

*Actualización de la disponibilidad media anual
de agua en el acuífero Campo Durazno (1909),
Estado de Nuevo León*

*Publicada en el Diario Oficial de la Federación
20 de abril de 2015*

Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea

Publicada en el diario oficial de la federación el 20 de Abril de 2015

El artículo 22 segundo párrafo de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), señala que para el otorgamiento de una concesión o asignación, debe tomarse en cuenta la disponibilidad media anual del agua, que se revisará al menos cada tres años; sujetándose a lo dispuesto por la LAN y su reglamento.

Del resultado de estudios técnicos recientes, se concluyó que existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida; por lo que se ha modificado el valor de la disponibilidad media anual de agua.

La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea publicada en este documento corresponde a una fecha de corte en el **Registro Público de Derechos de Agua al 30 de junio de 2014.**

CCCXLI REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA "RÍO BRAVO"							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES							
ESTADO DE NUEVO LEÓN							
1909	CAMPO DURAZNO	8.6	0.0	9.048290	4.9	0.000000	-0.448290

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

ACUIFERO 1909 CAMPO DURAZNO

VERTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	100	44	28.4	25	53	55.1	
2	100	42	1.5	25	50	32.1	
3	100	36	44.3	25	51	47.5	
4	100	29	59.7	25	54	0.0	
5	100	28	53.9	25	50	29.6	
6	100	26	6.9	25	47	11.9	
7	100	22	53.0	25	47	12.7	
8	100	22	38.0	25	46	28.1	
9	100	22	11.3	25	45	41.6	
10	100	27	34.3	25	43	32.3	
11	100	31	42.4	25	40	43.7	
12	100	33	33.5	25	39	33.6	
13	100	39	14.5	25	37	50.9	
14	100	41	6.9	25	36	46.1	DEL 14 AL 15 POR EL LIMITE ESTATAL
15	100	49	7.8	25	43	17.7	DEL 15 AL 16 POR EL LIMITE ESTATAL
16	100	51	10.8	25	47	22.9	
17	100	49	27.3	25	52	28.2	
1	100	44	28.4	25	53	55.1	



Comisión Nacional del Agua

Subdirección General Técnica

Gerencia de Aguas Subterráneas

Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica

***DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD
DE AGUA EN EL ACUÍFERO CAMPO
DURAZNO, ESTADO DE NUEVO LEÓN***

México, D.F., 30 de abril de 2002

ACUÍFERO: EL DURAZNO

1.- GENERALIDADES

1.1.- Localización

El acuífero El Durazno se localiza al Noreste del Área Metropolitana de Monterrey, en el municipio de Villa de García, N. L. Está delimitado por la poligonal cuyos vértices se muestran en la siguiente tabla:

Vértice	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	100	27	21.6	25	43	33.6	
2	100	32	16.8	25	41	20.4	
3	100	33	39.6	25	41	56.4	
4	100	37	26.4	25	40	15.6	
5	100	40	12.0	25	36	25.2	Del 5 al 6 por el límite estatal
6	100	49	4.8	25	43	12.0	Del 6 al 7 por el límite estatal
7	100	50	31.2	25	46	8.4	
8	100	49	4.8	25	49	22.8	
9	100	44	20.4	25	52	33.6	
10	100	40	58.8	25	49	30.0	
11	100	29	6.0	25	52	30.0	
12	100	28	33.6	25	50	9.6	
13	100	26	6.0	25	47	13.2	
14	100	23	56.4	25	46	58.8	
15	100	25	4.8	25	45	36.0	
16	100	24	7.2	25	43	58.8	
1	100	27	21.6	25	43	33.6	

1.2.- Situación administrativa del acuífero

1.2.1.- Decretos de veda

Esta zona cuenta con decreto de veda del 28 de noviembre de 1956, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de diciembre de 1956.

1.2.3.- Zonas de Disponibilidad

El acuífero El Durazno se ubica en la zona de disponibilidad 3 según publicación en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1999.

