

SITUACIÓN HÍDRICA EN CUENCAS Y ACUÍFEROS EN GUANAJUATO

I. INTRODUCCIÓN

A partir de la segunda mitad del siglo XX, la población en México se incrementó rápidamente resultado de una estabilidad económica y social. Bajo estas circunstancias, hubo un aprovechamiento creciente de los recursos naturales, incluyendo el agua. Derivado de la aplicación de diversos programas gubernamentales, entre los que se encontraba la construcción de embalses para la creación de diversos distritos de riego, además de que se dio un incremento en el uso de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano, industrial y de la irrigación misma. La demanda de agua continuó incrementándose, lo que provocó un alto grado de estrés en diferentes cuencas y acuíferos. Esto aunado a que los diferentes usos del agua, principalmente el agrícola y público urbano no han logrado transitar hacia eficiencias que permitan optimizar su uso.

En Guanajuato el mayor aprovechamiento se realiza dentro de la cuenca Lerma Chapala, donde se asienta el 97% de la población, además de los principales sectores productivos, siendo el mayor usuario el agrícola. Asimismo, en esa región se asientan los Distritos de Riego 011 Alto Río Lerma y 085 La Begoña y las principales unidades de riego (“pequeña irrigación”).

Dadas condiciones de desequilibrio en cuencas y acuíferos, el Estado se ha preocupado por realizar acciones tendientes a conocer de manera espacial y temporal el comportamiento del ciclo hidrológico, así como ocurrencia y distribución del recurso, y posteriormente identificar líneas de acción posibles para mitigar esta situación. A partir de 1998 se comenzó el monitoreo piezométrico de los acuíferos, siendo base para conocer la evolución de los niveles estáticos y para estimar los balances de agua subterránea, donde actualmente se cuenta con 986 puntos de monitoreo. Por otro lado, el monitoreo climatológico se inició en el año 2000, contando al presente con 56 estaciones adquiridas por la Comisión Estatal del Agua, entre climatológicas e hidrométricas, así mismo se cuenta con información con dispositivos de la coordinación Estatal de Protección Civil, Fundación Guanajuato Produce y Comisión Nacional del Agua.

Un tema que ha cobrado relevancia es el de calidad del Agua, ya que se ha identificado en algunas zonas del Estado cambios en los parámetros permisibles para el consumo humano, por lo que se debe realizar procesos y acciones para cumplir con la norma oficial mexicana.

II. AGUAS SUPERFICIALES

El agua dulce es ese vital líquido que todos los gobiernos persiguen, que innumerables empresas contratistas ofrecen servicios para encontrar, limpiar y llevar hasta los sitios donde “vale más”, así como también otras empresas brindan servicios para quitarla de nuestro camino, de nuestras casas y zonas de cultivo después de lluvias intensas.

La situación en Guanajuato no es muy diferente a otros estados de la República Mexicana; en la mayoría de los arroyos prevalece como gasto base las descargas residuales de empresas manufactureras o de comunidades aisladas. De igual manera, es común

encontrar extracciones clandestinas de agua a lo largo de estas corrientes que, a pesar de contar con un alto grado de contaminación, se utiliza para regar pequeñas zonas de cultivo de forrajes y más.

III. REGIONES HIDROLÓGICAS

En el estado de Guanajuato existen aproximadamente 20 ríos importantes, cuyas vertientes desfogan en 2 regiones hidrológicas, denominadas: Lerma-Santiago y Pánuco.

Respecto a la Región hidrológica Lerma-Santiago, en la parte correspondiente al río Lerma, escurre la corriente que lleva ese mismo nombre, que proviene del sureste y continúa hacia el suroeste del Estado en los límites con Michoacán. Esta cuenca comprende el 77.5% de la entidad, a su paso por el estado confluyen los ríos Turbio, Silao, Guanajuato, Temascalatío, Laja, y Tigre, así como 2 cuencas cerradas pertenecientes a la Laguna de Yuriria y al Lago de Cuitzeo. Por otra parte, la cuenca de aportación del Río Santiago comprende solo el 5.2% de la superficie estatal y sus escurrimientos son a través del Río de Lagos hacia la presa El Cuarenta, en el Estado de Jalisco, por lo cual esta cuenca toma ese nombre en la porción de Guanajuato. Prácticamente solo el municipio de Ocampo pertenece a esta cuenca.

En cuanto a la Región hidrológica Pánuco, la corriente principal es el río Santa María, que cruza por la parte norte de Guanajuato y continúa su trayecto hacia el río Moctezuma, para desembocar en el Golfo de México.

