarrollo de los cultivos) y la eficacia de las lluvias (la intensidad de lluvia, número de eventos de lluvia, etc.). Así, cada evento de sequía es único en sus características climáticas y los impactos.



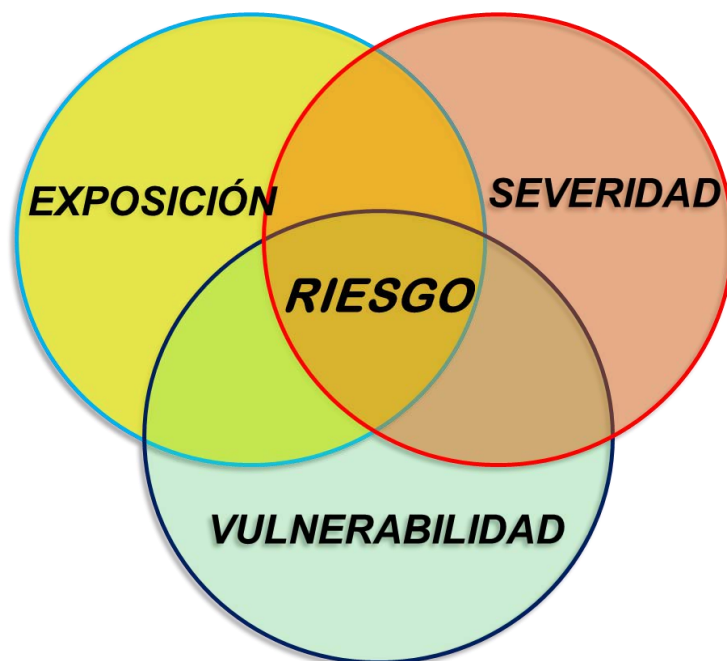
La sequía difiere de otros peligros naturales en varias maneras. En primer lugar, puesto que los efectos de la sequía a menudo se acumulan lentamente durante un período considerable de tiempo y pueden persistir durante años después de la finalización del evento, el inicio y el fin de la sequía son difíciles de determinar. Debido a esto, sequía se refiere a menudo como un fenómeno progresivo; actualmente los climatólogos buscan cómo definir y reconocer la aparición de la sequía, y los científicos y los tomadores de decisiones continúan debatiendo la base (es decir, los criterios) para declarar el fin del fenómeno.

En segundo lugar, la ausencia de una definición precisa y universalmente aceptada de la sequía se añade a la confusión acerca de si existe una sequía y, si existe, su grado de severidad. Realmente, las definiciones de sequía deben ser por región y aplicación (o impacto) específico. Esta es una explicación y justificación de los resultados de las múltiples y variadas definiciones que se han desarrollado; así, aunque las definiciones son numerosas, muchas de ellas no especifican adecuadamente el fenómeno en términos significativos para los científicos y los tomadores de decisiones. Los umbrales y criterios para declarar la sequía son arbitrarios en la mayoría de los casos (es decir, que no están vinculados a los impactos específicos en sectores clave de la economía). Esto es el resultado de una deficiente o incompleta interpretación del concepto, en la formulación de las definiciones y la vaguedad de cómo, eventualmente, necesitarán otros científicos o disciplinas aplicar la definición de las situaciones de sequía reales (por ejemplo, las evaluaciones de impacto en varios sectores económicos, declaraciones o revocaciones de sequía para la elegibilidad a los programas de ayuda).

Tercero, los impactos de la sequía no son básicamente estructurales, en contraste con los impactos de las inundaciones, huracanes y otros peligros naturales. Sus efectos se extienden sobre un área geográfica más extensa que los daños que resultan de otros fenómenos naturales. Por estas razones, la cuantificación y mitigación de los impactos son tareas mucho más difíciles para la sequía que para otros fenómenos. Los gestores de emergencias, por ejemplo, están más acostumbrados a tratar con los impactos que son estructurales y localizados, respondiendo a estos eventos mediante la restauración de vías de comunicación y transporte, proporcionando suministros médicos de emergencia, garantizando agua potable y así por el estilo. Las características de la sequía han impedido el desarrollo de estimaciones precisas, confiables y oportunas de severidad e impactos y, en última instancia, también, como consecuencia, la formulación de planes de contingencia contra la sequía, por la sociedad y la mayoría de los gobiernos.

La severidad de la sequía es dependiente no sólo de la duración, intensidad y extensión espacial de un episodio específico del fenómeno, sino también de las exigencias y demandas por las actividades humanas y la vegetación en el suministro de agua para un lugar y tiempo específicos. Las características de la sequía, junto con sus efectos de largo alcance, hacen difíciles de identificar y cuantificar sus efectos sociales, económicos y ambientales. Esto continúa representando un reto formidable para los científicos y técnicos involucrados en las evaluaciones de daños.

Se considera a la sequía como un evento natural, y en realidad así es, pero además, el riesgo asociado con la sequía de cualquier país o región es producto de la exposición tanto de la región al evento (es decir, la probabilidad de ocurrencia en los distintos niveles de gravedad) y la vulnerabilidad de la sociedad ante el evento. El evento natural (es decir, la sequía meteorológica) es el resultado de la ocurrencia de alteraciones a gran escala, persistentes y anómalas en los patrones de circulación global de la atmósfera. La exposición a la sequía varía espacialmente y hay poco, si acaso, que se pueda hacer para alterar su ocurrencia. La vulnerabilidad, por el contrario, está determinada por factores sociales tales como población, características demográficas, tecnología, política, comportamiento social, los patrones de uso de la tierra, uso del agua, desarrollo económico, diversidad de la composición cultural y base económica. Estos factores cambian con el tiempo; así, si la vulnerabilidad cambia en respuesta a estos cambios, las sequías subsecuente en la misma región tendrán efectos diferentes, incluso si son idénticos en intensidad, duración y características espaciales, debido a que las características sociales hayan cambiado. Por ello, se puede hacer mucho para disminuir la vulnerabilidad social al fenómeno. Una mejor comprensión de la climatología de la región proporcionará información crítica sobre la frecuencia e intensidad de los acontecimientos históricos de déficit hídrico.



Identificar los factores que explican qué es un riesgo y por qué (es decir, los factores subyacentes detrás de la vulnerabilidad), puede conducir al desarrollo e implementación de una amplia variedad de programas y acciones de mitigación para reducir el impacto de futuras sequías. Así, de acuerdo con el diagrama mostrado, el riesgo es producto de la interacción de tres factores principales, de los cuáles sólo uno es de carácter natural, que es la severidad; los otros dos, exposición y vulnerabilidad, son de carácter social, están en función de la ubicación de las zonas pobladas y productivas (exposición) respecto a las fuentes de agua, y del grado de avance tecnológico o de recursos para afrontar la ocurrencia del evento (vulnerabilidad).

Las sequías difieren una de otra en tres características esenciales: intensidad, duración y cobertura espacial. La intensidad se refiere al grado de escasez de la precipitación en un periodo unitario (un año, un mes, una estación), y la severidad de los impactos asociados es el déficit acumulado en toda la duración del fenómeno. Generalmente se mide a través de algún índice climático, o meteorológico o hidrológico, y está estrechamente vinculado a la duración y magnitud del impacto. Muchos índices de sequía son de uso generalizado hoy en día, tales como el Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI) y el índice de humedad de cultivos, el Índice de Precipitación Estandarizado (SPI), para el caso de la sequía agrícola y meteorológica, respectivamente, y el índice de estado, para el caso de la sequía hidrológica; el uso y aplicación de cada uno está definido por los objetivos a alcanzar y de las condiciones de tiempo y lugar. Las sequías generalmente requieren un mínimo de dos o tres meses para establecerse, pero pueden continuar durante meses o años. La magnitud de los impactos de la sequía está relacionada con el inicio de la escasez o disminución de las precipitaciones, su intensidad y la duración del evento.

En este documento se plantea un Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía para la región hidrológica que corresponde al Consejo de Cuenca del Río Bravo. Es un esfuerzo por hacer que la visión, criterio y estrategia de afrontar un fenómeno inevitable, impredecible, sin trayectoria ni epicentro, sin inicio ni fin fácilmente reconocibles, y potencialmente catastrófico, se aborde desde el enfoque proactivo, de prevención y preparación, en lugar de lo que tradicionalmente se ha hecho, de actuar en forma reactiva, en una región de alta vulnerabilidad, con alta recurrencia de eventos de sequía, y también con una significativa exposición a los embates del fenómeno.

Introducción

La sequía es común a todos los climas en todo el mundo. En los países desarrollados afecta a más personas que cualquier otro riesgo natural y es uno de los peligros naturales más complejos y difíciles de evaluar y enfrentar. En general, la sequía aparece lentamente, durante una temporada o muchos años, y puede ocurrir a nivel local, regional, nacional y continental (CENAPRED, 2001a).

Este documento proporciona una visión general sobre la sequía y la planeación para afrontar la sequía y se analizan las relaciones entre planeación para combatir la sequía y otros esfuerzos de gestión de los recursos hídricos. Establecer los pasos a seguir para formular los programas de medidas preventivas y de mitigación de la sequía a (PMPMS), permitirá que el Consejo de Cuenca del Río Bravo (CCRB), disponga de un instrumento adicional que fortalezca la administración de las regiones hidrológicas para enfrentar un fenómeno que se presenta en forma recurrente.

Las regiones hidrológicas que se encuentran dentro del área del Consejo de Cuenca Río Bravo (24 Bravo-Conchos, 34 Cuencas Cerradas y 35 Mapimí) presentan superficies afectadas por sequías catalogadas como “extraordinarias”. De la apreciación de la sociedad en los foros realizados por el OCRB en relación con este tema se puede sintetizar que algunos estudios de la región VI, identifican a la región con una alta vulnerabilidad a las sequías (CENAPRED, 2001b).

A diferencia de otros desastres, las sequías tienden a separar a la gente en vez de unirlos. Conflictos entre individuos, poblaciones, sectores, gobiernos e incluso países, que compiten por el agua son típicos de la sequía. Los impactos de la sequía pueden también ser muy extensos, tanto regionalmente como en la variedad de sectores productivos afectados. Sus daños, potencialmente en el sector primario, la agricultura, superan con mucho los de todos los demás fenómenos naturales juntos.

1. Caracterización de la Cuenca

1.1. Ubicación y delimitación geográfica

El Consejo de Cuenca (CC) Río Bravo se ubica al norte del país, entre los paralelos 25N y 32N y los meridianos 97W y 109W. Su delimitación al norte es por los Estados Unidos de Norte América, al este por el Golfo de México, al sureste por el CC del Río San Fernando-Soto La Marina, al sur por los CC Altiplano y Nazas-Aguanaval, al suroeste por el CC de los Ríos Fuerte y Sinaloa y al oeste por el CC de los Ríos Yaqui y Mátape (Figura 1.1; CONAGUA, 2010a, 2010b).

Figura 1.1 Ubicación y delimitación del Consejo de Cuenca



Fuente: CONAGUA 2011, Sistema Nacional de Información del Agua.

El CC Río Bravo tiene una extensión de 358,870 km², abarcando 136 municipios de las Entidades Federativas de Chihuahua (52), Coahuila (30), Durango (1), Nuevo León (43) y Tamaulipas (10) (Figura 1.2).

En términos hidrológicos, el CC Río Bravo comprende completamente dos Regiones Hidrológicas (RH): la 24 Bravo-Conchos y la 34 Cuencas Cerradas del Norte, y parcialmente la Región Hidrológica 35 Mapimí (CONAGUA, 2010 b; Figura 1.3).

Desde el punto de vista administrativo, el CC Río Bravo pertenece a la Región Hidrológico-Administrativa VI Río Bravo (RHA VI), cuya delimitación es un muy similar al CC Río Bravo al norte, oeste y sur, mientras que para el sureste. La RHA VI comprende solo 10 municipios de Tamaulipas y ocho municipios de Nuevo León. La superficie de la RHA VI es de 388,810 km² (Figura 1.3; CONAGUA 2010a).

Figura 1.2 Estados y municipios del Consejo de Cuenca



Fuente: INEGI 2010, ITER Demográfico, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Figura 1.3 RH y RHA Consejo de Cuenca



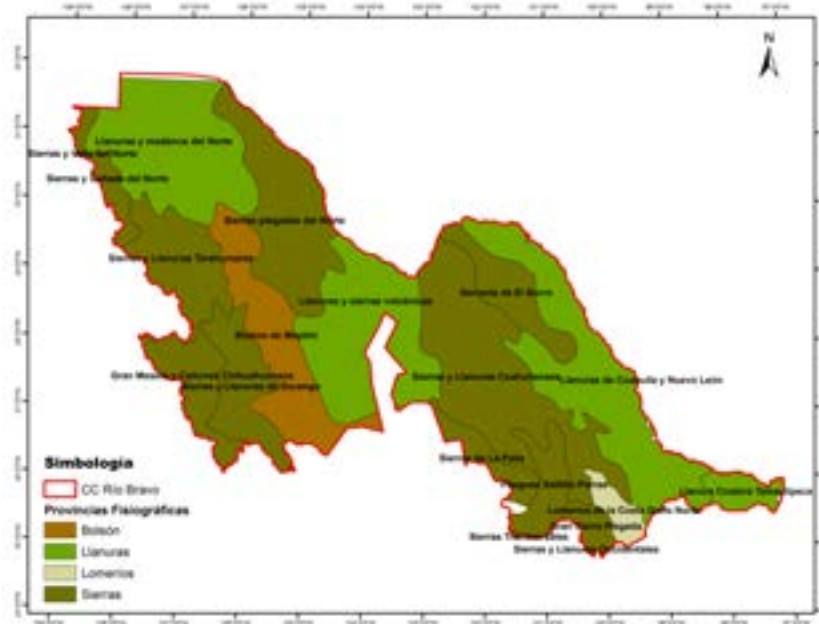
Fuente: CONAGUA 2011, Sistema Nacional de Información del Agua.

1.2. Fisiografía

1.2.1. Provincias fisiográficas

El Consejo de Cuenca Río Bravo comprende 20 provincias fisiográficas entre las Sierras Madre Occidental, Madre Oriental y Mesa Central. La región cuenta con una gran extensión de llanuras, las que se ubican hacia la zona noroeste, al centro norte y al noreste. Además la RHA se encuentra entre las Sierras Madre Oriental y Madre Occidental. Por extensión destacan las Llanuras de Coahuila y Nuevo León y las Sierras y llanuras Coahuilenses (Figura 1.4).