1.2.4.- Usuarios Mayores

El acuífero El Durazno es explotado principalmente por el grupo industrial VITRO, por lo que el uso del agua es predominantemente industrial. el municipio beneficiado es el de Villa de García, N. L.

2.- ESTUDIOS TÉCNICOS REALIZADOS CON ANTERIORIDAD

Ingenieros Consultores y Proyectistas (CIEPS). 1968: Estudio Geohidrológico de Acuíferos Regionales en Calizas, Zona Monterrey, SRH, CAPM.

Estudia las estructuras geológicas regionales y concluye que podrán aprovecharse 10,000 lps de aguas subterráneas adicionales a los existentes en 1969.

PLANIMEX INGENIEROS CONSULTORES, 1977

Abastecimiento de Agua al Area Metropolitana de Monterrey, SADM

Analiza las constantes hidrológicas del acuífero Mina y elabora un modelo de simulación hidrodinámica.

CONSULTORES EN AGUA SUBTERRÁNEA, S. A.

Estudio Hidrogeológico en el Municipio de Villa de García, N. L.

Diciembre de 1981

3.- FISIOGRAFÍA

3.1 Provincia Fisiográfica

De acuerdo con la división Fisiográfica de la República Mexicana hecha por el Ing. Manuel Alvarez Jr. La zona queda comprendida en la porción sur de la provincia Región Montañosa de Coahuila, parte oriental de la provincia Cuenca de Parras y estribación norte de la provincia de la Sierra Madre Oriental.

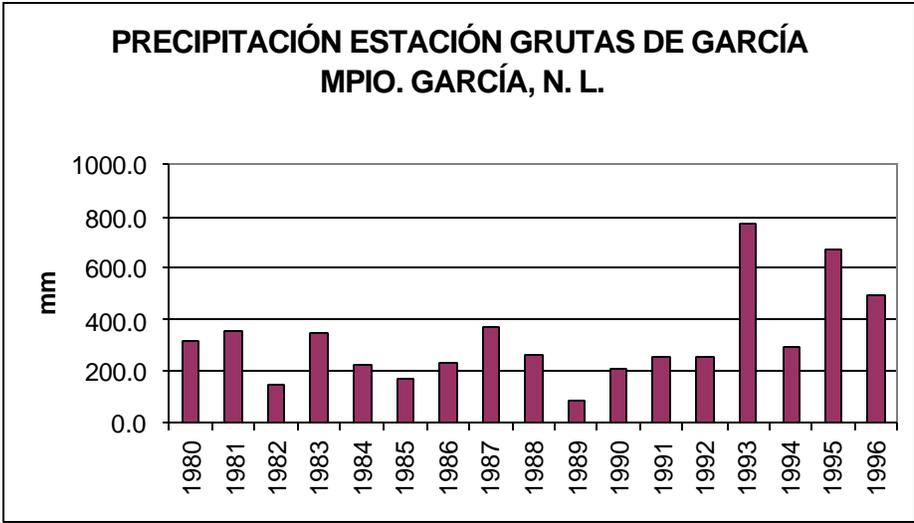
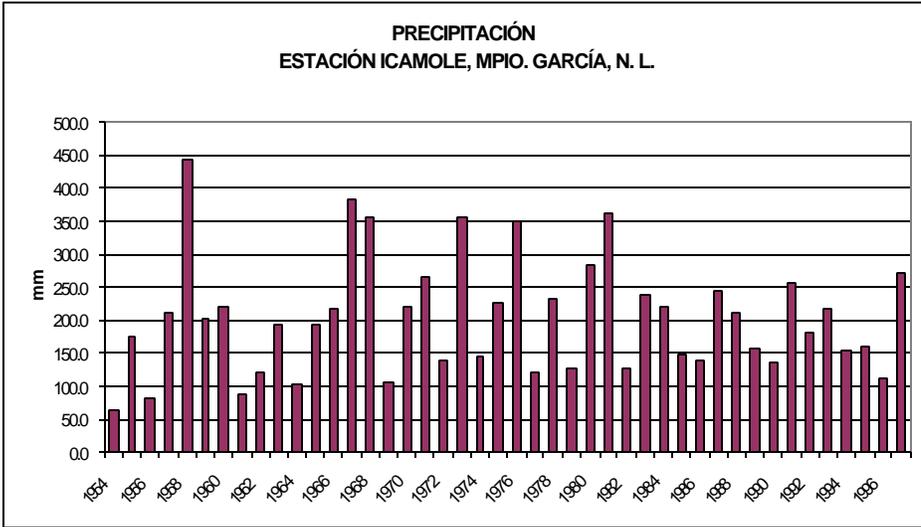
3.2 Clima