La ubicación de las Regiones Hidrológicas se muestra en el mapa de la Figura 1

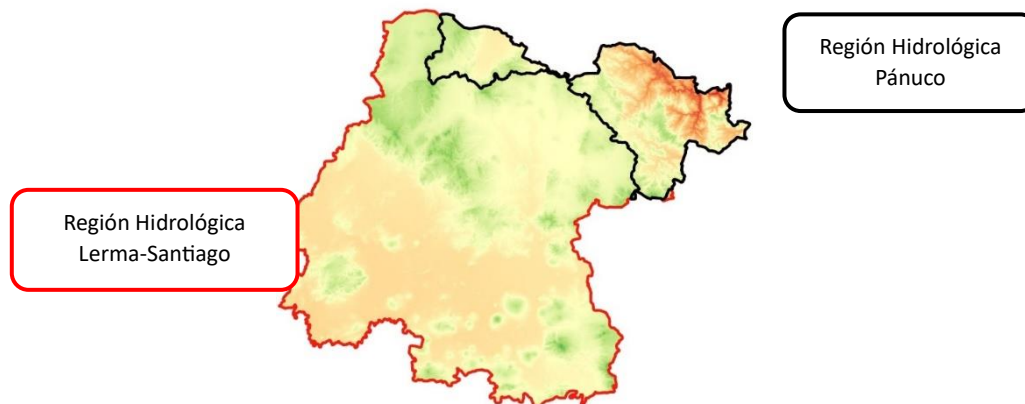


Figura 1. Regiones Hidrológicas Lerma-Santiago y Pánuco

IV. CUENCAS HIDROLÓGICAS

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha delimitado las cuencas con criterios administrativos, teniendo como límites los parteaguas y puntos de control, pudiendo ser éstos estaciones hidrométricas o presas de almacenamiento. De esta manera en el Estado de Guanajuato existen 16: para la región hidrológica Lerma-Santiago que son Río La Laja 1, Río Lerma 5, Río Turbio, Río Querétaro, Río La Laja 2, Río Lerma 4, Río Lerma 6, Laguna de Yuriria, Río Lerma 3, Lago de Cuitzeo y Presa El Cuarenta; mientras las

correspondientes a la región hidrológica del Río Pánuco son: Río Santa María 1, Río Santa María 2, Río Santa María 3, Río Victoria y Arroyo El Puerquito o San Bartolo.



Figura 2. Mapa de cuencas hidrológicas

La publicación de dicha delimitación se encuentra en el Diario Oficial de la Federación (DOF) del 21 de septiembre de 2020.

V. CLIMATOLOGÍA

La precipitación media anual, tomando como base las normales del período de 1991 a 2020 en el estado de Guanajuato y sus alrededores, varía de 400 a 795 mm, siendo su valor medio de 627.0 milímetros, de acuerdo con información proporcionada por el Servicio Meteorológico Nacional.

Las zonas con mayor precipitación anual se presentan en la zona sur del Estado principalmente en los municipios de Acámbaro, Tarandacua, Pénjamo, sur de Jerécuaro, Coroneo, con valores por arriba de los 760 mm, y en la zona de la sierra de Guanajuato, con precipitaciones de casi 770 mm.

Por otro lado, la zona norte es la zona con menor precipitación, correspondiente a los municipios de San Felipe, San Diego de la Unión, San Luis de la Paz, Tierra Blanca y parte de los municipios de Dolores Hidalgo y San Miguel de Allende, con lluvias de 410 mm.

Esto indica que la distribución espacial de la precipitación en el Estado de Guanajuato es muy diversa, tal como lo muestra en la Figura 3.

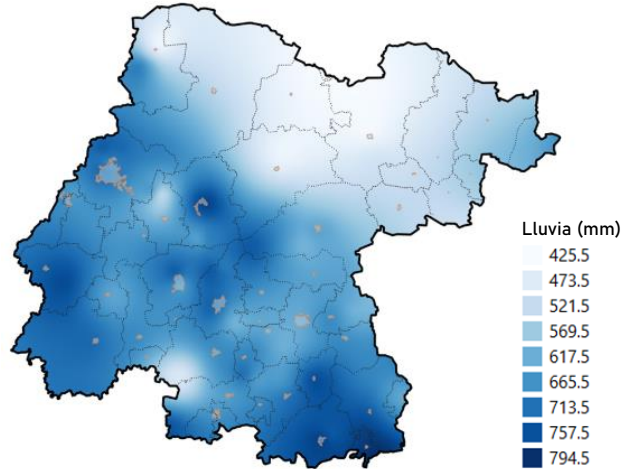


Figura 3. Distribución espacial de las lluvias en el estado de Guanajuato. Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, en base a las Normales climatológicas 1991-2020.

La distribución mensual de la lluvia promedio estatal, de acuerdo con las normales anuales del periodo 1991 a 2020 se muestra en la figura Figura 4, en la cual se observa el período anual de lluvias de junio a septiembre, así como también se presenta la curva masa con los valores acumulados por mes.

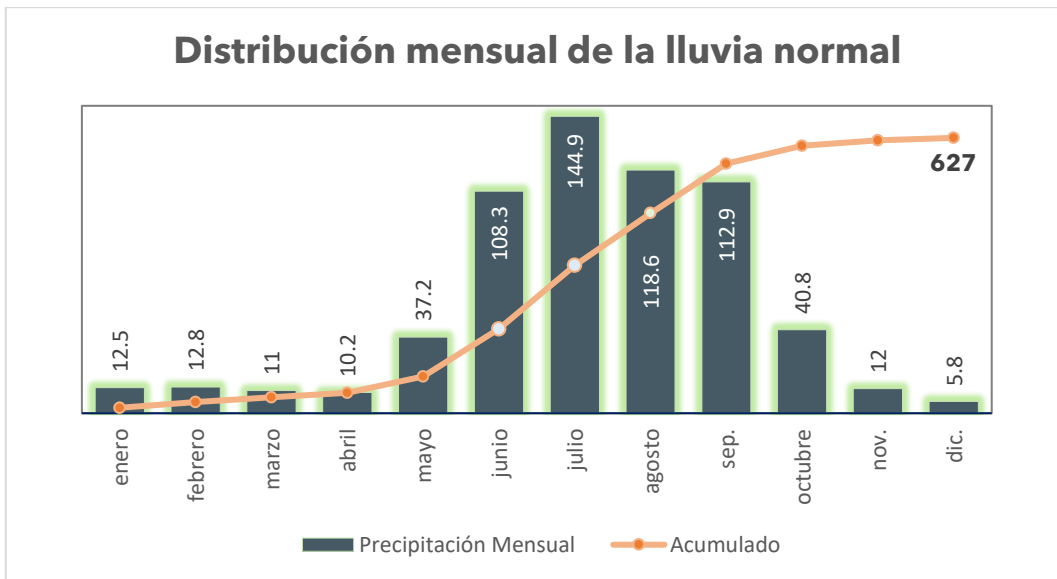


Figura 4 Lluvia Estatal normal anual, período 1991 a 2020. Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, en base a las Normales climatológicas 1991-2020.

