

RESUMEN

Se actualizó el conocimiento geohidrológico del acuífero, a fin de contar con la información necesaria para calcular la disponibilidad de agua subterránea.

CENSO

Se realizó un censo de todo el acuífero de 650 captaciones de agua subterránea, de las cuales 612 corresponden a pozos, 20 a norias, 13 a manantiales, 4 a tajos y una galería filtrante. El grueso de las captaciones, rinden menos de 16 lps y la profundidad al nivel estático en la mayor parte del área, es menor de 30 metros.

Al sur de Parras se encuentran pozos en el acuífero calizo con niveles mayores de 60 metros. Hacia el oriente de G. Cepeda, se encuentran niveles entre 30 y 60 metros de profundidad y algunos, mayores de 60 metros.

La profundidad total de los pozos es, en general, menor de 100 metros. En Parras destacan por su profundidad (mayor de 200 m), los pozos ubicados en la zona de Ojo de Agua de Patagalana, algunos de ellos hasta con 450 metros. Al oriente de G. Cepeda, son comunes los pozos con profundidad total entre 101 y 200 metros.

GEOLOGÍA Y GEOHIDROLOGÍA

En la sierra, al sur de la zona de trabajo, afloran principalmente rocas calizas del Cretácico y en menor proporción del Jurásico. Hacia la planicie, afloran rocas del Cretácico Superior (lutitas y areniscas) y materiales aluviales del Terciario y Cuaternario. El Jurásico está representado por las formaciones Zuloaga, La Gloria y La Casita. El Cretácico Medio e Inferior por las formaciones Taraises, Cupido, La Peña, Aurora-Treviño (Tamaulipas Superior) y Cuesta del Cura. El Cretácico Superior por la Formación Parras y el Grupo Difunta. Prácticamente todas las unidades presentan permeabilidad en mayor o menor grado.

FUNCIONAMIENTO DEL ACUÍFERO

El acuífero de Parras-General Cepeda corresponde a una zona alargada ubicada sobre el frente norte de la Sierra Madre Oriental y constituida por areniscas y lutitas, cubiertas en parte por material aluvial (arenas, gravas y arcillas), que en su conjunto presentan permeabilidad y permiten la formación de un acuífero con un espesor del orden de 60-80 metros en la mayor parte del área. Este acuífero recibe su recarga por la infiltración de lluvia, tanto sobre los pies de monte de la sierra, como directamente sobre el valle. En menor proporción reciben recarga por flujo subterráneo proveniente de las calizas de la Sierra Madre Oriental. El agua subterránea fluye a través del subsuelo hacia el norte y, en su trayecto, una parte es extraída mediante pozos, mientras que otra parte continúa como flujo subterráneo hacia el norte.

En la zona de Parras de la Fuente, el nivel se encuentra relativamente somero (entre 10 y 30 m). Hacia el pie de la Sierra, a la altura de Patagalana, debido a que el terreno asciende, el nivel se encuentra a entre 50 y 150 metros (Figura R-1).

En el área de General Cepeda, el nivel del agua se encuentra a entre 15 y 30 metros de profundidad, con excepción de la porción oriente del acuífero, donde se presenta a entre 30 y 50 metros de profundidad (figura R-2).

En la zona de Parras de la Fuente (figura R-3), existe un flujo subterráneo que circula en dirección sur-norte, de la sierra hacia la planicie. Al poniente de Parras, se encuentra un parteaguas tanto superficial como subterráneo que provoca que el flujo se establezca, una parte hacia el poniente (Viesca) y otra hacia el oriente (Parras).

Al Poniente de General Cepeda (figura R-4), el flujo general va de la Sierra hacia el norte y, en el extremo oriente del acuífero, existen varios valles alargados que provocan un flujo subterráneo del oriente al poniente, el cual se une (a la altura de General Cepeda) con el flujo sur-norte.

A la altura de General Cepeda el flujo subterráneo general es sur-norte, aunque sufre varios "caracoleos" obligado por las estructuras anticlinales y por la extracción de agua subterránea.