3.2.1 Temperatura Media Anual

con respecto a la temperatura, el clima es cálido con temperatura media anual mayor a 22° C y la del mes más frío menor a 18° C. Es muy extremo con oscilación de temperatura de 14° C.

3.2.2 Precipitación Media Anual

La precipitación media anual en la zona presenta valores muy diferentes en la parte oriental (Grutas de García) y la parte occidental del valle (Icamole), como se puede apreciar en las siguientes gráficas.



ESTACION: GRUTAS DE GARCIA

AÑO	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL mm
1980	318.5
1981	354.1
1982	151.2
1983	345.4
1984	228.2
1985	174.6
1986	232.3
1987	365.6

1988	264.2
1989	89.5
1990	209.5
1991	254.5
1992	252.7
1993	769.3
1994	296.6
1995	669.3
1996	496.0
PROMEDIO	321.9

ESTACION: ICAMOLE

AÑO	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL	AÑO	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL
1954	64.5	1977	122.5
1955	174.7	1978	231.3
1956	81.2	1979	128.2
1957	211.0	1980	285.2
1958	442.4	1981	362.4
1959	201.7	1982	127.4
1960	220.0	1983	237.2
1961	89.0	1984	219.6
1962	119.0	1985	146.5
1963	191.9	1986	140.5
1964	103.4	1987	244.5
1965	192.4	1988	210.9
1966	216.7	1989	156.0
1967	381.5	1990	136.5
1968	356.1	1991	257.0
1969	107.5	1992	181.0
1970	218.0	1993	216.6
1971	267.4	1994	154.1
1972	140.5	1995	161.0
1973	355.6	1996	112.0
1974	145.4	1997	273.4
1975	227.3		
1976	348.3	MAX.	197.0
		MIN.	0.0
		MED.	204.2

La precipitación media anual es de 204 mm (Estación Icamole) con la siguiente distribución mensual:

Mes	% de la precipitación
Septiembre	24
Octubre	11
Junio	10
Julio	10
Agosto	10

3.2.3 Evapotranspiración media anual

La evaporación potencial media anual es de 2068 mm (estación Icamole)

3.3 Hidrografía

3.3.1 Región Hidrológica

El acuífero El Durazno se encuentra en la Región Hidrológica 24, Río Bravo

3.3.2 Subregión

Subregión Bajo Río Bravo

3.3.3 Cuenca

Cuenca del Río San Juan

3.3.4 Subcuenca

La zona es drenada al NW por el Río Salinas, por el Río Pesquería en su parte media con un curso de sur a norte y posteriormente continua al oriente constituyendo ahí el dren principal del lugar, en las proximidades de la estación La Soledad, aproximadamente a 7 km al poniente de la población de Villa de García, sobre el cauce de éste río se originan numerosas pequeñas emanaciones, propiciando un curso perenne. El Río Santa Catarina drena la porción sur de la zona.