En cuanto a la temperatura, los valores anuales más bajos se presentan en el municipio de San Luis de la Paz, en la parte alta de Sierra de Lobos, entre León y San Felipe, y en el municipio de Coroneo, con promedios desde 15.5 °C.

Mientras que la parte más cálida se encuentra en la parte noreste de la entidad, en los municipios de Atarjea, Xichú y Santa Catarina, con valores de 22°C a 23.5°C. El estado se encuentra dividido por la Sierra de Santa Rosa, con valores promedio de 16°C en la parte norte de ella, mientras que la zona sur, con rangos desde 18.5°C desde Pénjamo hasta 19.5°C en Acámbaro, a excepción de Salamanca, una parte de Abasolo y Huanímario, que alcanza valores de 20.5 °C, tal como se muestra en la Figura 5.

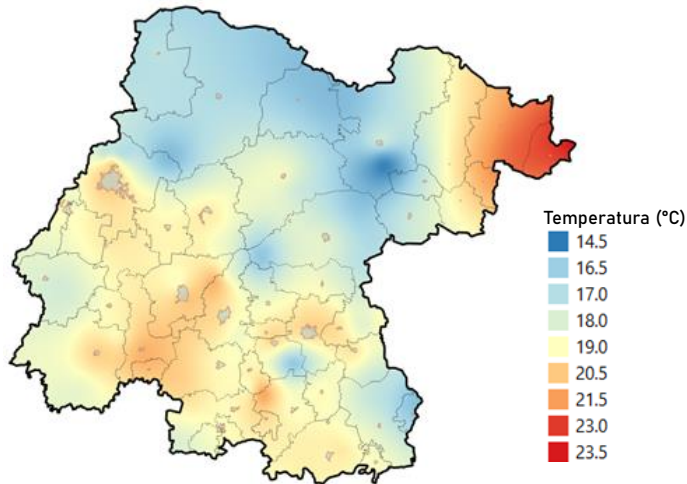


Figura 5. Comportamiento de la temperatura media anual en el Estado de Guanajuato. Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, en base a las Normales climatológicas 1991-2020.

Para visualizar el comportamiento temporal de la temperatura, se presentan los datos mensuales de las normales anuales del periodo 1991 a 2020, en las cuales se puede observar la distribución a lo largo del año, y visualizar que las temperaturas más altas se presentan justo en el mes de mayo, precisamente anterior a la ocurrencia de lluvias estacionales. Estos valores mensuales se muestran en el gráfico de la Figura 6.

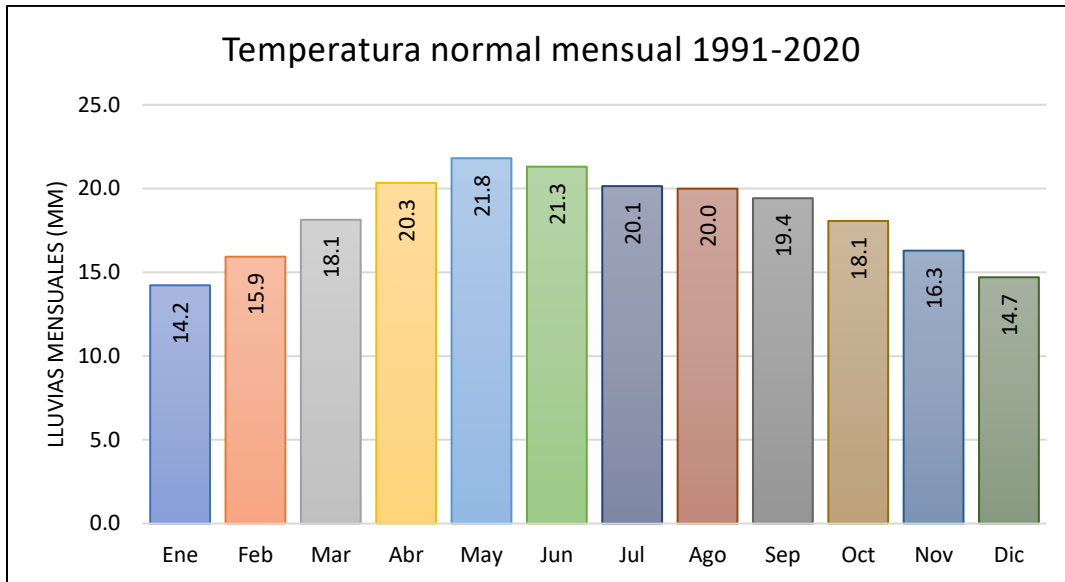


Figura 6. Temperatura Estatal normal mensual, período 1991 a 2020. Elaborado por la CEAG con información del Servicio Meteorológico Nacional, en base a las Normales climatológicas 1991-2020.

VI. EVENTOS CLIMATOLÓGICOS RELEVANTES

VI.1. INUNDACIONES

El tema de afectaciones por inundación ha sido recurrente en Guanajuato a lo largo del tiempo, siendo frecuentemente por disminución en la capacidad hidráulica o baja pendiente en los cauces principales del Estado, aunado a eventos de lluvia intensos, y en algunas ocasiones a descargas de presas que superan dicha capacidad.