Figura 1.4 Provincias Fisiográficas del Consejo de Cuenca

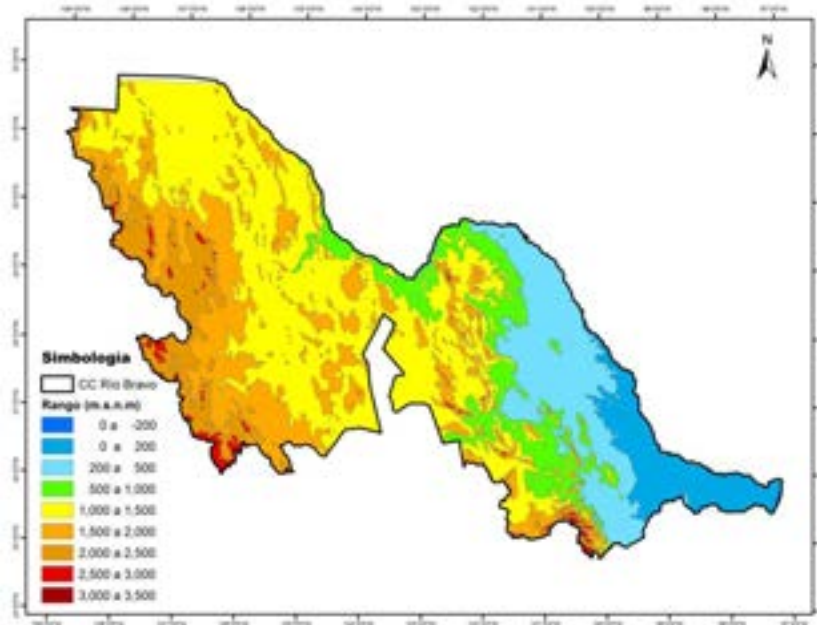


Fuente: Elaborado a partir de: Conabio, Cervantes-Zamora, y., Cornejo-Olgín, S. L., Lucero-Márquez, R., Espinoza-Rodríguez, J. M., Miranda-Viquez, E. y Pineda-Velázquez, A, (1990). Provincias Fisiográficas de México'. Extraído de Clasificación de Regiones Naturales de México II, IV.10.2. Atlas Nacional de México. Vol. II. Escala 1:4, 000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Información de Provincias Fisiográficas de México, Fecha de publicación: 18-02-2001. <http://www.Conabio.gob.mx/informacion/gis/>

1.2.2. Relieve

En la región se cuenta con nueve rangos del relieve hipsobatimétrico de la clasificación que maneja el INEGI, desde el rango -1 que va del 0 a -200 msnm, hasta el 7 de 3,000 a 3,500 msnm. Los rangos con mayor superficie son: 1, 2, 3, y 4, con elevaciones entre 200 y 2,000 msnm, que representan el 84% de la región. En Tamaulipas Norte se tiene el rango de -1, es la única con valores bajo el nivel del mar que va de 0 a -200 msnm. (Figura 1.5).

Figura 1.5 Relieve (Hipsobatismetría)

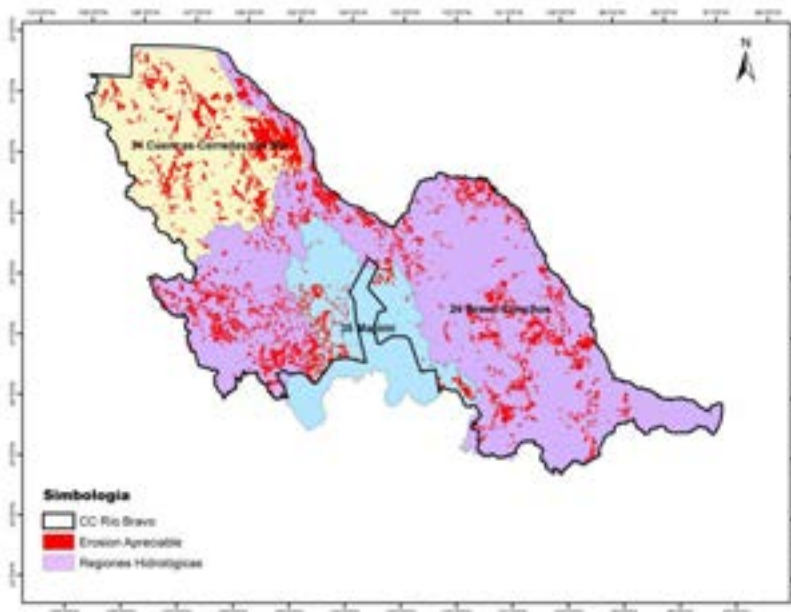


Fuente: INEGI, Información de Relieve (Hipsobatismetría), 2002.

1.2.3. Erosión y degradación

En la región se tiene aproximadamente 8.4% de superficie erosionada (30,096 km²), que por el grado de aridez y pendiente corresponde a erosión eólica e hídrica. Las áreas erosionadas se concentran principalmente al este de la RH 34, noroeste de la RH 24 en la confluencia del Río Conchos y el Río Bravo, al suroeste en la parte alta del Río Conchos existe una gran cantidad de pequeñas áreas erosionadas y al este de la RH 24 (Figura 1.6).

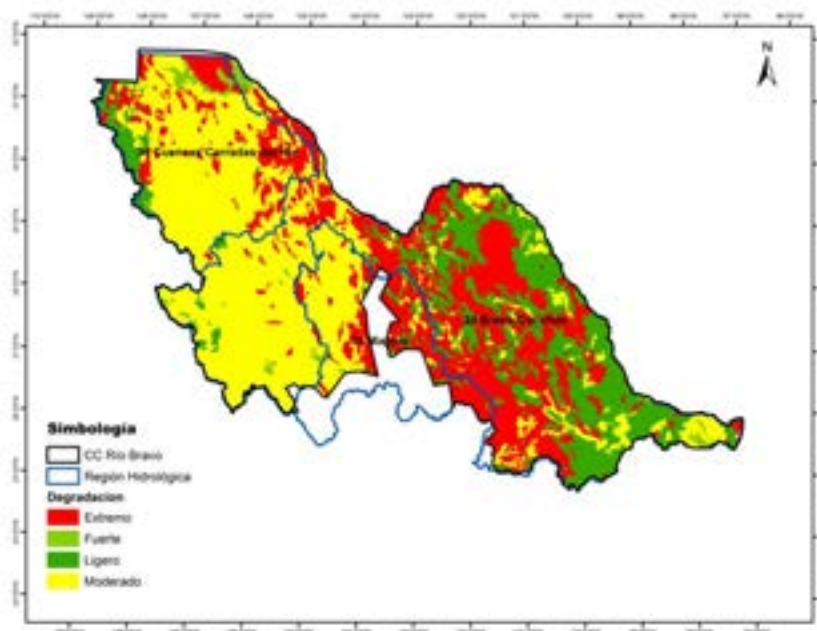
Figura 1.6 Erosión de la región



Fuente: INEGI, serie III, 2002.

La región presenta un proceso de degradación natural y degradación antropogénica (Figura 1.7). Se tiene una extensa zona con un grado de degradación extremo, el cual indica que su productividad es irrecuperable y su restauración prácticamente irreversible; estas zonas corresponden a tierras sin uso, áridas, montañosas y desiertos (INEGI, 2004). Casi en la misma proporción se tienen zonas con degradación ligera y moderada, estos terrenos se han degradado por efectos de la acción del viento, los dos tipos son aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas, la degradación ligera presenta alguna reducción apenas perceptible en su productividad y, la moderada, una marcada reducción. Finalmente, y en una pequeña extensión, se tiene degradación fuerte: en estos terrenos la degradación ha sido provocada por el viento y por erosión hídrica con pérdida de suelo superficial. La degradación es tan severa que es considerada como productividad irrecuperable a menos que se realicen grandes trabajos de ingeniería para su restauración.

Figura 1.7 Degradación



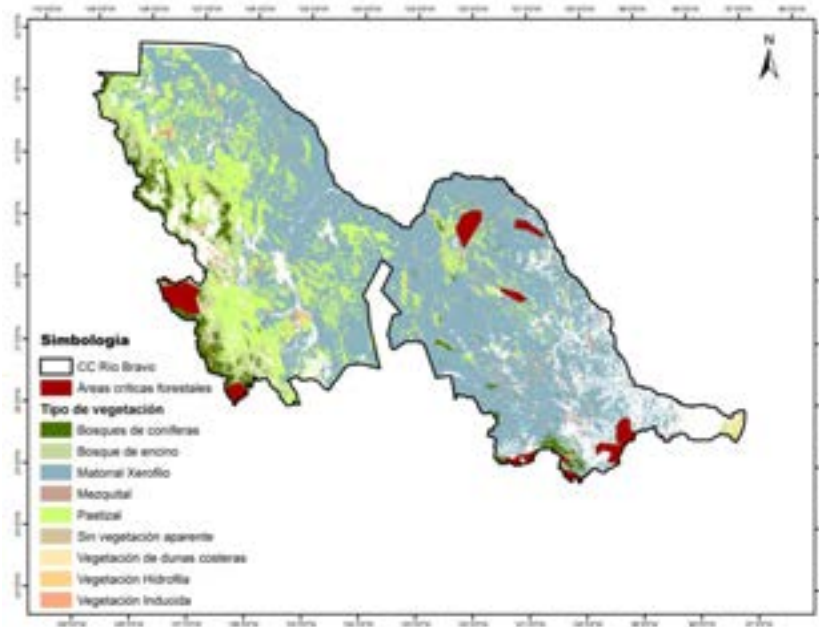
Fuente: Semarnat. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, 2004.
<http://infoteca.Semarnat.gob.mx/website/geointegrador/mviewer/viewer.htm?P1=infoteca.Semarnat.gob.mx&P2=degradacion&P3=Degradaci%C3%B3n&P4=>

1.3. Uso de suelo

Prácticamente la mitad de la superficie que cubre el CC Río Bravo, está cubierta por matorrales xerófilos en toda su franja central, hacia el oeste, sobre la Sierra Madre Occidental se encuentran bosques de coníferas, encino y mezquite, al este del CC, prácticamente en la desembocadura del Río Bravo sobre el Golfo de México se concentra una importante extensión de pastizales.

Asimismo, en el CC se localizan áreas críticas sujetas a deforestación, estas son los aprovechamientos irregulares sin autorización de tala, destrucción del recurso forestal y cambio de uso de suelo (Figura 1.8).

Figura 1.8 Uso de Suelo

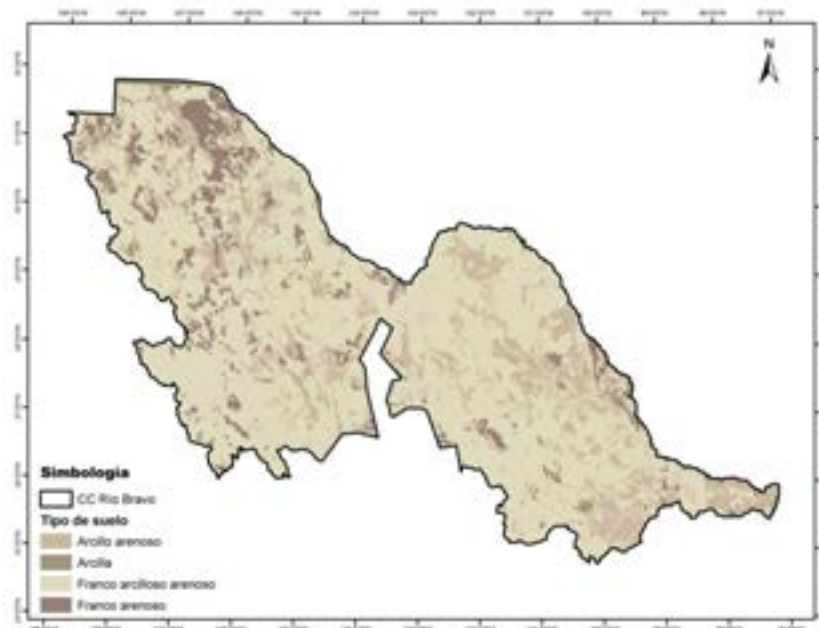


Fuente: INEGI serie IV. Uso de suelo y vegetación, 2010. Semarnat. Procuraduría Federal del Protección al Ambiente (ed.), Publicado en 2001. <http://infoteca.Semarnat.gob.mx/metadataexplorer/explorer.jsp>

1.4. Tipo de suelo

El tipo de suelo de la mayor parte del territorio que comprende el CC Río Bravo, es una combinación de franco-arcilloso-arenoso (72%), seguido del tipo arcilloso-arenoso (18%), franco-arenoso (8.8%) y en mucho menor medida de arcilla (1.6%) (Figura 1.9).

Figura 1.9 Tipo de Suelo

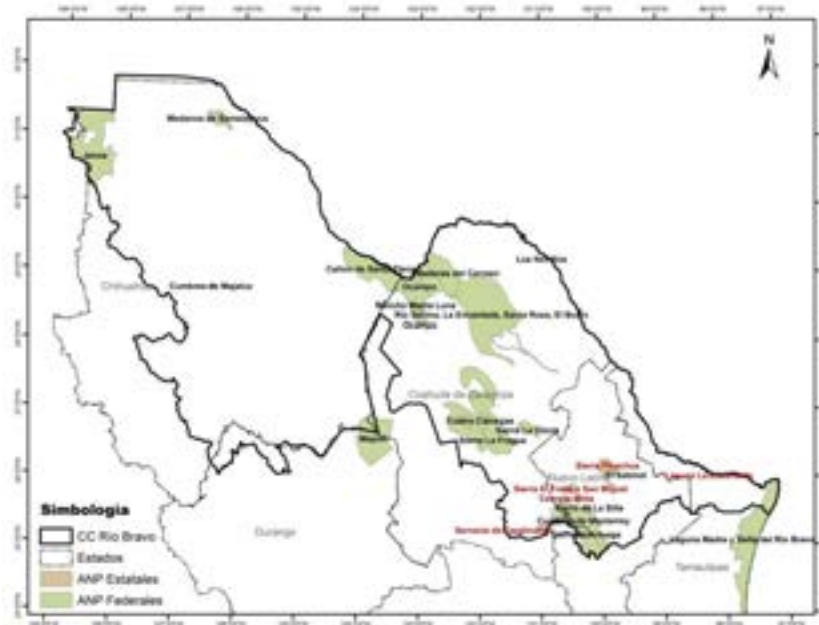


Fuente: INEGI 2007. Edafología serie II.

1.5. Áreas Naturales Protegidas

El CC Río Bravo concentra varias Áreas Naturales Protegidas (ANP), tanto federales como estatales (Figura 1.10). A nivel federal corresponden a reservas de la biósfera, parques nacionales, monumentos nacionales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios. Con respecto a las ANP estatales, se encuentran las del estado de Nuevo León, el cual busca tener áreas de conservación, restauración, parques ecológicos, naturales, urbanos, reservas patrimoniales, santuarios, y zonas sujetas a reservas ecológicas.