MANIFESTACIONES ACUÍFERAS EN CALIZAS

Las principales manifestaciones de horizontes acuíferos en calizas son:

Ojo de Agua de Patagalana.- Originalmente correspondió a manantiales que vertían sus aguas hacia la planicie. Desde hace alrededor de 30 años, se perforaron cerca de 20 pozos en un área muy localizada, donde la mitad de los pozos rendían de 100 a 200 lps, con niveles estáticos muy cercanos a la superficie y niveles dinámicos de alrededor de 3 metros. Alejándose pocas centenas de metros del área de Ojo de Agua, los pozos resultaban negativos. En trabajos de geología, geohidrología e isótopos (Lesser, 1986), se determinó que dicha manifestación correspondía a una descarga de agua subterránea del acuífero calizo, proveniente de la Sierra de Patagalana, ubicada a corta distancia al sur. Existe una falla de cabalgadura, a la altura del Ojo de Agua, que pone en contacto a las calizas permeables del Cretácico Medio e Inferior, con un potente banco de lutitas y areniscas del Grupo Difunta (de baja o nula permeabilidad), el cual obliga al flujo subterráneo a emerger dando origen a los antiguos manantiales, cuya agua, hoy en día, es extraída por los pozos mencionados.

Zona Carneros-Agua Nueva.- En la parte noreste del acuífero de General Cepeda, en los límites con los acuíferos de Derramaderos y Saltillo Sur, se encuentra la zona de Carneros - Anticlinal Buñuelos, donde se encuentran alrededor de 20 pozos en su mayoría perforados en la Formación Zuloaga (de acuerdo a los reportes de los cortes de perforación), que en la mayor parte han resultado positivos, aunque en algunos casos con nivel profundo. Su agua es conducida para el abastecimiento de la Ciudad de Saltillo.

Pozos La Casita.- En el Cañón de La Casita, sobre el límite sur del acuífero (pertenecientes al acuífero Saltillo Sur), la empresa Aguas de Saltillo ha perforado 9 pozos que penetran en la Formación Zuloaga (de acuerdo a los reportes de perforación pero que podría corresponder a calizas del Cretácico Inferior), de los cuales varios han resultado positivos aunque con un nivel profundo.

Pozos y tajos de Parras.- Al sur de la Ciudad de Parras, se encuentran pozos y tajos que extraen agua de rocas calizas (Formación Treviño y equivalentes). Existen alrededor de 4 pozos más en calizas en esta área.

DISTRIBUCIÓN DE LOS HORIZONTES ACUÍFEROS CALIZOS

Los horizontes calizos acuíferos presentan una distribución compleja ya que, por una parte, se encuentran en diferentes horizontes (Zuloaga, Tamaulipas Inferior, Cupido, Tamaulipas Superior y/o Treviño), que corresponden a diferentes “alturas estratigráficas”.

Por otra parte, en algunas ocasiones, las estructuras anticlinales tienden a formar acuíferos independientes sobre cada uno de sus flancos, aunque estos se pueden conectar hacia los buzamientos. Además, unas partes de los anticlinales se encuentran más fracturadas que otras, de acuerdo al esfuerzo a que las rocas fueron sometidas durante su plegamiento. Adicionalmente, las estructuras anticlinales llegan a encontrarse truncadas por fallas.

Cada anticlinal puede corresponder a un acuífero independiente y en ocasiones cada flanco de anticlinal llega a funcionar como una unidad acuífera diferente.

Todos los efectos mencionados, ocasionan que existan horizontes acuíferos independientes en las calizas, que se pueden identificar como sistemas o subsistemas acuíferos.

En la parte norte del acuífero, la perforación y explotación del acuífero en calizas, se encuentra limitada principalmente por la profundidad al nivel del agua, ya que hacia las sierras, el nivel se encuentra muy profundo, principalmente por la elevación del terreno.

CALIDAD DEL AGUA

En Parras de la Fuente, los aprovechamientos ubicados en la población y al sur de la misma, presentan agua de buena calidad (menos de 1200 micromhos/cm). Hacia el noroeste de la Ciudad, predomina el agua de mediana calidad (entre 1200 y 2000 micromhos/cm) y en algunas zonas aisladas principalmente entre el

Fraccionamiento Campestre y la Hacienda de San Lorenzo, el agua es de mala calidad (más de 2000 micromhos/cm).