- En el año 1973 se presentaron precipitaciones con valores de 300 mm en un periodo de quince días, que ocasionaron el desbordamiento del Río La Llave, causando la falla de varios bordos entre ellos el Conejo I, produciendo una seria inundación en la ciudad de Irapuato, este evento ocasionó pérdidas humanas y daños materiales cuantiosos.
- En la historia reciente destacan las lluvias de septiembre de 2003 que provocaron desbordamientos en los Ríos Lerma, Turbio, Laja y Guanajuato en el sur del estado, con lluvias de más de 300 mm y gastos medios diarios que oscilaron entre los 180 y 200 m³/seg.
- Un evento atípico importante de lluvias intensas ocurrió durante febrero de 2010, que generaron un total de 142 mm en ese mes, siendo la media de tan sólo 6.3 mm.
- En 2016 se solicitó la declaratoria de Emergencia por la presencia de lluvia severa e inundación fluvial en los municipios de Cuerámara y Manuel Doblado, y por inundación fluvial en los municipios de Abasolo y Pénjamo, ocurridas del 21 al 26 de agosto de ese año.

- Durante junio de 2018, se presentaron lluvias intensas en la cuenca de la Presa Allende, lo que obligó a desfogar 300 m³/s por el río Laja, lo que ocasionó desbordamientos en los ríos Laja y Lerma, con afectaciones en 25,000 hectáreas de cultivos y más de 1,500 damnificados, adicional a los daños en la industria automotriz en Celaya.
- En el periodo de mayo a octubre de 2021, se precipitaron cerca de 650 mm de lluvia, lo que ocasionó un gasto sobre el río Turbio de 50 m³/s, con desbordamientos en comunidades de Pénjamo y Abasolo, ocasionado por rupturas en el cauce del río Turbio.

VI.2. SEQUÍA

En cuanto al tema de sequías, el Servicio Meteorológico Nacional tiene implementado el Monitor de sequía, con las siguientes nomenclaturas:

- Anormalmente Seco (D0): Se trata de una condición de sequedad, no es una categoría de sequía. Se presenta al inicio o al final de un periodo de sequía.
- Sequía Moderada (D1): Se presentan algunos daños en los cultivos y pastos; existe un alto riesgo de incendios, bajos niveles en ríos, arroyos, embalses, abrevaderos y pozos.
- Sequía Severa (D2): Probables pérdidas en cultivos o pastos, alto riesgo de incendios es común la escasez de agua.
- Sequía Extrema (D3): Pérdidas mayores en cultivos y pastos, el riesgo de incendios forestales es extremo.
- Sequía Excepcional (D4): Pérdidas excepcionales y generalizadas de cultivos o pastos, riesgo excepcional de incendios, escasez de agua en embalses, arroyos y pozos, es probable una situación de emergencia debido a la ausencia de agua.

En Guanajuato, se cuenta con información para identificar la ocurrencia de sequía desde enero de 2007, por lo que se puede observar el periodo de enero de 2011 a febrero de 2012 con efectos importantes, además, el rango más intenso de Dic de 2011 al 31 de enero de 2016, con 5 municipios con D4 (Apaseo el Grande, Apaseo el Alto, Celaya, Comonfort y Tarimoro).

El siguiente periodo intenso fue de diciembre de 2017 a mayo de 2018, donde 11 municipios entraron en D3.

El periodo extenso más reciente se presentó de septiembre de 2020 a junio de 2021, que, aunque no hubo condiciones de D4, 28 municipios tuvieron algún grado de afectación con D3, durando este efecto 4 meses continuos.

En 2022, la sequía llegó a un máximo en julio, estando casi el 43% de los municipios con algún efecto de sequía severa D2. Durante el año 2023, se alcanzó un máximo en septiembre, cubriéndose la totalidad de Estado con algún grado de sequía, presentándose valores de 82.6% con D3 y 17.4% con D2. Lo anterior se resume en la figura 7, donde se presenta un gráfico mensual con los valores de intensidad de sequía presentada.

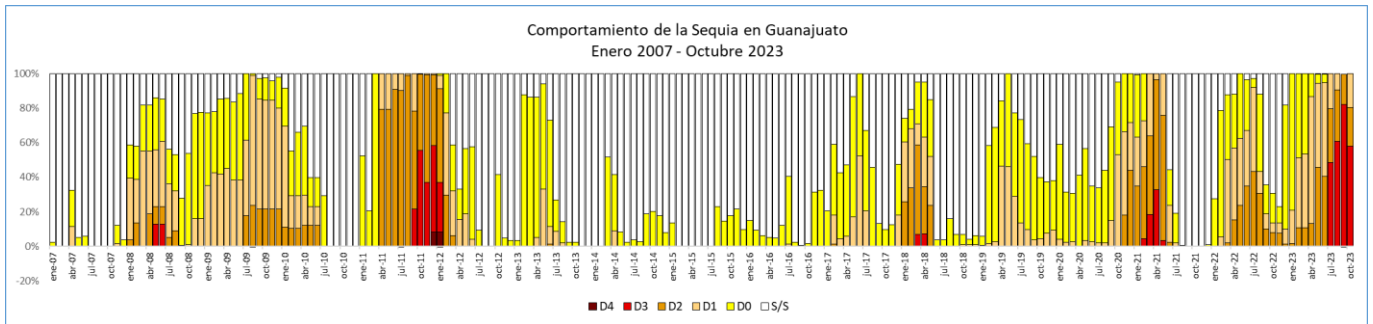


Figura 7. Gráfico de la cobertura de la sequía.

VII. EVALUACIÓN DE OFERTA Y DEMANDA SUPERFICIAL

El término disponibilidad de acuerdo con el procedimiento de cálculo publicado en la NOM-011-CNA-2000, indica si existe oferta de agua para autorizar nuevos aprovechamientos sin repercusiones a los títulos ya concesionados o asignados, en reserva o para fines ambientales, sin embargo, es común en algunas cuencas que el volumen actualmente concesionado o asignado por la entidad federativa supere dicho límite.