Figura 1.10 Áreas Naturales Protegidas



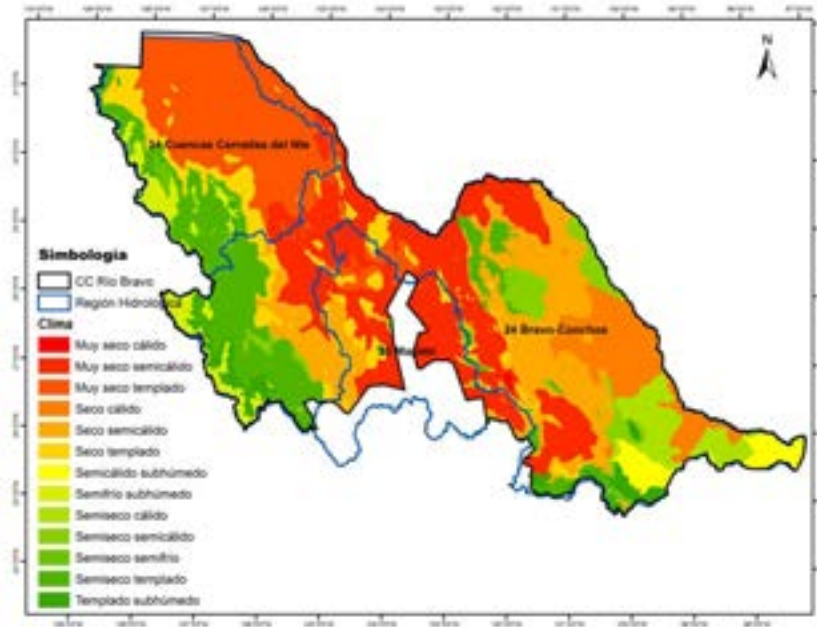
Fuente: CONANP. Áreas Naturales Protegidas Federales 2010. Conanp. Bezaury-Creel J. E., J. Fco. Torres, L. M. Ochoa Ochoa. 2007. Base de Datos Geográfica de Áreas Naturales Protegidas Estatales del Distrito Federal y Municipales de México - Versión 1.0, Agosto 30, 2007.

1.6. Climatología

1.6.1. Clima

Existe una amplia diversidad climática dentro del CC Río Bravo, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García. Pueden identificarse hasta trece diferentes tipos de climas, los que van desde el muy seco cálido, en la zona central del CC, hasta el templado sub húmedo en la sierra Tarahumara y al sur del estado de Nuevo León (Figura 1.11).

Figura 1.11 Clima

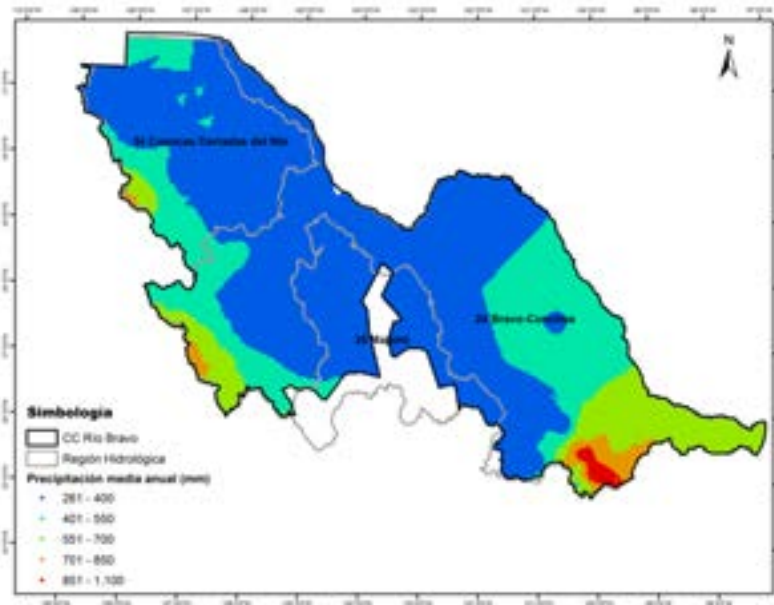


Fuente: INEGI 2000. Unidades climáticas.

1.6.2. Precipitación

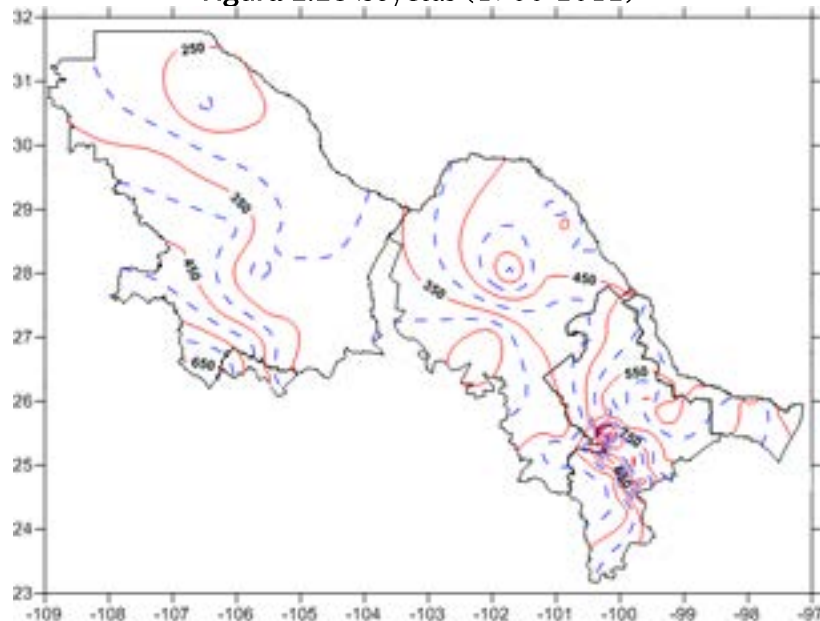
El promedio de precipitación media anual en general del CC es del orden de los 420 mm. Hacia la zona sureste, cerca de la ciudad de Monterrey, se tienen precipitaciones anuales medias de 1,100 mm. Al norte del estado de Tamaulipas en la parte más baja del Río Bravo la lluvia alcanzan hasta los 800 mm, al igual que en la sierra Tarahumara al suroeste del estado de Chihuahua. Las menores precipitaciones anuales se dan en la franja central con un rango de 260 mm a los 400 mm (Figura 1.12 y Figura 1.13).

Figura 1.12 Precipitación



Fuente: INEGI 2000. Unidades climáticas.

Figura 1.13 Isoyetas (1960-2012)



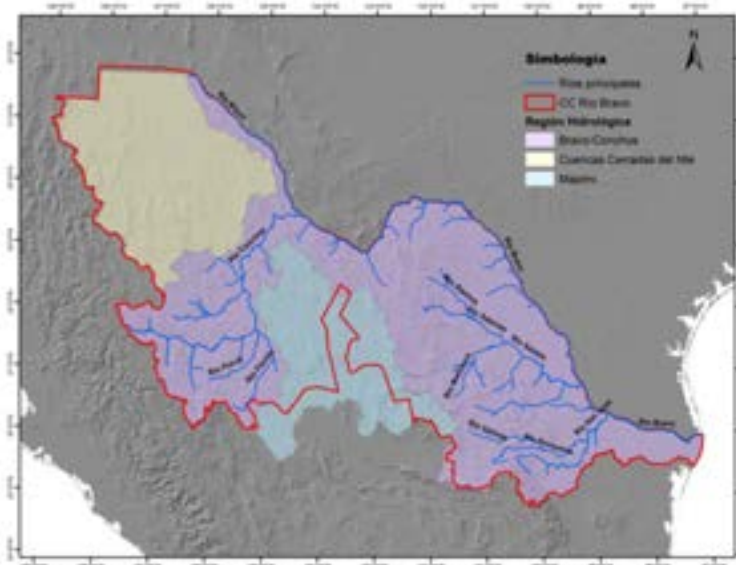
Fuente: OCRB Dirección Técnica.

1.7. Hidrología

1.7.1. Ríos principales

Las principales corrientes que conforman la red hidrográfica de la región son el Río Bravo, con sus afluentes: Conchos, San Pedro Chuvíscar, Florido, y Parral para la cuenca del Río Conchos; Arroyo de las Vacas, Río San diego, Río San Rodrigo, Río Escondido, El Infante, Álamos, Monclova, Sabinas, Nadadores y Salado para la cuenca del Río Salado; Salinas, Pesquería, Santa Catarina, Ramos, Pílon El Lobo y San Juan para la cuenca del Río San Juan (Figura 1.14). En las cuencas Cerradas del Norte, destacan los ríos: Casas Grandes, Santa María y Río del Carmen.

Figura 1.14 Ríos principales



Fuente: CONAGUA, 2012. Sistema Nacional de Información del Agua 2012.

1.7.2. Cuerpos de agua naturales

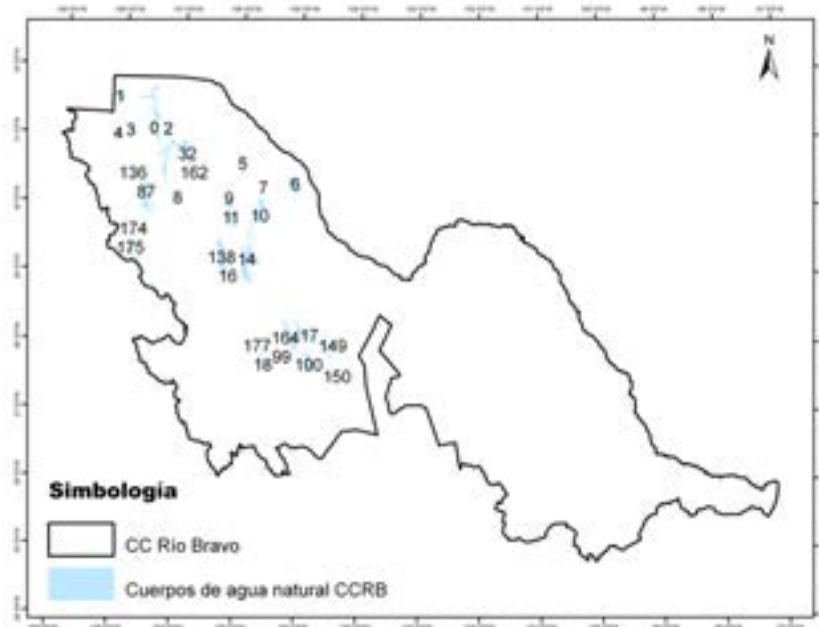
De la superficie que abarca el CC Río Bravo, se localizan 36 cuerpos de agua naturales y en su totalidad se encuentran en el estado de Chihuahua (Tabla 1.1 y Figura 1.15)

Tabla 1.1 Cuerpo de agua natural

No	Cuerpo de agua natural
1	Laguna de Guzmán
2	Laguna los Moscos
3	Laguna Santa María
4	Laguna ojo de Federico
5	Laguna Colorada
6	Laguna la Cincuenta y Cinco
7	Laguna el Cuervo
8	Laguna Salada
9	Laguna san Cristóbal
10	Laguna Tarabillas
11	Laguna el Uno, laguna Grande
12	Laguna Tres
15	Laguna el Cuervo, lagunas san Pablo
17	Laguna el Diablo, laguna Palomas
18	Laguna Verde, lago el Metate, lago las Manchas
19	Laguna los Clavos
33	Laguna ojo del Diablo
63	Lago Victorio
75	Lago san Miguel, Lago Laguna Honda
76	Lago Tres Cerros
88	Lago ojo Caliente
100	Lago Laguna Seca
101	Lago los Clavos, Bordos Estrada
137	Lago Grande
138	Lago el Tásate
139	Lago Encinillas, Arroyo el Sauz,
141	Lago el Rincón
150	Lago el Gigante, Arroyo el Espanto
151	Lago el Milagro, Lago Laguna Perros
163	Lago Colorada
164	Lago Cuatas
165	Lago el Arroz, Lago la Gallina, Lago el Porvenir
175	Lago Chalchihuites
176	Lago Babícora
177	Lago Armendáriz, Arroyo Acebuches
178	Lago Chancaplea

Fuente: CONAGUA, 2010. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010. México.

Figura 1.15 Cuerpo de agua naturales



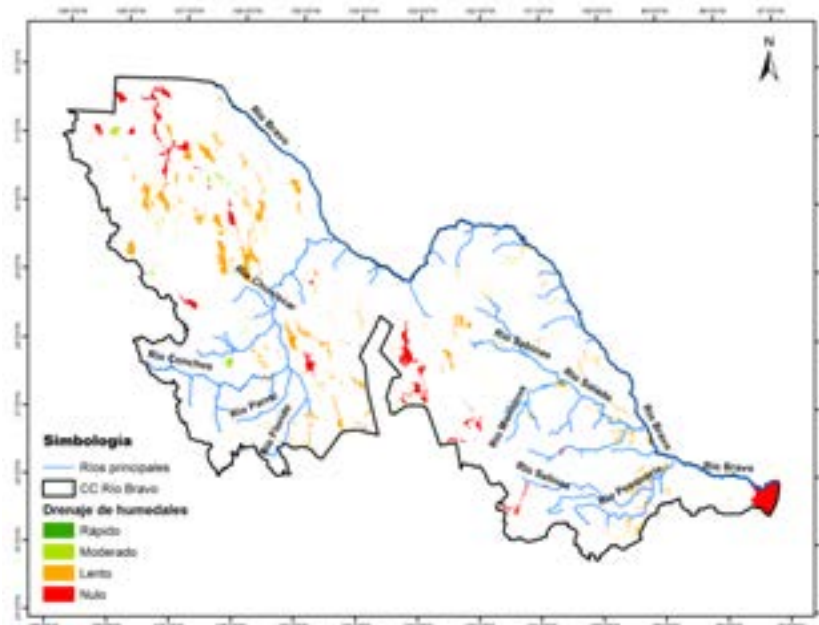
Fuente: CONAGUA, 2010. Subdirección General de Programación. Estadísticas del Agua en México, Edición 2010. México.

1.7.3. Humedales

El CC Río Bravo comprende dentro de su extensión a 400 humedales potenciales (Figura 1.16), comunidades vegetales que se esperaba encontrar como resultado de la interacción entre las especies y el medio ambiente (exclusión del hombre) en un lugar determinado.

Por otro lado, existen cuatro humedales declarados como de importancia internacional por ser hábitat de aves acuáticas y cuyo principal objetivo es la conservación y el uso racional de los humedales, estos humedales son: Laguna de Babícora en Chihuahua, Cuatro Ciénegas y Río Sabinas en Coahuila, y Laguna Madre en Matamoros, Tamaulipas.

Figura 1.16 Humedales



Fuente: INEGI 2007; CONANP, 2009. Humedales potenciales; Sitios Ramsar.