En Patagalana, predomina el agua de buena calidad y en un pozo se detectó agua salada (condiciones locales).

Hacia General Cepeda, al sur del poblado, el agua se caracteriza por ser de buena calidad. A hasta 5 km al norte del mismo predomina el agua de mediana calidad y más al norte se encuentra agua de mala calidad. Hacia el sur-poniente de G. Cepeda el agua contiene bajo contenido salino y hacia el oriente existe agua tanto de buena como de mediana calidad.

Existen 2 tipos o familias de agua, una cálcica-sulfatada debida a la existencia de yesos y anhidritas (sulfatos de calcio, de fácil disolución), que se encuentran en el centro y norte de la planicie. En general, hacia el sur del acuífero (al pie de la sierra), se encuentra agua cálcico-bicarbonatada.

Tanto en la zona de Parras como en la de General Cepeda, las concentraciones menores de 100 mg/l de sulfatos se ubican al pie de la Sierra. Se incrementan hacia el norte, donde se marcaron zonas que delimitan, en forma aproximada, las concentraciones mayores y menores de 400 mg/l. Hacia la parte norte de Parras, se detectaron algunos aprovechamientos con más de 1000 mg/l de sulfatos. En el norte de G. Cepeda, las concentraciones máximas detectadas fueron de poco más de 700 mg/l.

El agua subterránea de la zona de estudio, en la mayor parte presenta problemas de calidad para uso y consumo humano, ya que varios parámetros sobrepasan el límite permisible de acuerdo a la NOM-127-SSA1-1994 (2000), principalmente por sólidos totales disueltos.

Se clasificó el agua para su uso en riego utilizando la clasificación de Wilcox. Doce muestras se clasifican como C2-S1 o sea contenido medio de sales y baja proporción de sodio intercambiable, por lo que se puede utilizar para riego sin ninguna restricción. Solo una de las muestras analizadas se clasifica como C4-S1 y las restantes como C3-S1, siendo recomendable su uso en cultivos tolerantes a las sales.

DIVISIÓN DEL ACUÍFERO

A lo largo del presente estudio, se observa que es recomendable el dividir el actual acuífero de Parras-General Cepeda en 2 partes, una que se sugiere se denomine Acuífero de Parras y otra que correspondería al Acuífero de General Cepeda. Dicha división tiene justificación geohidrológica, al existir un parteaguas subterráneo que los divide, además de ser recomendable para una más congruente administración del recurso agua.

Por otra parte, en el Acuífero de Parras, la porción occidental pertenece al acuífero de Viesca, por lo que se sugiere afinar los límites de dichos acuíferos. En el plano **R-5**, se marcan los límites del acuífero actual y las modificaciones sugeridas a partir de los resultados del presente trabajo.

BALANCE DE AGUA SUBTERRÁNEA ZONA DE GENERAL CEPEDA

Celdas.- En la zona de General Cepeda, se trazaron 22 celdas para el cálculo de la entrada de agua subterránea y 12 celdas para el cálculo de salidas.

Transmisividad.- La transmisividad "T" se obtuvo de acuerdo a pruebas de bombeo y se asignaron valores de $0.2 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$ a $8.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$.

Ancho de las celdas.- El ancho "b" de cada una de las celdas se obtuvo directamente del plano de elevación del nivel estático.

Gradiente hidráulico.- El gradiente hidráulico "i" es igual a la diferencia entre las equipotenciales que limitan a cada celda, dividida entre la longitud de la misma.

Caudal de entrada de agua subterránea.- Con el flujo subterráneo calculado con la fórmula $Q=Tabi$, se obtuvo que la entrada de agua por flujo subterráneo a la zona de balance considerada en el presente trabajo, para la zona de General Cepeda, el cual fue de 17.0 millones de metros cúbicos anuales ($\text{Mm}^3/\text{año}$). Las salidas por flujo subterráneo son de $4.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Volúmenes de extracción.- Se calcularon los volúmenes de extracción de agua subterránea en la zona de balance para lo cual se tomaron en cuenta los caudales instantáneos de extracción y un régimen de operación en horas por día para los pozos visitados, de donde se obtuvo una extracción total para toda la zona de balance de $27.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$. Por otra parte, la descarga por manantiales es de $0.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Cambio de almacenamiento.- De acuerdo al análisis de la variación del nivel estático respecto al tiempo, en la configuración de la evolución para el periodo 1999-2010, se determinó que ha existido una recuperación del nivel estático en la zona de estudio. El cambio de almacenamiento se calculó multiplicando el área por la evolución anual y por un coeficiente de almacenamiento de 0.02, de donde se obtuvo un cambio de almacenamiento de $+ 2.0 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Infiltración vertical.- Se obtuvo la infiltración vertical del Acuífero General Cepeda de la ecuación de balance como sigue: $Es + Iv = Ext + Dm + Ss + As$;