Tiene por objeto establecer un criterio cuantitativo para los nuevos permisos. La disponibilidad media anual de agua superficial, D se define como el Valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca hacia aguas abajo, y el volumen anual actual comprometido aguas abajo, tomando en consideración el volumen anual de exportaciones, importaciones, volumen anual evaporado y retornos. Cuando esta resulta negativa, se refiere a una condición de déficit, aunque no es del todo correcto asumir una disponibilidad negativa, se usa esta consideración para no repartir mas agua.

En la Figura 8, se presentan las cuencas completas a las que pertenece Guanajuato, indicando con color rojo las que presentan disponibilidad negativa y color verde, las que cuentan una disponibilidad positiva

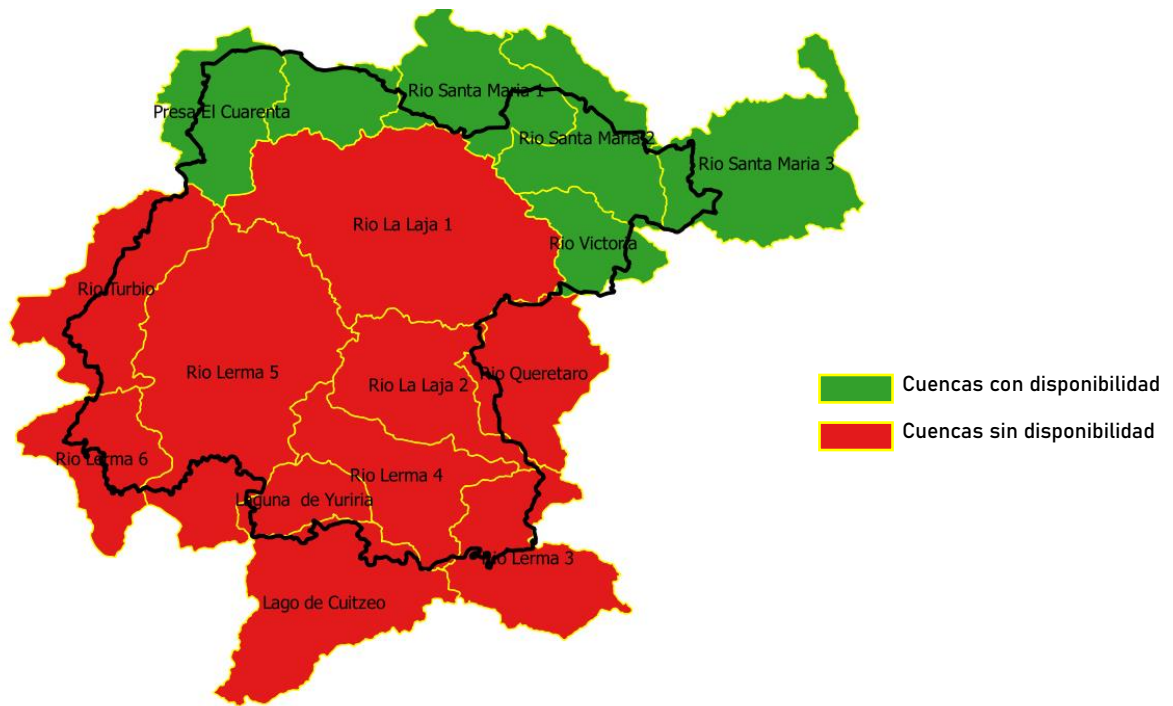


Figura 8 Disponibilidad y clasificación por cuenca.
Fuente: Elaborado por la CEAG con información del DOF: 21/09/2020

VIII. DISPONIBILIDAD POR CUENCA

Tal como se mencionó, el término disponibilidad de acuerdo con el procedimiento de cálculo publicado en la NOM-011-CNA-2000, indica si existe oferta de agua para autorizar nuevos aprovechamientos sin repercusiones a los títulos ya concesionados o asignados, en reserva o para fines ambientales, sin embargo, es común en algunas cuencas que el volumen actualmente concesionado o asignado por la entidad federativa supere dicho límite, ocasionando un déficit o disponibilidad negativa que impide satisfacer el aprovechamiento autorizado, por lo que concepto de disponibilidad se refiere más bien a un concepto administrativo o regulatorio.

En base a la publicación del DOF del 21 de septiembre de 2021, se muestran los valores numéricos de disponibilidad, resaltando que la cuenca Lerma tiene valores negativos de disponibilidad, mientras que las cuencas del Río Santiago y Pánuco aún poseen posibilidad de nuevos aprovechamientos, tal como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