1.7.4. Acuíferos

El CC Río Bravo comprende 97 acuíferos. La disponibilidad de todos ellos ha sido publicada en el DOF. Por su extensión, el acuífero 2801 Bajo Río Bravo es el de mayor superficie, con aproximadamente 17,824 km², ubicado en el estado de Tamaulipas; le siguen los acuíferos 0512 Región Carbonífera y 0507 Monclova en el estado de Coahuila, con una superficie de 15,275 km² y 13,525 km² respectivamente. (Figura 1.17 y Tabla 1.2)

Figura 1.17 Acuíferos



Fuente: CONAGUA. Subdirección General Técnica. Obtenido del Sistema de Información Nacional del Agua. Información utilizada para las Estadísticas de Agua 2010.

Tabla 1.2 Acuíferos

Clave	Nombre	Estado	Fecha de publicación en DOF
2801	Bajo Río Bravo	Tamaulipas	20/12/2013
1918	Campo Jaritas	Nuevo León	20/12/2013
1913	China-General Bravo	Nuevo León	20/12/2013
1920	Campo Papagayos	Nuevo León	20/12/2013
1919	Campo Cerritos	Nuevo León	20/12/2013
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	Nuevo León	20/12/2013
1910	Campo Topo Chico	Nuevo León	20/12/2013
1908	Campo Mina	Nuevo León	20/12/2013
1911	Cañón del Huajuco	Nuevo León	20/12/2013
1907	Campo Buenos Aires	Nuevo León	20/12/2013
1909	Campo Durazno	Nuevo León	20/12/2013
1905	Agualeguas-Ramones	Nuevo León	20/12/2013
1906	Área Metropolitana de Monterrey	Nuevo León	20/12/2013
1912	Citrícola Norte	Nuevo León	20/12/2013
1901	Lampazos-Villaldama	Nuevo León	20/12/2013
1903	Lampazos-Anáhuac	Nuevo León	20/12/2013
1902	Sabinas-Paras	Nuevo León	20/12/2013
1007	Providencia	Durango	20/12/2013
1014	Torreón de Cañas	Durango	20/12/2013
1008	Cabrera-Ocampo	Durango	20/12/2013
0528	Cuatro Ciénegas	Coahuila	20/12/2013
0504	Cuatro Ciénegas-Ocampo	Coahuila	20/12/2013
0507	Monclova	Coahuila	20/12/2013
0506	El Hundido	Coahuila	20/12/2013
0518	Laguna El Coyote	Coahuila	20/12/2013
0527	Valle de San Marcos	Coahuila	20/12/2013
0502	Cañón del Derramadero	Coahuila	20/12/2013
0517	Laguna El Guaje	Coahuila	20/12/2013

Clave	Nombre	Estado	Fecha de publicación en DOF
0505	General Cepeda-Sauceda	Coahuila	20/12/2013
0519	Castaños	Coahuila	20/12/2013
0508	Paredón	Coahuila	20/12/2013
0510	Saltillo-Ramos Arizpe	Coahuila	20/12/2013
0515	Santa Fe del Pino	Coahuila	20/12/2013
0801	Ascensión	Chihuahua	20/12/2013
0806	Casas Grandes	Chihuahua	20/12/2013
0822	Santa Clara	Chihuahua	20/12/2013
0810	Samalayuca	Chihuahua	20/12/2013
0805	Cuauhtémoc	Chihuahua	20/12/2013
0803	Baja Babícora	Chihuahua	20/12/2013
0802	Alta Babícora	Chihuahua	20/12/2013
0808	Janos	Chihuahua	20/12/2013
0845	San Felipe de Jesús	Chihuahua	20/12/2013
0813	Laguna Tres Castillos	Chihuahua	20/12/2013
0847	Los Juncos	Chihuahua	20/12/2013
0849	Llano de Gigantes	Chihuahua	20/12/2013
0851	Rancho El Astillero	Chihuahua	20/12/2013
0853	Rancho La Gloria	Chihuahua	20/12/2013
0850	Las Pampas	Chihuahua	20/12/2013
0844	Valle de Zaragoza	Chihuahua	20/12/2013
0841	Potrero del Llano	Chihuahua	20/12/2013
0821	Flores Magón-Villa Ahumada	Chihuahua	20/12/2013
0825	El Sabinal	Chihuahua	20/12/2013
0820	Ignacio Zaragoza	Chihuahua	20/12/2013
0807	El Sauz-Encinillas	Chihuahua	20/12/2013
0827	El Cuarenta	Chihuahua	20/12/2013
0816	Aldama-El Cuervo	Chihuahua	20/12/2013

Clave	Nombre	Estado	Fecha de publicación en DOF
0826	Los Lamentos	Chihuahua	20/12/2013
0846	Carichi-Nonoava	Chihuahua	20/12/2013
0812	Palomas-Guadalupe Victoria	Chihuahua	20/12/2013
0861	Valle del Peso	Chihuahua	20/12/2013
0837	Bajo Río Conchos	Chihuahua	20/12/2013
0854	Rancho Denton	Chihuahua	20/12/2013
0856	Laguna El Rey	Chihuahua	20/12/2013
0828	Los Moscos	Chihuahua	20/12/2013
0829	Josefa Ortiz de Domínguez	Chihuahua	20/12/2013
0811	Las Palmas	Chihuahua	20/12/2013
0815	Laguna El Diablo	Chihuahua	20/12/2013
0834	Parral-Valle del Verano	Chihuahua	20/12/2013
0833	Valle de Juárez	Chihuahua	20/12/2013
0842	Álamo Chapo	Chihuahua	20/12/2013
0852	Laguna de Jaco	Chihuahua	20/12/2013
0857	Escalón	Chihuahua	20/12/2013
0839	Manuel Benavides	Chihuahua	20/12/2013
0855	Laguna Los Alazanes	Chihuahua	20/12/2013
0843	Bocoyna	Chihuahua	20/12/2013
0832	Jiménez-Camargo	Chihuahua	20/12/2013
0848	Laguna de Palomas	Chihuahua	20/12/2013
0804	Buenaventura	Chihuahua	20/12/2013
0824	Laguna de Hormigas	Chihuahua	20/12/2013
0814	Laguna de Tarabillas	Chihuahua	20/12/2013
0817	Laguna de Patos	Chihuahua	20/12/2013
0818	Laguna de Santa María	Chihuahua	20/12/2013
0819	Laguna La Vieja	Chihuahua	20/12/2013
0823	Conejos-Médanos	Chihuahua	20/12/2013

Clave	Nombre	Estado	Fecha de publicación en DOF
0838	Alto Río San Pedro	Chihuahua	20/12/2013
0836	Aldama-San Diego	Chihuahua	20/12/2013
0840	Villalba	Chihuahua	20/12/2013
0831	Meoqui-Delicias	Chihuahua	20/12/2013
0830	Chihuahua-Sacramento	Chihuahua	20/12/2013
0835	Tabalaopa-Aldama	Chihuahua	20/12/2013
0522	Presa La Amistad	Coahuila	20/12/2013
0514	Hidalgo	Coahuila	20/12/2013
0526	Serranía del Burro	Coahuila	20/12/2013
0512	Región Carbonífera	Coahuila	20/12/2013
0503	Cerro Colorado-La Partida	Coahuila	20/12/2013
0501	Allende-Piedras Negras	Coahuila	20/12/2013
0513	Palestina	Coahuila	20/12/2013

Fuente: CONAGUA. Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de diciembre de 2013

1.8. Balance hidrológico

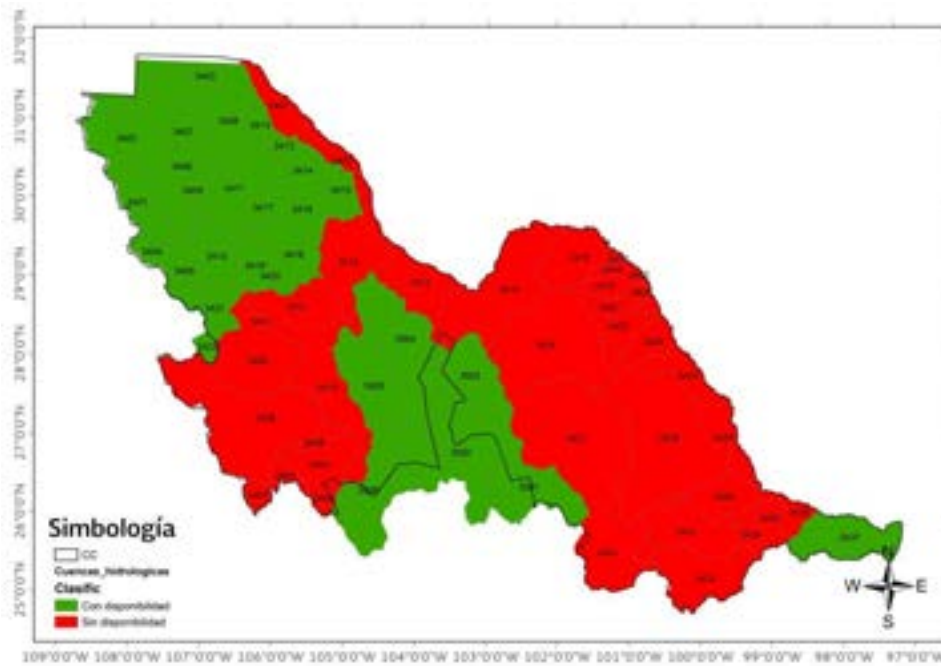
1.8.1. Balance superficial

Dentro del CC Río Bravo existen 65 cuencas hidrológicas, de las cuales se ha obtenido del DOF su disponibilidad de agua superficial. En el caso de las cuencas que se encuentran en la RH 24 Río Bravo no existe disponibilidad de agua, debido a que existe un volumen comprometido por el tratado internacional de agua con Estados Unidos de América; sólo la cuenca 2437 Río Bravo 13, que se localiza a la salida de la RH, tiene una disponibilidad de 0.90 hm³ anuales (CONAGUA, 2000).

Todas las cuencas que se localizan en la RH 34 Cuencas Cerradas del Norte cuentan con disponibilidad, que en conjunto alcanzan un volumen de 1,652 hm³ anuales, siendo las cuencas que más aportan las 3402 Río Casas Grandes 2 (259 hm³), 3,411 Río del Carmen 2 (191 hm³), 3,418 Laguna El Cuervo (161 hm³), 3,408 Desierto de Samalayuca (121 hm³) y 3,421 Laguna de Bustillos (118 hm³).

En cuanto a la RH 35 Mapimí, las cuencas que abarca del CC Río Bravo todas cuentan con disponibilidad, aportando un volumen de 278 hm³ (Figura 1.18 y Tabla 1.3).

Figura 1.18 Disponibilidad de agua superficial



Fuente: CONAGUA. Subdirección General Técnica. Obtenido del Sistema de Información Nacional del Agua. Información utilizada para las Estadísticas de Agua 2010.

Tabla 1.3 Disponibilidad de agua superficial

Clave	Nombre	Fecha de publicación	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	AbRxy	D
3506	Arroyo La India - Laguna Palomas	17-ene-12	95.96	0.00	28.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.23	47.06	20.17	20.17
2435	Río San Juan 3	29-ago-13	185.8	268.1	552.0	0.0	37.0	0.0	196.9		-258.0	0.00	-258.0	-258.0
2436	Río Bravo 12	29-ago-13	102.7	843.2	1,330.8	0.0	0.0	0.0	0.0		-384.8	0.00	-384.8	-384.8
2430	Río Álamo	29-ago-13	109.2	0.0	0.8	0.0	0.0	37.0	36.0		35.5	49.9	-27.28	-27.28
2437	Río Bravo 13	29-ago-13	28.2	0.0	82.3	55.0	0.0	0.0	0.0		1.0	0.00	0.96	0.96
2432	Río Pesquería	29-ago-13	102.3	7.7	153.2	0.0	99.8	0.0	0.0		56.6	83.8	-31.90	-31.90
2433	Río San Juan 1	29-ago-13	762.8	0.0	634.0	99.8	168.0	100.6	105.8		190.3	282.1	-91.80	-91.80
2431	Río Salinas	29-ago-13	34.1	0.0	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0		7.7	8.70	-1.00	-1.00
2401	Río Bravo 1	29-ago-13	69.9	0.0	125.5	122.1	79.7	0.0	0.0		146.2	164.3	-18.1	-18.1
2402	Río Bravo 2	29-ago-13	21.0	146.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0		165.9	186.6	-20.7	-20.7
3402	Río Casas Grandes 2	31-jul-13	146.30	76.45	12.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	209.94	0.00	209.94	209.94
3418	Laguna El Cuervo	31-jul-13	98.54	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.40	0.00	98.40	98.40
3420	Rancho Hormigas-El Diablo	31-jul-13	3.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.87	0.00	3.87	3.87
3411	Río del Carmen 2	31-jul-13	74.74	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	5.88	1.18	66.82	21.91	44.91	44.91
3413	Arroyo Roma	31-jul-13	23.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.22	0.00	23.22	23.22
3409	Laguna La Vieja	31-jul-13	28.76	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.43	0.00	28.43	28.43
3406	Río Santa María 2	31-jul-13	67.39	41.66	78.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.78	0.00	30.78	30.78
3501	Valle Hundido	17-ene-12	8.45	0.00	0.001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.45	5.91	2.53	2.54
3502	Laguna del Rey	17-ene-12	154.04	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	153.98	107.78	46.19	46.19
3503	Laguna del Guaje - Lipanés	17-ene-12	95.22	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	95.19	66.63	28.56	28.56
2414	Río Bravo 3	29-ago-13	26.3	512.1	18.9	1.9	0.0	0.0	0.0		521.4	1413.1	-605.3	-605.3
2415	Río Bravo 4	29-ago-13	196.6	521.4	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0		715.9			