Donde:

Es = Entradas subterráneas

Iv = Infiltración vertical

Ext = Extracción por bombeo

Dm = Descarga de manantiales

Ss = Salidas subterráneas

As = Cambio de almacenamiento

Sustituyendo los valores calculados en la ecuación de balance, se dedujo que la infiltración vertical asciende a $17.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

La recarga dentro del área de balance de General Cepeda ($Es + Iv$) es de $34.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

BALANCE DE AGUA SUBTERRÁNEA ZONA DE PARRAS

Celdas.- En la zona de Parras, se trazaron 14 celdas para el cálculo de la entrada de agua subterránea y 11 celdas para el cálculo de salidas.

Transmisividad.- La transmisividad "T" se obtuvo de acuerdo a pruebas de bombeo y se asignaron valores de $1.0 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$ a $2.7 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{seg}$.

Ancho de las celdas.- El ancho "b" de cada una de las celdas utilizadas para el cálculo del flujo subterráneo se obtuvo directamente del plano de elevación del nivel estático.

Gradiente hidráulico.- El gradiente hidráulico "i" es igual a la diferencia entre las equipotenciales que limitan a cada celda, dividida entre la longitud de la misma.

Caudal de entrada de agua subterránea.- Con el flujo subterráneo calculado con la fórmula $Q = Tbi$, se obtuvo que la entrada de agua por flujo subterráneo a la zona de balance considerada en el presente trabajo, para la zona de Parras, fue de 54.7 millones de metros cúbicos anuales ($\text{Mm}^3/\text{año}$). Las salidas por flujo subterráneo son de $9.9 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Volúmenes de extracción.- Se calcularon los volúmenes de extracción de agua subterránea en la zona de balance para lo cual se tomaron en cuenta los caudales instantáneos de extracción y un régimen de operación en horas por día para los pozos visitados, de donde se obtuvo una extracción total para toda la zona de balance de $39.94 \text{ Mm}^3/\text{año}$. Por otra parte, la descarga por manantiales es de $13.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Cambio de almacenamiento.- De acuerdo al análisis de la variación del nivel estático respecto al tiempo, en la configuración de la evolución para el periodo 1999-2010, se determinó que ha existido un ligero abatimiento del nivel estático en la zona de estudio. El cambio de almacenamiento se obtuvo multiplicando el área por la evolución anual y por un coeficiente de almacenamiento de 0.02, de donde se obtuvo un cambio de almacenamiento de $-0.52 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Infiltración vertical.- Se obtuvo la infiltración vertical del Acuífero Parras de la ecuación de balance como sigue: $E_s + I_v = E_{xt} + D_m + S_s + A_s$. Se dedujo que la infiltración vertical asciende a $9.36 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

La recarga total para todo el acuífero de Parras ($E_s + I_v$) es de $64.06 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

En la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, se describe la metodología para el cálculo de la Disponibilidad de Agua Subterránea en un Acuífero.

Se indica que la disponibilidad media anual (D), se obtiene restando, a la recarga total (RT), la descarga natural comprometida (DNC) y los volúmenes concesionados de aguas subterráneas (VCAS) inscritos en el Registro Público de Derechos de agua (REPDA).

En el balance mencionado en el capítulo anterior, se obtuvieron datos por separado para las áreas de General Cepeda y Parras. Para el cálculo de Disponibilidad por zona, es necesario contar con el valor del REPDA para cada acuífero. Para el presente caso se calculó la Disponibilidad de todo el actual acuífero de General Cepeda-Sauceda. Para ello se sumaron los valores de los acuíferos de General Cepeda y Parras tratados previamente.