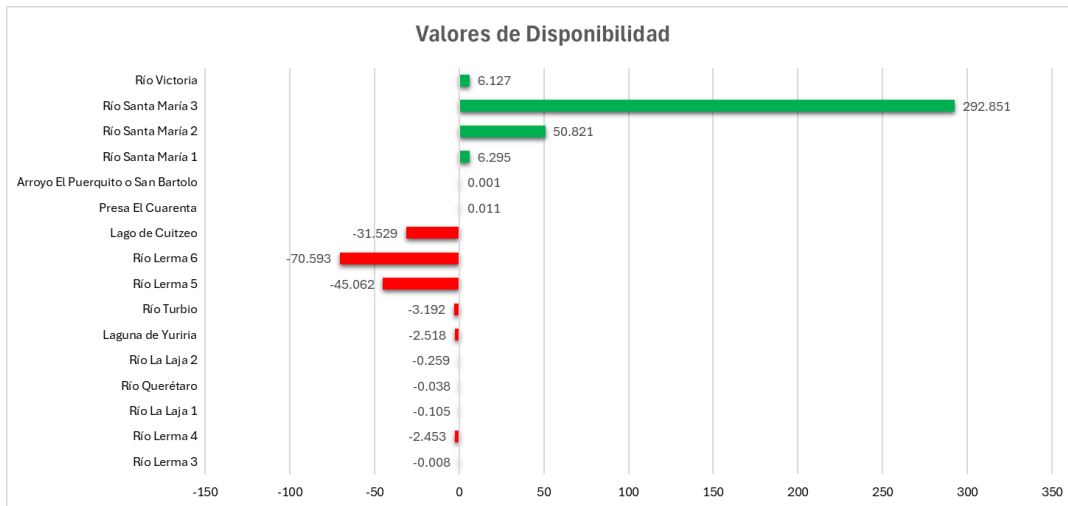


Figura 9. Valores de Disponibilidad para las cuencas que se relacionan con el Estado de Guanajuato. Fuente: Elaborado por la CEAG con información del DOF: 21/09/2020

Se observa que solo es positivo para las cuencas de los ríos Panuco y Santiago, lo que indica que existe más oferta que demanda, y aunque en algunas subcuencas del Río Lerma exista más escurrimiento físico que demanda, las exportaciones de usos comprometidos hacia cuencas abajo detonan una disponibilidad negativa, lo que se traduce en un déficit administrativo. Siempre será necesario establecer procedimientos de control y vigilancia en los aprovechamientos, a fin de que sean respetados los volúmenes realmente autorizados, y de ser posible actualizarlos con registros vigentes, asimismo, establecer mecanismos de uso eficiente y vigilancia del agua en todos los sectores, principalmente el usuario agrícola, que es el mayor consumidor.

IX. AGUAS SUBTERRÁNEAS

De acuerdo con la delimitación publicada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en 2009, en el Estado de Guanajuato existen un total de 20 acuíferos, en donde al igual que las aguas superficiales, el principal usuario es el agrícola con el 83% del total con 3,256.34 Hm³, seguido del público urbano con el 13% (508.16 Hm³) y de la industria autoabastecida con el 4% (153.6 Hm³), de acuerdo con los inventarios realizados por la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.



Figura 10. Delimitación de Acuíferos en el Estado de Guanajuato.

Fuente: Elaboración Propia de acuerdo con la publicación en DOF Acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos. 28 de agosto de 2009.

IX.1 MONITOREO PIEZOMÉTRICO

La Comisión Estatal del Agua de Guanajuato (CEAG) realiza el monitoreo del cambio en el nivel de la profundidad del agua subterránea del Estado, a través de la red piezométrica que está conformada por 980 pozos activos e inactivos de uso agrícola, potable e industrial; 12 piezómetros construidos por la CEAG y 6 pozos cuentan con instrumentación automatizada y transmisión por telemetría en tiempo real. El monitoreo consiste en la medición de la profundidad a la cual se encuentra el espejo de agua. Con estos resultados se realiza la actualización de balances con una periodicidad anual.

Con los resultados obtenidos para el año 2022, se identificaron los rangos de profundidad:

- En la región noroeste varía de 17.0 a 265.0 metros,
- En la región noreste varía de 15.0 a 190.0 metros,
- En la región suroeste varía de 6.0 a 181.0 metros y
- En la región sureste varía de 3.0 a 241.0 metros

Los sitios de mayor profundidad son: la localidad Desmonte de Torres, Ocampo con 265.0 m; localidad Ojo Ciego, San Diego de la Unión con 190.0 m; localidad Puerto de Águila, Valle de Santiago con 181.0 m y localidad El Gatal, Jerécuaro con 241.0 m

ACUÍFERO	Año 2022		
	INTERVALO DE PROFUNDIDAD NIVEL ESTÁTICO (m)		
	MÍNIMO	MÁXIMO	
1	Valle de Celaya	24.0	170.0
2	Río Turbio	11.0	188.0
3	Pénjamo - Abasolo	6.0	165.0
4	Laguna Seca	41.0	189.0
5	Dr. Mora - San José Iturbide	73.0	172.0
6	Santa María del Río	132.0	190.0
7	Silao - Romita	33.0	214.0
8	Irapuato - Valle	6.0	181.0
9	Valle de León	15.0	185.0
10	La Muralla	66.0	171.0
11	Ciénega Prieta - Moroleón	8.0	137.0
12	Cuenca Alta del Río Laja	24.0	199.5
13	San Miguel de Allende	37.0	170.0
14	Jaral de Berrios - Villa de Reyes	17.0	160.0
15	Salvatierra - Acámbaro	11.0	133.0
16	Valle de La Cueva	33.0	241.0
17	Valle de Acámbaro	3.0	150.0
18	Lago de Cuitzeo	6.0	140.0
19	Ocampo	90.0	265.0
20	Xichú - Atarjea	15.0	165.0

Tabla I. Profundidad mínima y máxima del agua subterránea en los puntos de monitoreo de los acuíferos del estado.

Fuente: Actualización de las mediciones piezométricas 2022 de los acuíferos del Estado. Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

IX.2. BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Con base en las mediciones piezométricas y los cambios detectados en la profundidad de los niveles promedio del agua en los diferentes acuíferos que se obtuvieron para el año 2022, en la Tabla 3 se muestra que los 20 acuíferos son deficitarios; es decir se extrae más volumen de agua que el que ingresa.