Clave	Nombre	Fecha de publicación	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	AbRxy	D
2416	Río Bravo 5	29-ago-13	201.4	715.9	1,464.5	1,464.5	0.0	0.0	166.9		750.4			
2417	Río Bravo 6	29-ago-13	2.8	750.4	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0		747.6			
2420	Río Bravo 7	29-ago-13	39.7	927.0	23.2	0.0	0.0	0.0	0.0		943.6			
2422	Río Bravo 8	29-ago-13	11.7	1,060.2	19.9	0.0	0.0	0.0	0.0		1,052.0			
2424	Río Bravo 9	29-ago-13	16.5	1,112.4	54.6	0.0	0.0	0.0	0.0		1,074.3			
2425	Río Bravo 10	29-ago-13	84.4	1,074.3	75.9	0.0	0.0	0.0	0.0		1,082.9			
2429	Río Bravo 11	29-ago-13	45.0	1,362.2	1,628.9	1,624.3	0.0	0.0	163.0		1,239.5			
2418	Arroyo de las Vacas	29-ago-13	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		17.4			
2419	Río San Diego	29-ago-13	209.8	0.0	45.2	0.0	0.0	0.0	2.5		162.0			
2403	Río Florido 1	29-ago-13	121.1	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	18.0		101.4			
2404	Río Florido 2	29-ago-13	54.6	101.4	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0		136.8			
2407	Río Balleza	29-ago-13	85.6	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0		85.4			
2405	Río Florido 3	29-ago-13	16.8	136.8	162.1	0.0	0.0	0.0	3.1		-11.6			
2406	Río Parral	29-ago-13	55.2	0.0	12.3	8.8	0.0	0.0	0.0		51.8			
2408	Río Conchos 1	29-ago-13	987.0	85.4	775.9	713.6	0.0	0.0	191.8		818.4	1295.2	-313.2	-313.2
2409	Río Conchos 2	29-ago-13	400.2	1,165.0	1,999.6	758.5	0.0	0.0	0.0		324.1			
2410	Río Conchos 3	29-ago-13	74.6	327.6	50.1	62.9	0.0	0.0	52.0		362.8			
2411	Río Conchos 4	29-ago-13	92.7	362.8	109.4	0.0	0.0	0.0	0.0		346.1			
2412	Río San Pedro	29-ago-13	361.0	0.0	268.4	245.8	0.0	0.0	43.4		294.9			
2413	Río Chuvíscar	29-ago-13	6.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.6		3.4			
2421	Río San Rodrigo	29-ago-13	121.4	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	2.9		116.6			
2423	Río Escondido	29-ago-13	61.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0		60.5			

Clave	Nombre	Fecha de publicación	Cp	Ar	Uc	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	AbRxy	D
2426	Río Sabinas	29-ago-13	375.0	0.0	28.9	0.0	0.0	0.0	0.0		346.1			
2427	Río Nadadores	29-ago-13	117.8	0.0	67.4	0.0	0.0	0.0	0.0		50.4	0.00	0.00	0.00
2428	Río Salado	29-ago-13	348.3	396.5	317.5	9.1	0.0	0.0	157.1		279.3	0.00	0.00	0.00
2434	Río San Juan 2	29-ago-13	41.2	246.9	24.1	0.0	4.1	0.0	0.0		268.1	409.0	-140.94	-140.94
3408	Desierto de Samalayuca	31-jul-13	115.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	115.35	0.00	115.35	115.35
3407	Laguna El Sabinal	31-jul-13	23.81	0.00	16.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.93	0.00	6.93	6.93
3412	Rancho El Cuarenta	31-jul-13	10.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.61	0.00	10.61	10.61
3404	Laguna de Babícora	31-jul-13	44.57	0.00	0.301	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.27	0.00	44.27	44.27
3421	Laguna de Bustillos	31-jul-13	73.98	0.00	6.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.60	0.00	67.60	67.60
3414	Félix U Gómez	31-jul-13	30.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.58	0.00	30.58	30.58
3415	Arroyo El Carrizo	31-jul-13	42.28	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	42.00	42.00
3416	Arroyo El Burro	31-jul-13	51.01	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.71	0.00	50.71	50.71
3417	Laguna de Tarabillas	31-jul-13	26.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.72	0.00	26.72	26.72
3419	Laguna de Encinillas	31-jul-13	50.56	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.22	0.00	50.22	50.22
3403	Hacienda San Francisco-Juguete-Madero-Palomas	31-jul-13	60.80	0.00	0.008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.79	0.00	60.79	60.79
3401	Río Casas Grandes 1	31-jul-13	85.80	0.00	9.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.45	4.40	72.06	72.06
3410	Río del Carmen 1	31-jul-13	74.74	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	5.88	1.18	66.82	21.91	44.91	44.91
3405	Río Santa María 1	31-jul-13	68.45	0.00	16.42	0.00	0.00	0.00	10.38	-0.01	41.66	29.90	11.76	11.76
3422	Laguna Los Mexicanos	31-jul-13	25.83	0.00	1.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.90	0.00	23.90	23.90
3504	Polvorillos - Arroyo El Márquez	17-ene-12	125.61	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	125.14	85.59	37.54	37.54
3505	El Llano - Laguna del Milagro	17-ene-12	89.09	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.09	62.36	26.73	26.73

Fuente: Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de diciembre de 2013, 17 de enero de 2012, 31 de julio de 2013

Valores en millones de metros cúbicos

Ecuaciones

$$Ab = Cp + Ar + R + Im - (Uc + Ev + Ex + Av)$$

$$D = Ab - Rxy$$

Simbología

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc.- Volumen anual de extracción de agua superficial para uso consuntivo

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

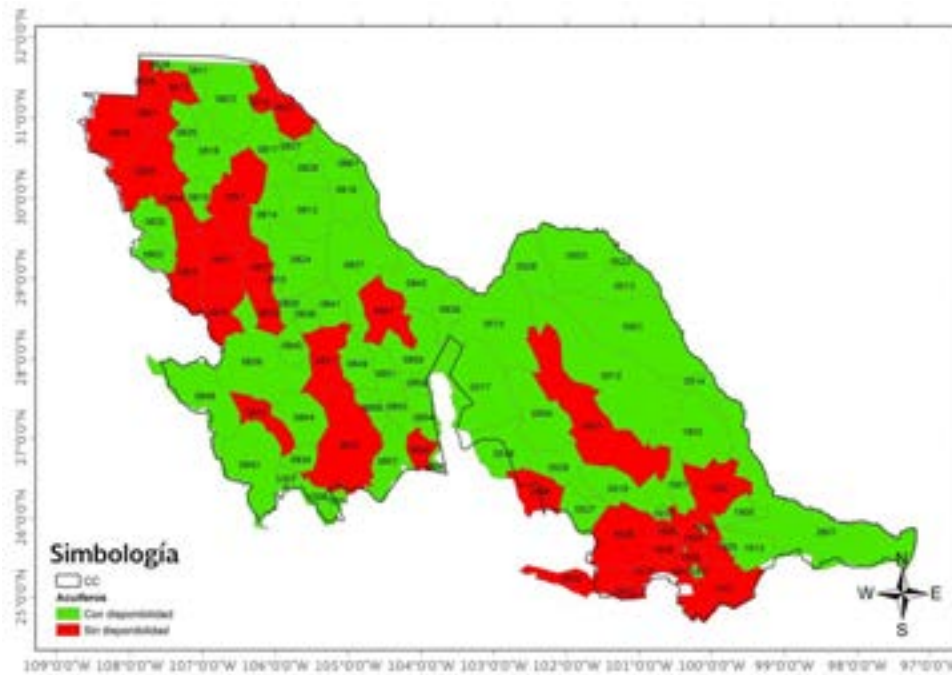
D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

1.8.2. Balance subterráneo

La recarga media anual del total de los acuíferos del CC Río Bravo es de aproximadamente 5,595.5 hm³. El acuífero con mayor recarga es el 0501 Allende - Piedras Negras con un valor de 457.7 hm³.

La disponibilidad media anual total de los acuíferos contenidos en el CC Río Bravo es de 1,138.12 hm³. El acuífero con mayor disponibilidad es el 2801 Bajo Río Bravo con 135.52 hm³. El acuífero con mayor volumen concesionado de agua subterránea es el 831 Meoqui-Delicias con un volumen amparado de 383.12 hm³, mientras que al que se extrae el mayor volumen de 425.9 hm³ es el 0501 Allende - Piedras Negras. El total de acuíferos del CC Río Bravo, cuentan con publicación del DOF, de fecha 20 de Diciembre de 2013 (Figura 1.19 y Tabla 1.4).

Figura 1.19 Acuíferos



Fuente: CONAGUA. Subdirección General Técnica. Obtenido del Sistema de Información Nacional del Agua. Información utilizada para las Estadísticas de Agua 2010.

Tabla 1.4 Acuíferos

Clave	Nombre	R (hm ³)	DNCOM (hm ³)	VCAS (hm ³)	VEXTET (hm ³)	DAS (hm ³)	Déficit (hm ³)
501	Allende - Piedras Negras	457.70	290.80	148.65	425.90	18.25	0.00
502	Cañón del Derramadero	18.00	1.10	19.12	18.40	0.00	-2.22
503	Cerro Colorado-La Partida	6.50	0.00	0.63	0.60	5.87	0.00
504	Cuatrociénegas-Ocampo	57.90	6.40	42.03	55.40	9.47	0.00
505	General Cepeda-Sauceda	57.40	0.00	76.79	44.70	0.00	-19.39
506	El Hundido	20.20	0.00	21.78	21.80	0.00	-1.63
507	Monclova	116.40	20.40	112.50	96.00	0.00	-16.50
508	Paredón	21.20	1.10	25.11	21.20	0.00	-5.01
510	Saltillo-Ramos Arizpe	86.70	2.20	98.98	78.70	0.00	-14.48
512	Región Carbonífera	84.10	39.10	35.55	45.00	9.45	0.00
513	Palestina	10.30	0.00	2.10	2.10	8.20	0.00
514	Hidalgo	3.80	0.00	2.11	2.70	1.69	0.00
515	Santa Fe del Pino	19.50	1.00	0.16	1.10	18.34	0.00
517	Laguna el Guaje	15.80	0.10	0.15	7.40	15.55	0.00
518	Laguna el Coyote	13.30	0.00	0.02	0.30	13.28	0.00
519	Castaños	18.90	5.10	7.73	8.80	6.07	0.00
522	Presa la Amistad	22.60	10.80	1.46	1.50	10.34	0.00
526	Serranía del Burro	11.90	0.30	0.71	0.30	10.89	0.00
527	Valle de San Marcos	10.70	0.00	0.00	0.10	10.70	0.00
528	Cuatrociénegas	143.00	130.20	2.14	15.10	10.66	0.00
801	Ascensión	132.20	0.00	244.94	191.50	0.00	-112.74
802	Alta Babicora	46.20	5.20	23.71	30.30	17.29	0.00
803	Baja Babicora	90.60	0.00	103.82	132.00	0.00	-13.22
804	Buenaventura	66.50	0.00	132.70	132.00	0.00	-66.20
805	Cuauhtémoc	115.20	0.00	311.28	183.20	0.00	-196.08
806	Casas Grandes	180.00	0.00	200.13	200.50	0.00	-20.13
807	El Sauz-Encinillas	62.40	0.00	89.95	127.20	0.00	-27.55

Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación contra la Sequía
Consejo de Cuenca del Río Bravo

Clave	Nombre	R (hm ³)	DNCOM (hm ³)	VCAS (hm ³)	VEXTET (hm ³)	DAS (hm ³)	Déficit (hm ³)
808	Janos	141.90	15.70	165.57	115.70	0.00	-39.37
810	Samalayuca	16.00	0.00	22.09	8.50	0.00	-6.09
811	Las Palmas	4.20	0.80	0.97	2.90	2.43	0.00
812	Palomas-Guadalupe Victoria	15.60	2.30	15.81	28.80	0.00	-2.51
813	Laguna Tres Castillos	18.80	0.00	1.10	1.10	17.70	0.00
814	Laguna de Tarabillas	36.40	0.00	3.80	3.30	32.60	0.00
815	Laguna El Diablo	0.80	0.60	0.18	0.20	0.02	0.00
816	Aldama-El Cuervo	19.90	0.30	2.90	3.10	16.70	0.00
817	Laguna de Patos	11.00	0.00	10.67	7.10	0.33	0.00
818	Laguna de Santa María	45.20	3.20	3.31	2.00	38.69	0.00
819	Laguna La Vieja	61.50	0.00	35.50	153.80	26.00	0.00
820	Ignacio Zaragoza	73.90	0.00	1.66	1.70	72.24	0.00
821	Flores Magon-Villa Ahumada	137.50	0.00	247.78	208.10	0.00	-110.28
822	Santa Clara	59.40	35.80	35.71	26.40	0.00	-12.11
823	Conejos-Médanos	18.80	0.00	5.81	18.90	12.99	0.00
824	Laguna de Hormigas	25.50	0.00	16.72	12.20	8.78	0.00
825	El Sabinal	37.50	0.00	36.80	36.80	0.70	0.00
826	Los Lamentos	9.70	0.00	0.10	0.50	9.60	0.00
827	El Cuarenta	3.60	0.00	1.68	1.70	1.92	0.00
828	Los Moscos	37.70	0.00	37.74	36.70	0.00	-0.04
829	Josefa Ortiz de Domínguez	4.90	0.00	2.97	4.90	1.93	0.00
830	Chihuahua-Sacramento	56.60	0.00	100.09	67.20	0.00	-43.49
831	Meoqui-Delicias	211.20	0.00	383.12	329.20	0.00	-171.92
832	Jiménez-Camargo	173.30	5.50	310.69	303.10	0.00	-142.89
833	Valle de Juárez	125.90	0.00	212.06	171.80	0.00	-86.16
834	Parral-Valle del Verano	26.70	0.00	23.16	19.80	3.54	0.00
835	Tabalaopa-Aldama	76.50	4.30	58.03	75.10	14.17	0.00
836	Aldama - San Diego	62.50	1.50	39.70	63.60	21.30	0.00

Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación contra la Sequía
Consejo de Cuenca del Río Bravo

Clave	Nombre	R (hm ³)	DNCOM (hm ³)	VCAS (hm ³)	VEXTET (hm ³)	DAS (hm ³)	Déficit (hm ³)
837	Bajo Río Conchos	116.20	0.80	14.19	14.60	101.21	0.00
838	Alto Río San Pedro	56.30	29.10	15.73	19.30	11.46	0.00
839	Manuel Benavides	23.50	0.20	0.39	0.40	22.91	0.00
840	Villalba	17.50	4.40	4.93	5.00	8.17	0.00
841	Potrero del Llano	23.70	8.50	0.11	0.20	15.09	0.00
842	Alamo Chapo	68.80	2.00	0.79	2.30	66.01	0.00
843	Bocoyna	236.70	233.00	3.59	3.60	0.11	0.00
844	Valle de Zaragoza	104.70	75.80	3.90	3.60	25.00	0.00
845	San Felipe de Jesús	69.90	69.90	0.05	0.00	0.00	-0.05
846	Carichi-Nonoava	250.00	247.10	2.00	2.70	0.90	0.00
847	Los Juncos	133.60	0.10	237.10	404.20	0.00	-103.60
848	Laguna de Palomas	23.30	0.00	63.30	63.30	0.00	-40.00
849	Llano de Gigantes	18.80	0.00	0.03	0.00	18.77	0.00
850	Las Pampas	12.70	0.00	0.01	0.10	12.69	0.00
851	Rancho el Astillero	20.60	0.00	0.05	0.10	20.55	0.00
852	Laguna de Jaco	16.00	0.00	0.38	0.00	15.62	0.00
853	Rancho la Gloria	16.00	0.00	0.06	0.10	15.94	0.00
854	Rancho Denton	19.30	0.00	0.00	0.10	19.30	0.00
855	Laguna los Alazanes	27.50	0.00	0.25	0.20	27.25	0.00
856	Laguna el Rey	1.00	0.00	0.42	0.00	0.58	0.00
857	Escalón	15.70	8.00	4.90	7.70	2.80	0.00
861	Valle del Peso	24.10	8.30	0.55	0.00	15.25	0.00
1007	Providencia	16.30	0.00	0.53	0.50	15.77	0.00
1008	Cabrera-Ocampo	29.90	0.00	1.72	1.80	28.18	0.00
1014	Torreón de Cañas	15.20	0.00	0.73	0.80	14.47	0.00
1901	Lampazos-Villaldama	20.50	8.00	10.61	10.50	1.89	0.00
1902	Sabinas-Paras	46.00	17.70	57.78	38.00	0.00	-29.45
1903	Lampazos-Anáhuac	66.60	18.00	3.36	3.40	45.24	0.00