La recarga total para todo el acuífero de General Cepeda-Sauceda, corresponde a: Dentro de la zona de balance (Es + Iv) con un volumen de $98.36 \text{ Mm}^3/\text{año}$, más aquella agua que se extrajo fuera de la zona de balance y que fue de $18.4 \text{ Mm}^3/\text{año}$, de donde se obtiene que la recarga total es de $116.76 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

La descarga natural comprometida corresponde a las salidas subterráneas con $14.9 \text{ Mm}^3/\text{año}$, más el caudal drenado por los manantiales, dentro de la zona de balance con $13.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$ y fuera de ella $1.9 \text{ Mm}^3/\text{año}$, lo que da un volumen de DNC para todo el acuífero de $30.5 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

El volumen de agua concesionados (VCAS) inscrito en el Registro Público de Derechos de agua (REPDA) al 10 de marzo del 2010 es de $76,532,543 \text{ m}^3/\text{año}$.

Tomando en cuenta lo anterior, se obtiene un valor de Disponibilidad para todo el acuífero actual de Parras-General Cepeda, es como sigue (en $\text{Mm}^3/\text{año}$):

Disponibilidad media anual de agua subterránea	=	Recarga media anual	-	Descarga comprometida	-	Volumen Concesionado
9.53	=	116.76	-	30.5	-	76.53

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, es conveniente dividir el área de estudio en Acuífero Parras y Acuífero General Cepeda, ya que funcionan de manera independiente.

Se realizó un censo de 650 captaciones de agua subterránea, de las cuales la mitad se encuentran en Parras y la otra mitad en General Cepeda. En su mayoría corresponden a pozos someros (menos de 30m de profundidad total).

En la zona de Parras de la Fuente, el nivel se encuentra relativamente somero (entre 10 y 30 m). Hacia el pie de la Sierra, a la altura de Patagalana, debido a que el terreno asciende, el nivel se encuentra a entre 50 y 150 metros (figura R-1).

En el área de General Cepeda, el nivel del agua se encuentra a entre 15 y 30 metros de profundidad, con excepción de la porción oriente del acuífero, donde se presenta a entre 30 y 50 metros de profundidad (figura R-2).

En la zona de Parras de la Fuente, existe un flujo subterráneo que circula en dirección sur-norte, de la sierra hacia la planicie (figura R-3).

A la altura de General Cepeda el flujo subterráneo general es sur-norte, aunque sufre varios “caracoleos” obligado por las estructuras anticlinales y por la extracción de agua subterránea (figura R-4).

Existen varias manifestaciones de horizontes acuíferos en calizas, entre las cuales destacan:

Ojo de Agua de Patagalana.- Originalmente correspondió a manantiales que vertían sus aguas hacia la planicie. Desde hace alrededor de 30 años, se perforaron cerca de 20 pozos en un área muy localizada, donde la mitad de los pozos rendían de 100 a 200 lps con niveles estáticos muy cercanos a la superficie y niveles dinámicos de alrededor de 3 metros. Alejándose pocas centenas de metros del área de Ojo de Agua, los pozos resultaban negativos. En trabajos de Geología, geohidrología e isótopos (1986), se determinó que dicha manifestación

correspondía a una descarga de agua subterránea del acuífero calizo, proveniente de la Sierra de Patagalana.

Zona Carneros-Agua Nueva.- En la parte noreste del acuífero de General Cepeda, en los límites con los acuíferos de Derramaderos y Saltillo Sur, se encuentra la zona de Carneros - Anticlinal Buñuelos, donde se encuentran alrededor de 20 pozos en su mayoría perforados en la Formación Zuloaga (de acuerdo a los reportes de los cortes de perforación), que en la mayor parte han resultado positivos, aunque en algunos casos con nivel profundo.

Pozos La Casita.- En el Cañón de La Casita, sobre el límite sur del acuífero (pertenecientes al acuífero Saltillo Sur), la empresa Aguas de Saltillo ha perforado 9 pozos que penetran en la Formación Zuloaga (de acuerdo a los reportes de perforación pero que podría corresponder a calizas del Cretácico Inferior), de los cuales varios han resultado positivos aunque con un nivel profundo.