ACUÍFERO	Balance Agua Subterránea (Hm3)			SOBREEXPLOTACIÓN
	Salidas	Entradas	Déficit	
Valle de Celaya	485.5	358.0	127.5	26%
Río Turbio	259.0	232.4	26.6	10%
Pénjamo - Abasolo	422.2	364.3	57.9	14%
Laguna Seca	129.7	65.7	64.0	49%
Dr. Mora - San José Iturbide	104.3	58.5	45.8	44%
Santa María del Río	18.5	4.6	13.9	75%
Silao - Romita	326.5	277.7	48.8	15%
Irapuato - Valle	597.5	387.3	210.2	35%
Valle de León	193.9	151.8	42.1	22%
La Muralla	24.2	15.3	8.9	37%
Ciénega Prieta - Moreleón	186.7	150.3	36.4	19%
Cuenca Alta del Río Laja	283.1	236.8	46.3	16%
San Miguel de Allende	39.9	32.4	7.5	19%
Jaral de Berrios - Villa de Reyes	169.4	110.5	58.9	35%
Salvatierra - Acámbaro	68.5	42.4	26.1	38%
Valle de La Cuevita	10.5	7.1	3.4	32%
Valle de Acámbaro	138.1	107.2	30.9	22%
Lago de Cuitzeo	11.8	4.3	7.5	64%
Ocampo	4.3	3.6	0.7	16%
Xichú - Atarjea	13.5	9.9	3.6	27%
BALANCE GENERAL	3487	2620	867	25%

Tabla II. Balances de agua subterránea de los acuíferos del estado de Guanajuato, 2022.

Fuente: Comisión Estatal del Agua. 2022

Se puede mencionar que los acuíferos más sobreexplotados son Laguna Seca, Dr. Mora San José Iturbide, Irapuato-Valle, Salvatierra Acámbaro y Jaral de Berrios Villa de Reyes y La Muralla.

Hablando de abatimientos, el comportamiento general fue de 1.4 m respecto a 2021, pero en lo particular los valores más altos se presentan en La Muralla, Santa María del Río, Silao Romita e Irapuato Valle.

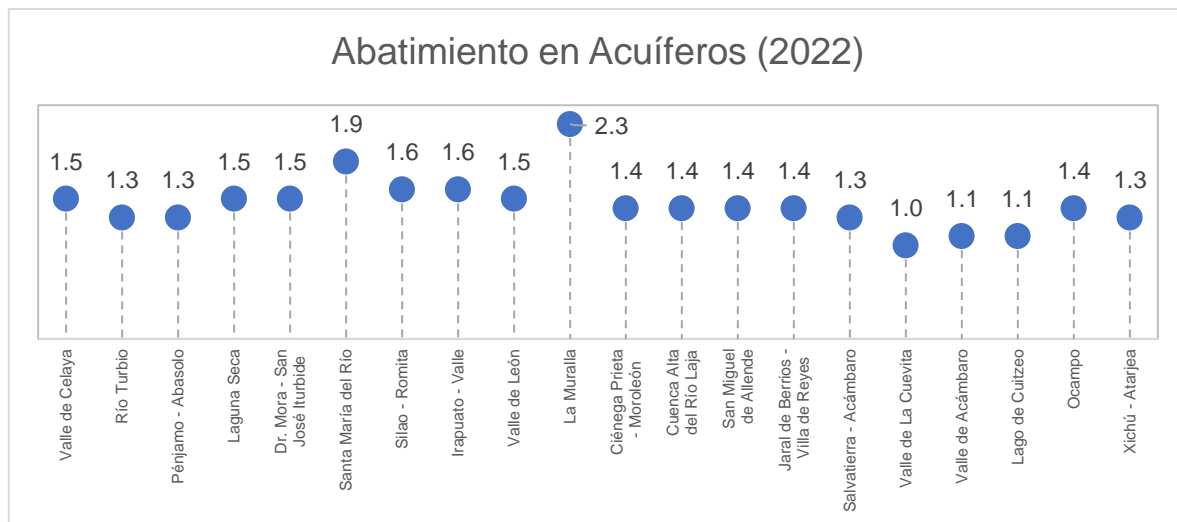


Figura 11. Abatimiento anual en los acuíferos del Estado.

Fuente: Actualización de las mediciones piezométricas 2022 de los acuíferos del Estado. Comisión Estatal del Agua de Guanajuato.

Por su parte, el ejecutivo federal publica por ley la disponibilidad en los diferentes acuíferos en el país, que para Guanajuato los resultados se presentan en la tabla 4, donde se identifica que hay acuíferos con disponibilidad, principalmente el Silao Romita con 105.04 Hm³. Esta diferencia radica en que la CONAGUA utiliza el volumen de extracción de cada uno de los acuíferos a partir del volumen concesionado o asignado de aguas subterráneas; es decir, lo que se encuentra registrado en el Registro Público de Derechos de Agua, mientras que la Comisión Estatal del Agua lo realiza con base en la fórmula del balance general de masas; donde se utiliza la infiltración de agua de lluvia calculada en un año y el cambio de almacenamiento del acuífero derivado del cambio en la profundidad del nivel estático del agua en los acuíferos obtenido de las mediciones piezométricas. De la operación algebraica de estos valores se obtiene la extracción.

ACUÍFERO	DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL	
	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
XICHÚ-ATARJEA	2.293699	0
OCAMPO	4.464775	0
LAGUNA SECA	0	-28.01771
DR. MORA-SAN JOSÉ ITURBIDE	0	-36.70808
SAN MIGUEL DEALLENDE	0	-12.380155
CUENCA ALTA DEL RÍO LAJA	0	-61.98419
SILAO-ROMITA	105.04612	0
LA MURALLA	0	-10.341518
VALLE DE LEÓN	0	-61.638096
RÍO TURBIO	0	-54.256337
VALLE DE CELAYA	0	-156.45221
VALLE DE LA CUEVITA	0	-1.223916
VALLE DE ACÁMBARO	20.926815	0
SALVATIERRA ACÁMBARO	0	-27.993696
IRAPUATO-VALLE	0	-60.148468
PÉNJAMO-ABASOLO	0	-126.111025
LAGO DE CUITZEO	1.53676	0
CIÉNEGA PRIETAMOROLEÓN	0	-39.519762
JARAL DE BERRIOSVILLA DE REYES	0	-4.280805

Tabla III. Disponibilidad Media Anual en los acuíferos del Estado.