Clave	Nombre	R (hm ³)	DNCOM (hm ³)	VCAS (hm ³)	VEXTET (hm ³)	DAS (hm ³)	Déficit (hm ³)
1905	Agualeguas-Ramones	35.30	0.00	12.24	12.40	23.06	0.00
1906	Area Metropolitana de Monterrey	68.20	24.50	101.01	37.70	0.00	-57.31
1907	Campo Buenos Aires	57.00	0.00	62.72	62.40	0.00	-5.72
1908	Campo Mina	24.00	0.00	30.89	35.20	0.00	-6.89
1909	Campo Durazno	4.80	0.00	9.08	4.90	0.00	-4.28
1910	Campo Topo Chico	3.50	0.00	2.91	1.00	0.59	0.00
1911	Cañón del Huajuco	34.30	0.00	28.38	0.80	5.92	0.00
1912	Citrícola Norte	191.90	71.90	238.84	120.00	0.00	-118.88
1913	China-General bravo	23.90	0.00	8.22	8.20	15.68	0.00
1918	Campo Jaritas	2.90	0.00	0.00	0.00	2.90	0.00
1919	Campo Cerritos	3.00	0.00	1.59	1.70	1.41	0.00
1920	Campo Papagayos	2.50	0.00	2.30	0.70	0.20	0.00
1924	El Carmen-Salinas-Victoria	53.80	6.20	50.07	31.70	0.00	-2.47
2801	Bajo Rio Bravo	198.50	9.70	53.28	25.80	135.52	0.00

Fuente: CONAGUA. Diario Oficial de la Federación de fecha 20 de diciembre de 2013.

1.9. Infraestructura

1.9.1. Presas

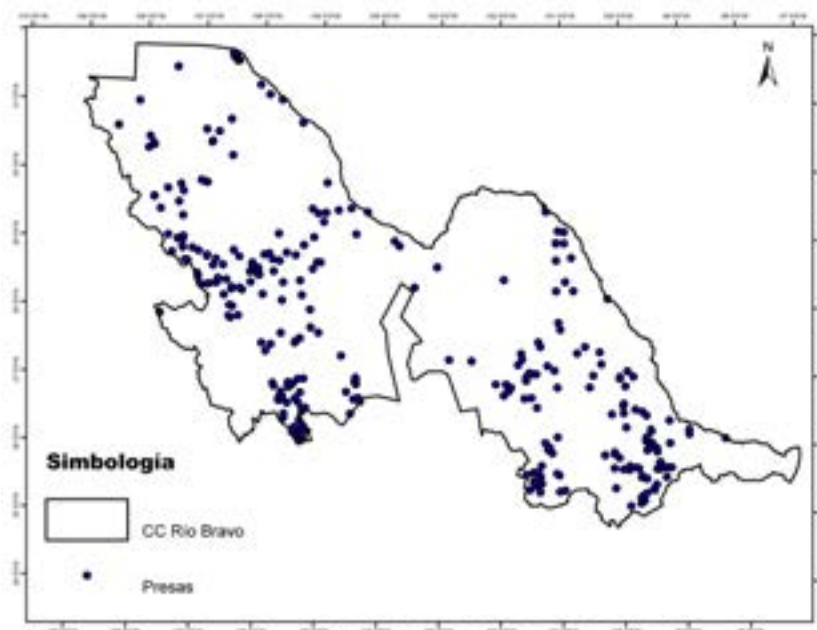
En el CC Río Bravo existen 317 presas, con una capacidad de almacenamiento en conjunto de 22,759 hm³. En el estado de Chihuahua es el que cuenta con el mayor número de presas, 152 derivadoras y nueve almacenadoras, estas últimas almacenan el 17.64% de la capacidad total del CC Río Bravo. Por otra parte, el estado de Tamaulipas sólo cuenta con una derivadora y dos almacenadoras, pero la capacidad de éstas alcanzan el 52.41% de la capacidad total de almacenamiento del CC Río Bravo (Tabla 1.5 y Figura 1.20).

Tabla 1.5 Presas

Estado	Número total de presas	Número de presas derivadoras	Número de presas almacenadoras	Capacidad de Derivadoras (hm ³)	Capacidad de Almacenadoras (hm ³)	Capacidad total (hm ³)
Chihuahua	161	152	9	284.04	3,928	4,212
Coahuila	71	68	3	119.52	5,078	5,197
Durango	16	14	2	11.00	427	438
Nuevo León	66	64	2	72.22	1,162	1,235
Tamaulipas	3	1	2	9.63	11,667	11,677
Total	317	299	18	496.42	22,262	22,759

Fuente: CONAGUA. Sistema de Información de Seguridad de Presas. Subdirección técnica.

Figura 1.20 Presas



Fuente: CONAGUA. Sistema de Información de Seguridad de Presas. Subdirección técnica.

1.9.2. Distritos de Riego

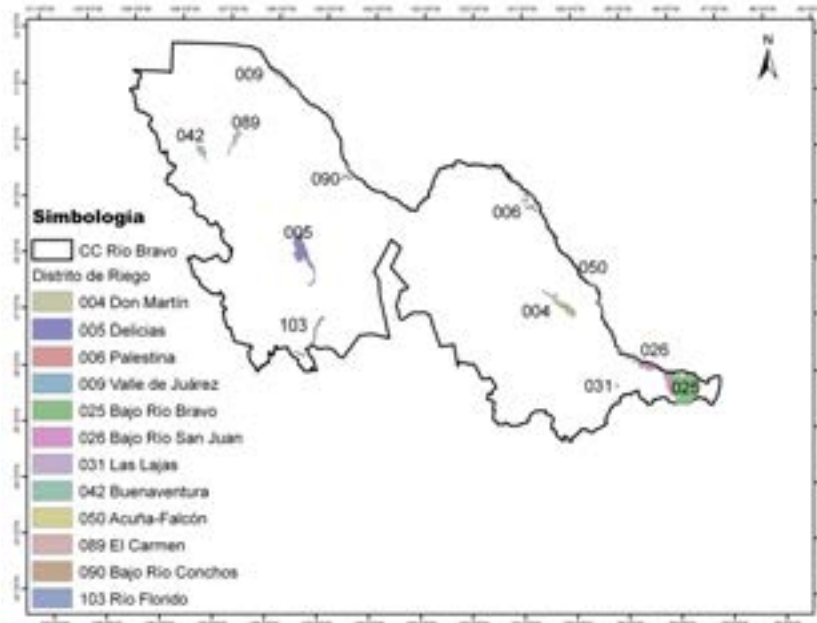
En el CC Río Bravo, el sector agrícola es muy importante por la extensión territorial, distribuida en 12 distritos de riego, con una superficie regable de 341,130 ha (CONAGUA, 2009). El Distrito de Riego (DR) 025 Bajo Río Bravo abarca el 58% de la superficie regable total del CC Río Bravo (Tabla 1.6 y Figura 1.21).

Tabla 1.6 Distritos de Riego

Número y nombre de Distrito	Superficie física (ha) dominada por obras	Superficie regable (ha) con derecho a riego	Superficie regada (ha) promedio en los últimos años
004 Don Martin Coah. y N.L .	32,733	23,203	11,471
005 Delicias, Chih.	79,219	73,002	31,864
006 Palestina, Coah.	13,430	12,926	4,457
009 Valle De Juárez, Chih.	24,576	20,863	9,809
025 Bajo Río Bravo, Tamps.	245,862	201,136	196,456
026 Bajo Río San Juan, Tamps.	78,580	75,939	69,011
031 Las Lajas, N. L.	4,234	4,037	1,776
042 Buenaventura, Chih.	8,146	7,717	4,382
050 Acuña - Falcón, Tamps.	26,555	14,036	2,241
089 El Carmen, Chih.	20,861	13,118	2,182
090 Bajo Río Conchos, Chih.	8,316	8,109	3,149
103 Río Florido, Chih.	8,532	8,229	4,330
Totales	551,043	462,315	341,128

Fuente: CONAGUA, 2008. Programa Nacional Hídrico 2007-2010.

Figura 1.21 Distritos de Riego

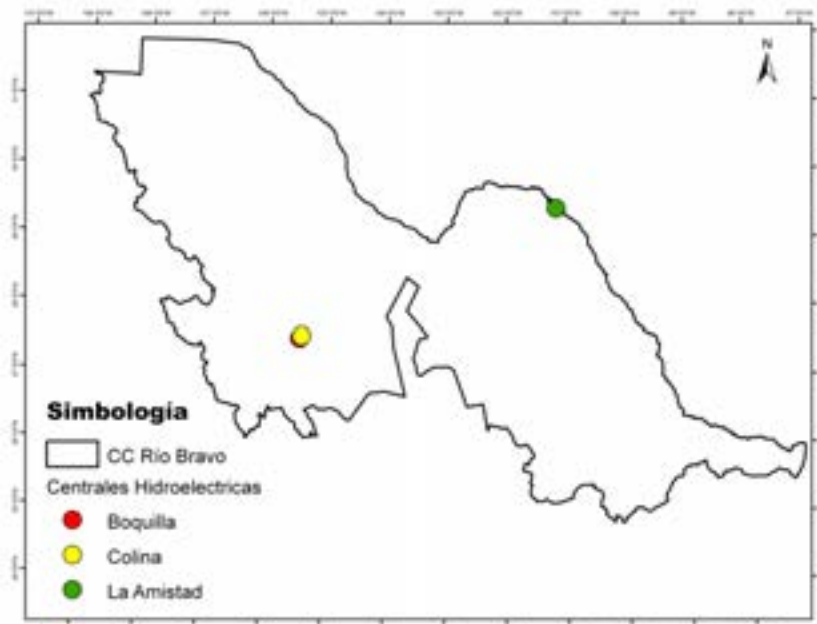


Fuente: CONAGUA, 2008. Programa Nacional Hídrico 2007-2010.

1.9.3. Centrales Hidroeléctricas

En el CC Río Bravo se localizan tres centrales hidroeléctricas, La Boquilla y Colina se encuentran en el municipio San Francisco de Conchos en el estado de Chihuahua, la Amistad se encuentra en el municipio de Acuña en el estado de Coahuila de Zaragoza y Falcón en Nueva Cd. Guerrero, en el estado de Tamaulipas (Figura 1.22).

Figura 1.22 Centrales Hidroeléctricas



Fuente: CFE, 2010. Hidroeléctricas, Gerencia de Generación, Comisión Federal de Electricidad, México.

1.10. Aspectos socioeconómicos

1.10.1. Aspectos demográficos

El número de municipios que se localizan dentro del área que administra el CC Río Bravo es de 136, la población total según el censo del INEGI al 2010 es de 10,386,782 habitantes (INEGI, 2010; CONAPO, 2010), de los cuales el 43% se ubica en el estado de Nuevo León, en el otro extremo el estado de Durango sólo participa con el 0.1% (Tabla 1.7).

Tabla 1.7 Distribución de población dentro del CC Río Bravo

Estado	Número de municipios	Número De localidades	Población total (hab)	Población rural (hab)	Población urbana (hab)	% de población dentro del CC
Coahuila de Zaragoza	30	2,555	1,045,058	97,852	947,206	10
Chihuahua	52	5,929	3,141,216	314,111	2,827,105	30
Durango	1	128	9,626	6,547	3,079	0.1
Nuevo León	43	3,478	4,460,374	144,296	4,316,078	43
Tamaulipas	10	1,937	1,730,508	88,915	1,641,593	17
Total	136	14,027	10,386,782	651,721	9,735,061	100

Fuente: INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda 2010.

La región es eminentemente urbana, con el 94% del total de la población concentrada en localidades mayores a 2,500 habitantes. Es de destacar que aun cuando existen 14,027 localidades, la población se concentra mayoritariamente en nueve zonas metropolitanas (ZM):

- ZM Monclova-Frontera, conformada por los municipios de Castaños, Frontera y Monclova en Coahuila.
- ZM Chihuahua, integrada por tres municipios Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua en Chihuahua.
- ZM de Cd. Juárez Chihuahua.
- ZM Monterrey es la zona metropolitana más grande de la región conformada por 13 municipios aledaños al de Monterrey, Nuevo León,
- ZM Piedras Negras por los municipios de Nava y Piedras Negras, y
- Tamaulipas Norte con tres zonas metropolitanas: Reynosa-Río Bravo, Matamoros y Nuevo Laredo.
- ZM de Saltillo con los municipios de Saltillo, Arteaga y Ramos Arizpe

Estas zonas metropolitanas concentran el 82% del total de la población del Consejo de Cuenca.

1.10.2. Aspectos económicos

El Producto Interno Bruto (PIB) de los 136 municipios que integran el Consejo de Cuenca Río Bravo, ascendió en el año 2010 a un billón 244 mil 089 millones de pesos (precios constantes de 2003) (Tabla 1.8 y Tabla 1.9; INEGI, 2012, 2010).

Tabla 1.8 Producto interno bruto por estado 2010 a precios de 2003 (millones de \$).

Estado	Núm. de municipios	Población total (hab)	PIB Primario	PIB Secundario	PIB Terciario	PIB Total
Coahuila de Zaragoza	30	1,045,058	1,222	77,901	54,075	133,198
Chihuahua	52	3,141,216	16,508	85,890	159,184	261,582
Durango	1	9,626	402	0	166	568
Nuevo León	43	4,460,374	5,949	220,986	435,272	662,207
Tamaulipas	10	1,730,508	4,544	87,680	94,310	186,535
Total	136	10,386,782	28,625	472,457	743,007	1,244,089

Fuente: INEGI, 2010. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>,
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/default.aspx#P>,
<http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>,

Tabla 1.9 Participación del PIB en 2010, por sector económico (millones de \$).

Sector	Participación en el PIB %
Primario	2.3%
Secundario	38.0%
Terciario	59.7%
Total	100%

Fuente: INEGI, 2010. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/>,
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biinegi/default.aspx#P>,
<http://www.contactopyme.gob.mx/parques/intranets.asp>,

El sector agrícola es importante por la extensión de su superficie, El CC Río Bravo abarca 341,128 hectáreas realmente regadas en promedio en los últimos años, en los 12 distritos de riego (Tabla 1.9), mientras que la superficie total con derecho a riego, es de casi 463,000 ha.