Pozos y tajos de Parras.- Al sur de la Ciudad de Parras, se encuentran pozos y tajos que extraen agua de rocas calizas (Formación Treviño y equivalentes). Existen alrededor de 4 pozos más en calizas en esta área.

Los horizontes calizos acuíferos presentan una distribución compleja ya que, por una parte, se encuentran en diferentes a diferentes “alturas estratigráficas” y por otra, cada anticlinal puede corresponder a un acuífero independiente y en ocasiones cada flanco de anticlinal llega a funcionar como una unidad acuífera diferente.

La perforación y explotación del acuífero en calizas, se encuentra limitada principalmente por la profundidad al nivel del agua, ya que hacia las sierras, el nivel se encuentra muy profundo, principalmente por la elevación del terreno.

El agua subterránea se caracteriza por ser de buena calidad en la porción sur pegada a la sierra y va incrementando su contenido salino hacia el norte. La mayor parte presenta problemas de calidad para uso y consumo humano, ya que varios parámetros sobrepasan el límite permisible de acuerdo a la NOM-127-SSA1-1994 (2000), principalmente por sólidos totales disueltos.

Se realizó un balance de agua subterránea en la zona de Parras, donde se obtuvo que las entradas por flujo subterráneo son de $4.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$; la infiltración vertical de $17.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$, la descarga de manantiales de $0.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$, la extracción por bombeo de $27.3 \text{ Mm}^3/\text{año}$, las salidas subterráneas de $4.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$ y el cambio de almacenamiento de $2.0 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

En la zona de General Cepeda, se obtuvo que las entradas por flujo subterráneo son de $54.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$; la infiltración vertical de $9.36 \text{ Mm}^3/\text{año}$, la descarga de manantiales de $13.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$, la extracción por bombeo de $39.94 \text{ Mm}^3/\text{año}$, las salidas subterráneas de $9.9 \text{ Mm}^3/\text{año}$ y el cambio de almacenamiento de $0.52 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

Para el cálculo de Disponibilidad por zona, es necesario contar con el valor del REPDA para cada acuífero. Para el presente caso se calculó la Disponibilidad de todo el actual acuífero de General Cepeda-Sauceda. Para ello se sumaron los valores de los acuíferos de General Cepeda y Parras.

La recarga total para todo el acuífero de General Cepeda-Sauceda, corresponde a: Dentro de la zona de balance (Es + Iv) con un volumen de $98.36 \text{ Mm}^3/\text{año}$, más aquella agua que se extrajo fuera de la zona de balance y que fue de $18.4 \text{ Mm}^3/\text{año}$, de donde se obtiene que la recarga total es de $116.76 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

La descarga natural comprometida corresponde a las salidas subterráneas con $14.9 \text{ Mm}^3/\text{año}$, más el caudal drenado por los manantiales, dentro de la zona de balance con $13.7 \text{ Mm}^3/\text{año}$ y fuera de ella $1.9 \text{ Mm}^3/\text{año}$, lo que da un volumen de DNC para todo el acuífero de $30.5 \text{ Mm}^3/\text{año}$.

El volumen de agua concesionados (VCAS) inscrito en el Registro Público de Derechos de agua (REPDA) al 10 de marzo del 2010 es de $76,532,543 \text{ m}^3/\text{año}$.

De lo anterior se obtiene una Disponibilidad para todo el acuífero de $9.53 \text{ Mm}^3/\text{año}$

RECOMENDACIONES

A lo largo del presente estudio, se observa que es recomendable el dividir el actual acuífero de Parras-General Cepeda en 2 partes, una que se sugiere se denomine Acuífero de Parras y otra que correspondería al Acuífero de General Cepeda. Dicha división tiene justificación geohidrológica, al existir un parteaguas subterráneo que los divide, además de ser recomendable para una más congruente administración del recurso agua.

Por otra parte, en el Acuífero de Parras, la porción occidental pertenece al acuífero de Viesca, por lo que se sugiere afinar los límites de dichos acuíferos. En el plano **R-5**, se marcan los límites del acuífero actual y las modificaciones sugeridas a partir de los resultados del presente trabajo.