Fuente: Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las regiones hidrológico-administrativas que se indican. CONAGUA, 9 noviembre de 2023.

IX.3. ZONAS DE RECARGA

Como se es sabido, el estado de Guanajuato es muy dependiente de las aguas subterráneas, por lo que es necesario orientar acciones para su conservación. Por ello, primeramente es necesario identificar en qué sitios es propensa la recarga, y con estas zonas identificadas poder hacer las declaratorias respectivas y su posterior conservación, entendiéndose por zona de recarga, aquéllas ubicadas en espacios naturales o en predios no construidos, que por su ubicación o por sus características de suelo y subsuelo, permiten la infiltración de agua de lluvia a los mantos acuíferos (Art. 120 del Código Territorial para el Estado y Municipios de Guanajuato).

En el Estado, se definieron zonas de alta, media y baja potencialidad de recarga, basándose en características físicas de los materiales (tipo de roca, porosidad, fracturamiento, compactación, etc.), pendiente del terreno, tipo y desarrollo de la cubierta de suelo que tienen encima, continuidad lateral y vertical de los materiales, características físicas de las rocas o sedimentos que están debajo de los que afloran, vegetación, clima, calidad del agua y profundidad del nivel estático, entre otros; de estas variables se seleccionaron las que intervienen de forma directa para que el agua pase de la superficie a los sistemas acuíferos. Con ello se identificaron zonas de alta, media y baja potencialidad.

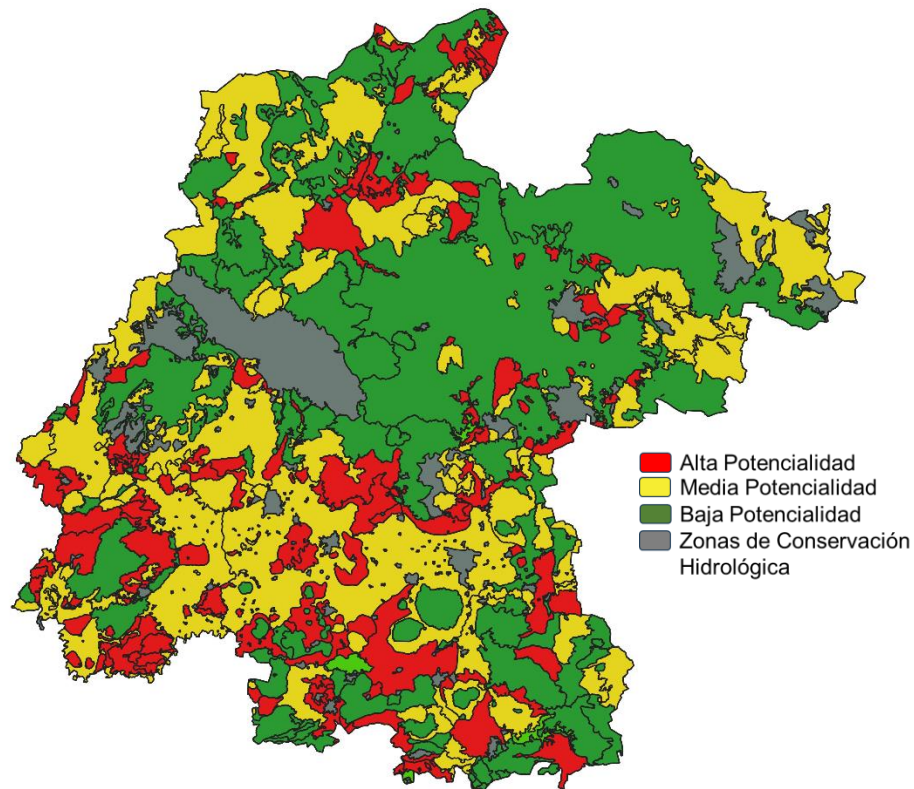


Figura 12. Zonas de recarga en el Estado.

Fuente: Comisión Estatal del Agua. Delimitación de zonas de recarga. 2018

Como resultado de esta delimitación, se identificaron 5,270 km² de alta potencialidad. 10,416 Km² de media y 13,678 de baja. Asimismo 2,486 km² de conservación hidrológica.

Con las declaratorias de zona de recarga, se busca el cuidado, protección y conservación de superficies que incidan directamente en la recarga del acuífero, así como disminuir el impacto humano en la alteración del uso del suelo para cumplir con el fin de mejorar las condiciones de estos almacenamientos subterráneos.

X. COROLARIO

- Dadas las condiciones de los acuíferos y cuencas en el Estado, se conserva el pasivo hídrico, por lo que se deben fortalecer los esfuerzos entre los tres niveles de gobierno y sociedad para establecer acciones para mitigarlo.
- Dado que el principal uso del agua en el Estado es la agricultura, es necesario establecer acciones que mejoren su eficiencia, así como el control y medición de los volúmenes utilizados. Con ello se podrán tener medios para mitigar las diferencias entre la oferta y demanda de agua.
- Es necesario continuar y fortalecer el conocimiento del ciclo hidrológico, no solo para el análisis de la oferta y demanda, sino para conocer y atender los efectos producidos por el cambio climático, mismos que pueden afectar los patrones de comportamiento del ciclo del agua en el Estado y de las cuencas en las que participa.
- El uso responsable del agua, en cualquier ámbito del que se trate, siempre será un elemento clave para su correcta conservación del recurso.