La significativa diferencia entre ambas cantidades se debe a varios factores: deficiente estado de las obras hidráulicas, abandono de las superficies con derecho o cambio de uso del suelo, principalmente para usos urbanos, condiciones de mercado muy variables que condicionan la explotación de la tierra, pero, principalmente, por la insuficiencia de agua para regar toda la superficie con derecho; es decir, a pesar de que el agua superficial está totalmente comprometida, y de que las extracciones del subsuelo superan con mucho a las concesiones vigentes, el agua disponible es insuficiente para cubrir toda la demanda de riego, y por ello quedan grandes superficies sin regar.

De hecho, amplias áreas de esta región tienen tal déficit actual de agua que la brecha hídrica al 2030, según la Agenda del Agua (CONAGUA, 2012), aún con grandes esfuerzos tecnológicos y de inversión, persisten células de planeación que no cierran su brecha.

A esto también contribuye significativamente la amplia variación e incertidumbre hidrológica, pues así como es posible que unos pocos días y aún horas pueda caer en una determinada área la precipitación equivalente a un año medio, también se presentan prolongados y severos periodos deficitarios.

Dentro del sector agrícola, el de mayor demanda, también existen los pequeños sistemas de riego, llamados *Urderales* (unidades de Riego para el Desarrollo Rural), con una amplia dispersión espacial, que utilizan manantiales, derivaciones y pozos; sin embargo, no existe un inventario fidedigno de su cantidad y características, lo que imposibilita dimensionarlas en la planeación hídrica. No obstante, pueden significar tanta superficie como los distritos, y frecuentemente son más eficientes en el uso del agua.

1.11. Asignación del agua del río Bravo (Grande)

Según el “Tratado entre el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el gobierno de Estados Unidos de América de la distribución de las aguas internacionales de los ríos Colorado, Tijuana y Bravo, desde Fort Quitman, Texas, hasta el Golfo de México”, adoptado el 3 de febrero de 1944 (Aparicio *et al.*, 2009).

De acuerdo con el Artículo 4° del Tratado, las aguas del río Bravo (Grande) entre Fort Quitman, Texas, y el Golfo de México, se asignan a los dos países de la siguiente manera:

A. A México:

- a) La totalidad de las aguas que lleguen a la corriente principal del río Bravo (Grande) de los ríos San Juan y Álamo; comprendiendo los retornos procedentes de los terrenos que rieguen estos dos ríos.
- b) La mitad del escurrimiento del cauce principal del río Bravo abajo de la presa inferior principal internacional de almacenamiento, siempre que dicho escurrimiento no esté asignado expresamente en este Tratado a alguno de los dos países.
- c) Las dos terceras partes del caudal que llegue a la corriente principal del río Bravo (Grande) de los ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas, en concordancia con lo establecido en el inciso c) del párrafo B de este artículo.
- d) La mitad de cualquier otro escurrimiento en el cauce principal del río Bravo, no asignado específicamente en este artículo y la mitad de las aportaciones de todos los afluentes no aforados, que son aquellos no denominados en este artículo, entre Fort Quitman y la presa inferior principal internacional.

B. A los Estados Unidos:

- a) La totalidad de las aguas que lleguen a la corriente principal del río Bravo (Grande) procedentes de los ríos Pecos, Devils, manantial Goodenough y arroyos Alamito, Terlingua, San Felipe y Pinto.
- b) La mitad del escurrimiento del cauce principal del río Bravo (Grande) abajo de la presa inferior principal internacional de almacenamiento, siempre que dicho escurrimiento no esté asignado expresamente en este Tratado a alguno de los dos países.
- c) Una tercera parte del caudal que llegue a la corriente principal del río Bravo de los ríos Conchos, San Diego, San Rodrigo, Escondido, Salado y Arroyo de las Vacas; tercera parte que no será inferior en conjunto, en promedio y en ciclos de cinco años consecutivos, de 431.721 millones de metros cúbicos anuales.

Los EUA no adquirirán ningún derecho por el uso de las aguas de los afluentes mencionados en exceso de los 431.721 millones de metros cúbicos, salvo el derecho de usar la tercera parte del escurrimiento que llegue del río Bravo de dichos afluentes, aunque ella exceda el volumen aludido.

- d) La mitad de cualquier otro escurrimiento en el cauce principal del río Bravo, no asignado específicamente en este artículo, y la mitad de las aportaciones de todos los afluentes no aforados, que son aquellos no denominados en este artículo, entre Fort Quitman y la presa inferior principal internacional.

En caso de extraordinaria sequía o serio accidente en los sistemas hidráulicos en los afluentes mexicanos aforados que hagan difícil para México dejar escurrir los 431.721 millones de metros cúbicos anuales que se asignan a los EU como aportación mínima de los citados afluentes mexicanos, los faltantes que existieran al final del ciclo aludido de cinco años, se repondrán en el ciclo siguiente con agua procedente de los mismos tributarios. Siempre que la capacidad útil asignada a los EU de por lo menos dos de las presas internacionales principales, incluyendo la localizada más aguas arriba, se llene con aguas pertenecientes a los EU, se considerará terminado un ciclo de cinco años y todos los débitos totalmente pagados, iniciándose, a partir de ese momento, un nuevo ciclo.

2. Sequía histórica y evaluación del impacto

2.1. Evaluación histórica de la sequía

La región que abarca el Consejo de Cuenca Río Bravo ha sido históricamente unas de las regiones más afectadas del país por los efectos de las sequías recurrentes (Castorena, 1980; Cano Y Hernández, 2007; CENAPRED, 2001a), siendo 1998 y 2011-2012, algunos de los años más críticos, afectando casi todo el territorio nacional en lo que respecta a sequías, ondas de calor e incendios forestales.

En la Tabla 2.1 se muestra un resumen de los eventos de sequía se han registrado en el Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2001), en los estados y municipios que conforma el CC Río Bravo.

Tabla 2.1 Registro de Sequías en la región del CC Río Bravo

Año	Mes	Área Geográfica afectada	Efectos económicos y sociales
1950	Agosto	Noreste y Norte del país: Tamaulipas y Nuevo León	Las presas están secas: El ganado muere de sed.
1951	Diciembre	Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas	La Secretaría de Recursos Hidráulicos dispuso utilizar las reservas de la presa "La Boquilla", para regar los campos de Chihuahua.
1953	junio	Norte, Noreste y Centro del país.	Doscientas cincuenta mil hectáreas sembradas de algodón, en Matamoros, se perdieron
1960	junio	Noreste y Norte : Tamaulipas, Durango	Las siembras de maíz y algodón se perdieron; cientos de animales murieron. En Durango se perdieron más de un millón de árboles en todo el Estado por los incendios forestales.
1960	Agosto	Norte: Chihuahua.	Cambios bruscos de temperatura
1962	junio	Tamaulipas (Huasteca)	Pérdidas en la ganadería superiores a 15 mil cabezas de ganado vacuno. Los pescadores en Tamaulipas ven destruidos los bancos de ostiones
1962	Agosto	Norte y Noreste: Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila.	81 muertes en Monterrey y pérdidas de centenares de millones de pesos en la ganadería en Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.
1962	Octubre	Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.	Disminuyen los mantos acuíferos.
1972	julio	Nuevo León (Monterrey).	Mueren cien niños deshidratados a causa de las altas temperaturas y hay más de dos mil internados.
1974	julio	Coahuila.	El ganado perece y se estiman las pérdidas en 800 mil cabezas. Daños en las siembras de maíz y frijol.
1974	Agosto	Coahuila.	Las pérdidas pasan ya de 30 millones de pesos.
1975	Abril	Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, Saltillo.	En Nuevo León han muerto cerca de 40 mil reses. En Coahuila si no llueve, morirán 600 mil cabezas de ganado vacuno y en Tamaulipas 140 mil. Las pérdidas ascienden a 100 millones de pesos.
1976	Abril	Durango.	Mil millones de pesos se perdieron en el último ciclo agrícola debido a las sequías y heladas. Se dejaron de cosechar 180 mil toneladas de frijol y 75 mil de maíz.
1976	Mayo	Durango, Coahuila, Comarca lagunera	En la Comarca Lagunera las presas tienen volúmenes bajísimos de agua. Durango carece de agua potable.
1977	Agosto	Nuevo León, Norte y Centro. Límites Tamaulipas y Coahuila.	70 por ciento de las cosechas perdidas. El precio del ganado se ha desplomado.
1977	Agosto	Coahuila, Márgenes del río Bravo.	Fuertes pérdidas en la agricultura. Han muerto 24 niños por deshidratación. Hay incendios forestales.
1993	Abril	Coahuila.	La sequía provoca pérdidas totales de 7 mil hectáreas de trigo. 11,500 cabezas de ganado han muerto. Piden declarar al estado de Coahuila como zona de emergencia, es la sequía más grave en los últimos 40 años. Dos mil hectáreas de sorgo y maíz perdidas.

Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación contra la Sequía
Consejo de Cuenca del Río Bravo

Año	Mes	Área Geográfica afectada	Efectos económicos y sociales
1993	Mayo	Nuevo León.	Alarma por la escasez de lluvia. Problemas para abastecer de agua potable a cinco mil habitantes. 3 mil cabezas de ganado han muerto.
1993	Junio	Chihuahua.	Mueren 16 personas por el calor. Perece en los últimos meses el 60% del hato ganadero por falta de agua.
1994	Abril	Chihuahua.	Fallecieron 54 personas por deshidratación en territorio chihuahuense en lo que va de 1994.
1995	Marzo	Chihuahua.	Han muerto por lo menos 135 mil reses en chihuahua en los últimos 10 meses
1995	Abril	Durango	Piden declarar zonas de desastre por la sequía en Durango. La sequía ha ocasionado la muerte de miles de cabezas de ganado.
1996	Mayo	Coahuila.	Unas 60 mil cabezas de ganado han muerto en Coahuila en los últimos 6 meses debido a la sequía que afecta al estado, sobre todo la parte norte y fronteriza.
1998	marzo	Chihuahua	Chihuahua: mueren 1 millón de cabezas de ganado y 40 mil hectáreas de cultivo siniestradas.
1998	Abril	Coahuila, Durango, Nuevo León	Coahuila: los habitantes ingieren el agua que pasa por los canales de riego agrícola, mueren más de 15 mil cabezas de ganado. Durango: mueren 22 personas por sed y hambre. Nuevo León: 9,000 ejidatarios afectados, ventas de pánico de ganado.
1998	mayo	Nuevo León, Durango	Nuevo León: 300 mil cabezas de ganado han muerto, no se sembraron más de 80 mil hectáreas de cultivos básicos. Durango: la iglesia donará el 40% del diezmo recaudado para ayudar a los agricultores, 20 mil cabezas de ganado han muerto, 640 mil hectáreas no se sembraron de cultivos básicos.
1998	junio	Nuevo León, Tamaulipas, Chihuahua	Nuevo León: hay 500 mil campesinos afectados, se perdieron más de 33 mil hectáreas de maíz. Se han registrado 7 mil casos de deshidratación y 65 mil de diarrea. Tamaulipas: las presas se encuentran a menos del 14% de su capacidad, a la fecha se han reportado 13 decesos a causa de la escasez de agua. Chihuahua: un nuevo récord estatal en la temperatura registrándose valores de hasta 52 °C.
1998	julio	Coahuila, Durango.	Coahuila: 22 mil campesinos han emigrado hasta la fecha hacia los Estados Unidos, por el calor 13 muertos se reportaron y se presentaron 48 mil casos de diarrea. Durango: 80 mil familias han sido perjudicadas por la sequía, más de 8 mil cabezas de ganado han muerto.
1998	Agosto	Nuevo León, Durango	Nuevo León: 70 mil hectáreas de maíz, sorgo y trigo se perdieron, las presas se encuentran al 30% de su capacidad. Durango: el gobierno federal ha brindado apoyo por \$31 millones contra la sequía.
1999	marzo	Durango, Nuevo león	Durango: El 20% de las áreas frutícolas afectadas, agotados los mantos freáticos obligó a las autoridades a provocar lluvia con bombardeo de nubes. Nuevo león: Se perdieron los cultivos de 3,500 ha.
1999	Mayo	Coahuila	Mueren 4,500 reses y 1,500 ha permanecen sin cultivo.
1999	Agosto	Coahuila	Pérdidas en 30 mil ha de cultivos de maíz y frijol.
1999	Noviembre	Durango	El sector ganadero perdió \$50 millones de pesos y la muerte de 1000 cabezas de ganado.
2000	marzo	Coahuila, Chihuahua, Durango	Coahuila: Migraron 2 millones de jornaleros, Chihuahua: Graves daños económicos a 80 familias por la sequía. Durango: Mueren 10 mil cabezas de ganado.
2000	Abril	Nuevo León	Migraron familias porque la fibra de lechuguilla ya no se recolecta. 127 mil ha de cultivo afectadas, 40 °C en Dr. Arroyo, Aramberri, Mier y Noriega al sur de estado. Al norte Anáhuac, Vallecillo, China, General Bravo la ganadería se vino abajo y con ello la industria lechera.

Año	Mes	Área Geográfica afectada	Efectos económicos y sociales
2000	mayo	Durango	Más de 600 mil afectados por la sequía. La presa Miguel Hidalgo y Costilla al 9 % de su capacidad, el Adolfo López Mateos y José López Portillo al 5 % de su capacidad.

Fuente: CENAPRED, 2001a. Sequías.

El grado de las sequías que se han presentado en la región que cubre el CC Río Bravo, durante los cuatro grandes períodos de sequías que se han presentado en el país: 1948-1954, 1960-1964, 1970-1978 y 1993-1996 han sido muy severas, ocasionando en la región grandes pérdidas económicas (Tabla 2.2).

Tabla 2.2 Grado de afectación de la sequía

Estado	1948-1954	1960-1964	1970-1978	1993-1996
Chihuahua	Severa	Severa	Severa	Severa
Coahuila	Severa	Severa	Severa	Severa
Durango	Regular	Severa	Severa	Severa
Nuevo León	Severa	Severa	Severa	Severa
Tamaulipas	Severa	Severa	Regular	Severa

Fuente: CPNH, Florescano, 2000.

Un factor adicional que contribuye a aumentar la severidad durante periodos de sequía, es el volumen comprometido en el Tratado Internacional de Aguas de 1944, entre México y los Estados Unidos.

De acuerdo con el Tratado de 1944 (Aparicio *et al.*, 2009), en lo correspondiente al río Bravo (Grande) implica un compromiso para México de entregar el volumen anual promedio de casi 432 hm³, en ciclos de cinco años. Cabe mencionar que alrededor de la mitad de este volumen corresponde a los escurrimientos del río Conchos, como se aprecia en los gráficos siguientes (Figura 2.1).

Figura 2.1 Porcentaje histórico de las aportaciones de los seis afluentes mexicanos, al Río Bravo desde 1944 hasta 2011.



En el periodo completo 1944-2011, del volumen anual a aportar por los seis tributarios, el Conchos aportó el 49.6%, el río Salado el 25.4%, y los demás aportaron el resto, en diversas proporciones. Desde luego, ello se debe a la magnitud de esas corrientes (Figura 2.2).

Figura 2.2 Porcentaje histórico de las aportaciones de los seis afluentes mexicanos, al Río Bravo desde 1944 hasta 1990.

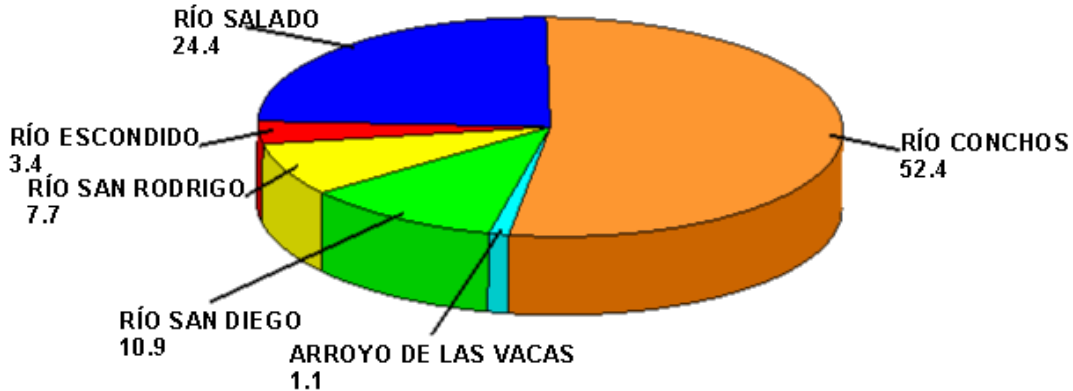
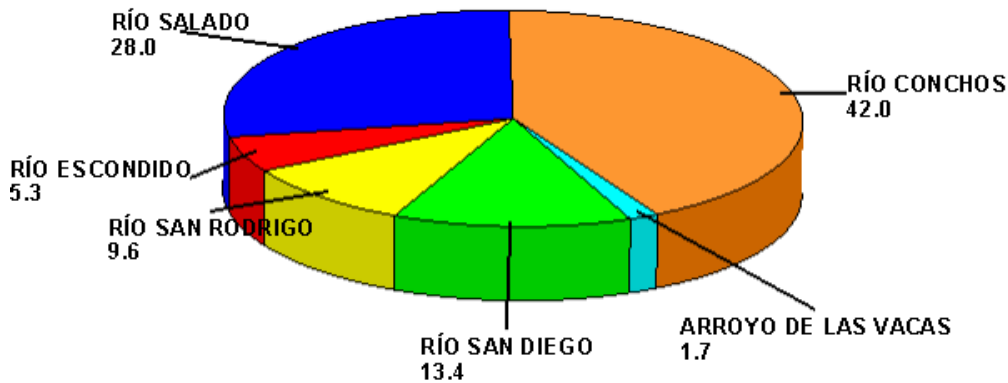


Figura 2.3 Porcentaje histórico de las aportaciones de los seis afluentes mexicanos, al Río Bravo desde 1991 hasta 2011.



Tomando en cuenta los cambios que ha habido en términos hidroclimatológicos (Martínez-Austria, 2007; Méndez y Magaña, 2010), puede diferenciarse que un primer periodo, con características similares anuales es de 1944 a 1990; en este periodo el Conchos aportó el 52.4% del total anualizado, y el río Salado el 24.4%, pero de 1991 a 2011, periodo que se ha caracterizado por severas sequías en toda la región, el Conchos ha disminuido su aportación a sólo el 42%, mientras que el río Salado la subió a 28%, y el resto se aportó por los demás tributarios en diversas proporciones.

Esto pone de relieve que cuando ocurre la sequía, no siempre es posible cumplir con el compromiso internacional, porque el agua disponible en la parte mexicana de la cuenca es insuficiente para ello y también para cubrir las demandas internas. Cuando esto sucede, los

conflictos entre usuarios de un mismo sector, entre sectores, entre estados y entre países no se dejan esperar, llegando incluso a niveles de gobernantes.

De acuerdo con información de la CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas, Sección Mexicana, 2013), los detalles quincenales de fechas de inicio y fin, compromiso según el Tratado, lo entregado a los EUA y las diferencias en estos volúmenes, se muestran en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Aguas asignadas a los Estados Unidos según el Tratado de Aguas Internacionales de 1944.

	Ciclo	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Duración en años	Compromiso	Volumen total entregado o agua	Diferencia = entregado - compromiso
1° Octubre 1953	1	1° Octubre 1953	30 Septiembre 1958	5	2,159	1,571	-588
1° Octubre 1958	2	1° Octubre 1958	30 Septiembre 1963	5	2,159	2,835	676
1° Octubre 1963	3	1° Octubre 1963	30 Septiembre 1968	5	2,159	2,198	39
1° Octubre 1968	4	1° Octubre 1968	21 Agosto 1972	4	1,679	2,752	1,073
22 Agosto 1972	5	22 Agosto 1972	15 Febrero 1973	0	209	274	65
16 Febrero 1973	6	16 Febrero 1973	16 Octubre 1974	2	719	1,016	297
17 Octubre 1974	7	17 Octubre 1974	8 Diciembre 1976	2	926	1,913	987
9 Diciembre 1976	8	9 Diciembre 1976	6 Noviembre 1978	2	825	1,391	566
7 Noviembre 1978	9	7 Noviembre 1978	16 Noviembre 1978	0	12	47	35
17 Noviembre 1978	10	17 Noviembre 1978	7 Septiembre 1979	1	349	685	336
8 Septiembre 1979	11	8 Septiembre 1979	11 Junio 1981	2	758	1,043	285
12 Junio 1981	12	12 Junio 1981	3 Septiembre 1981	0	99	210	111
4 Septiembre 1981	13	4 Septiembre 1981	11 Octubre 1981	0	45	185	140
12 Octubre 1981	14	12 Octubre 1981	26 Octubre 1981	0	18	54	36
27 Octubre 1981	15	27 Octubre 1981	1° Junio 1982	1	258	275	17
2 Junio 1982	16	2 Junio 1982	1° Junio 1987	5	2,159	1,879	-280
2 Junio 1987	17	2 Junio 1987	23 Junio 1987	0	26	93	67

Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación contra la Sequía
Consejo de Cuenca del Río Bravo

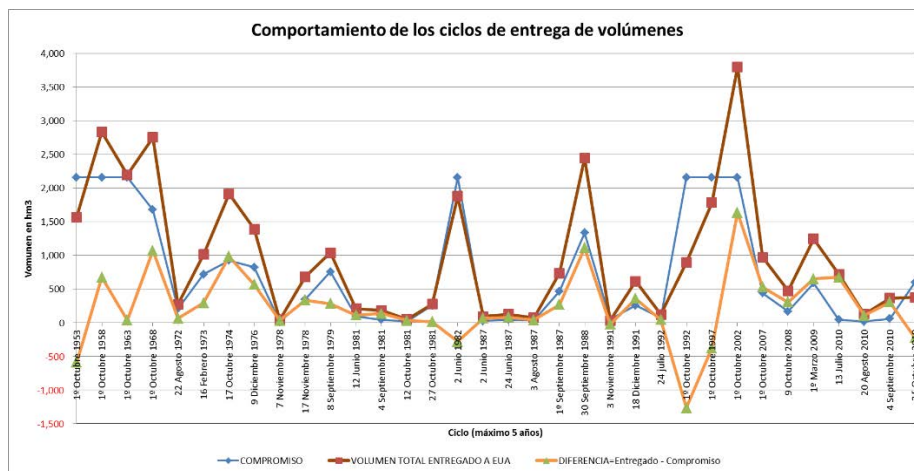
	Ciclo	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Duración en años	Compromiso	Volumen total entregado o agua	Diferencia = entregado - compromiso
24 Junio 1987	18	24 Junio 1987	2 Agosto 1987	0	47	128	81
3 Agosto 1987	19	3 Agosto 1987	31 Agosto 1987	0	34	74	40
1° Septiembre 1987	20	1° Septiembre 1987	29 Septiembre 1988	1	466	734	268
30 Septiembre 1988	21	30 Septiembre 1988	2 Noviembre 1991	3	1,335	2,446	1,111
3 Noviembre 1991	22	3 Noviembre 1991	17 Diciembre 1991	0	53	33	-20
18 Diciembre 1991	23	18 Diciembre 1991	23 Julio 1992	1	258	618	360
24 julio 1992	24	24 julio 1992	26 Septiembre 1992	0	77	124	47
1° Octubre 1992	25	1° Octubre 1992	30 Septiembre 1997	5	2,159	896	-1,263
1° Octubre 1997	26	1° Octubre 1997	30 Septiembre 2002	5	2,159	1,783	-376
1° Octubre 2002	27	1° Octubre 2002	30 Septiembre 2007	5	2,159	3,798	1,639
1° Octubre 2007	28	1° Octubre 2007	8 Octubre 2008	1	441	973	532
9 Octubre 2008	29	9 Octubre 2008	28 Febrero 2009	0	169	475	306
1° Marzo 2009	30	1° Marzo 2009	12 Julio 2010	1	590	1,245	655
13 Julio 2010	31	13 Julio 2010	19 Agosto 2010	0	45	722	677
20 Agosto 2010	32	20 Agosto 2010	3 Septiembre 2010	0	18	126	108
4 Septiembre 2010	33	4 Septiembre 2010	24 Octubre 2010	0	60	366	306
25 Octubre 2010	34 **	25 Octubre 2010	17 Marzo 2012	1	603	379	-224
Suma		** Segundo año del ciclo 34				33341	
mínimo					12	33	-1,263
máximo					2,159	3,798	1,639
medio					742	981	239

	Ciclo	Fecha de inicio	Fecha de terminación	Duración en años	Compromiso	Volumen total entregado o agua	Diferencia = entregado - compromiso
varianza					685,342	941,157	273,004
desviación estándar					828	970	522
sesgo					0.92	1.18	0.05
Kurtosis					-0.79	0.82	2.16

Nota: volumen en hm³

Lo que expresado en forma gráfica es como sigue en la Figura 2.4 :

Figura 2.4 Comportamiento de los ciclos de entrega de volúmenes



Este compromiso del Tratado representa un factor de mucha importancia, sobre todo para la cuenca del Conchos, ya que cuando se han presentado los episodios de sequía, los escurrimientos sobre el río y lo captado por los embalses (San Gabriel, Pico del Águila, La Boquilla, F. I. Madero y Luis L. León), disminuyen sensiblemente, y en las fases más severas son incluso insuficientes para satisfacer las demandas locales. Por ende, las aportaciones hacia el Bravo también son bajas, y lo que se almacena en las presas internacionales, tanto para EU como para México (el DR 025 Bajo Río Bravo y parcialmente el DR 026 Bajo Río San Juan, en Tamaulipas, se riegan con estas aguas), son también escasos para cubrir sus requerimientos. Estos hechos son los que crean los conflictos, entre los usuarios de Chihuahua y Tamaulipas, y entre los usuarios de México y de EUA.

Cuando estos episodios ocurren, los EUA exigen al pago de los volúmenes comprometidos en el Tratado, los cuales son imposibles de cumplir; se dice entonces que México sí podría pagar su deuda si los usuarios, especialmente los de riego, fueran más eficientes en el uso del agua. Esto es una verdad a medias, dado que, en realidad, los usuarios de los DR de México sí están conscientes del problema, y hacen lo que pueden para superarlo, pero las condiciones tecnológicas y económicas son obstáculos para ello.

Paradójicamente, los ciclos quinquenales establecidos en el Tratado no siempre pueden cumplirse, quedando deudas hídricas pendientes, que a veces son muy significativas, mientras que a veces, tales ciclos duran pocos meses e incluso pocos días, cuando las lluvias y los escurrimientos son

excepcionalmente abundantes; ésta es la realidad del comportamiento hidrológico natural, incierto, altamente variable, poco pronosticable y de consecuencias extremas, en los dos lados, escasez y abundancia.

2.2. Evaluación de la demanda de agua

Al mes de mayo del 2011, en el CC Río Bravo, se tenían 6,224 títulos de concesión de agua superficial y 41,878 de agua subterránea en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), incluyendo los títulos de concesión para la generación de energía (Tabla 2.4; CONAGUA 2012b).

Tabla 2.4 Títulos de concesión por uso

Estado	Fuente	Agrícola	Público Urbano	Industrial	Generación Hidroeléctrica	Total
Chihuahua	Superficial	515	245	7	1	768
	Subterránea	16,391	5,412	214	0	22,017
Coahuila	Superficial	3,222	1,468	7	4	4,701
	Subterránea	4,133	3,161	193	0	7,487
Durango	Superficial	292	118	0	0	410
	Subterránea	72	40	0	0	112
Nuevo León	Superficial	268	7	0	0	275
	Subterránea	7,074	1,690	985	4	9,753
Tamaulipas	Superficial	54	11	4	1	70
	Subterránea	335	2,077	97	0	2,509
Total general	Superficial	4,351	1,849	18	6	6,224
	Subterránea	28,005	12,380	1,489	4	41,878

Fuente: CONAGUA 2012b. Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), a mayo 2011,

El volumen concesionado total para uso consuntivo asciende a 5,784 hm³/año, siendo el 28% suministrado de fuentes superficiales y 72% de fuentes subterráneas. Adicionalmente, está destinado para la generación de energía hidroeléctrica un volumen 5,401 hm³/año, proveniente el 99% de fuentes superficiales y un 1% de fuentes subterráneas (Tabla 2.5). Asimismo, como se menciona líneas arriba, con base en el Tratado de 1944, se tiene comprometido un volumen de 431.7 hm³/anuales, en promedio en ciclos de cinco años, que se debe entregar a Estados Unidos. En conjunto se tiene una demanda total en el CC Río Bravo de 6,216 hm³/anuales,

Tabla 2.5 Volúmenes concesionados por uso

Estado	Fuente	Agrícola	Público Urbano	Industrial	Tratado Internacional	Total
Chihuahua	Superficial	141	17	49	0	207
	Subterránea	2,474	412	77	0	2,963
Coahuila	Superficial	507	24	5		536
	Subterránea	367	58	82	0	507
Durango	Superficial	9	0	0	0	9
	Subterránea	1	1	0	0	2
Nuevo León	Superficial	511	188	0	0	699
	Subterránea	391	156	86	0	633
Tamaulipas	Superficial	15	151	12		178
	Subterránea	37	3	9	0	49
Total general	Superficial	1,183	380	67	432	2,062
	Subterránea	3,270	629	255	0	4,154

Fuente: CONAGUA, 2012b. Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), a mayo 2011,