3.4 Geomorfología

Las características geomorfológicas del relieve topográfico son resultado de los procesos evolutivos propiciados por la emersión; plegamiento y fenómenos erosivos, que debido a los diversos grados de resistencia de las rocas a la erosión, ha destacado y hecho mas notable el actual relieve, cuyo modelo fue determinado principalmente por el patrón estructural. De acuerdo con esta serie de procesos, en general, los altos montañosos corresponden a plegamientos anticlinales formados por sedimentos del Cretácico, erosionados algunos en tal forma que motivan el afloramiento de sedimentos Jurásicos. Los cantiles y accidentes mas destacados que aparecen en los flancos de las estructuras están formados por calizas y areniscas, así mismo las depresiones topográficas corresponden a plegamientos sinclinales, en donde las rocas marinas plegadas y erosionables se encuentran cubiertas por irregulares depósitos de sedimentos aluviales.

Tomando como referencia las diferentes características fisiográficas, notables por la disposición, extensión y forma de las estructuras, así como distinto resultado del tectonismo que los origino, se dispuso dividir el área de estudio en dos regiones que se denominan Oriente y poniente.

La región Oriental que se caracteriza por la existencia de serranías aisladas, de forma cómica y alargadas, que son plegamientos anticlinales que se clavan en los extremos de sus ejes longitudinales. El origen probable de estos plegamientos se debe a efectos combinados de esfuerzos de comprensión lateral y de probable intrusión salina evidenciada con la presencia de grandes espesores de sal, yeso y evaporitas de probable edad Pre-Jurásica, existentes en el núcleo de las estructuras de Los Frailes, Minas Viejas y La Ventana.

La otra región denominada oeste, se caracteriza por la existencia de una serie de cuevas y espinazos sinuosos con rumbo general E - SE y W - NW, que conforman una serie de plegamientos anticlinales y sinclinales apretados y de irregular desarrollo formados por lutitas y areniscas del Cretácico superior.

4 GEOLOGÍA

4.1 Estratigrafía

La columna estratigráfica que aflora en el área de estudio representa un intervalo geológico del Jurásico superior al reciente.

La secuencia Mesozoica se inicia con el depósito de yesos, anhidrita y calizas en un medio lagunar de circulación restringida, continua con el depósito de areniscas, lutitas y calizas en un medio reductor de aguas estancadas, de poca profundidad; le siguieron calizas depositadas en aguas cálidas y transparentes, que generaron los bancos de rocas arrecifales y periarrecifales, casi sin materiales terrígenos en ambientes tanto cercanos como alejados de la costa, constituidos por una alternancia de areniscas y lutitas.

Ya en el terciario y Cuaternario, el área se encuentra emergida y expuesta a los agentes erosivos, completándose esta función con el transporte y depósito de materiales aluviales hacia las áreas bajas y la consecuente acumulación que a la fecha suma espesores promedio de 20 m.

JURÁSICO SUPERIOR

FORMACIÓN MINAS VIEJAS: Las rocas más antiguas que afloran en el área estudiada son yesos y anhidritas con intercalaciones de lutitas arcillosas y esporádicas areniscas que subyacen concordantemente a calizas de la formación Zuloaga, y en forma discordante, en algunos lugares como diapiros penetran a unidades formacionales más jóvenes del Cretácico Inferior y Superior.

Los afloramientos de estos sedimentos dentro del área estudiada, se localizan en la porción erosionada en el eje anticlinal y Potrero de García, penetrante en la formación Zuloaga y La Casita.

Con base en las características litológicas de esta unidad formacional, se le considera con permeabilidad baja y alto grado de solubilidad en las rocas que le constituyen de tal forma que el agua contenida, manifestara altas concentraciones de sales.

FORMACIÓN ZULOAGA: Los sedimentos correspondientes a esta formación consisten generalmente de calizas interestratificadas con sedimentos finos de limolitas calcáreas. Las calizas generalmente tienen una textura microcristalina en colores que varían de gris a café que intemperiza en color crema y café grisáceo, en estratos medianos a gruesos y en algunos casos de aspecto masivo que hacen difícil reconocer los planos de estratificación, en los afloramientos de esta unidad formacional es marcado el alto grado de fracturamiento y notables rasgos de disolución.

El espesor de esta formación en el área investigada es del orden de 100 m, encontrándosese aflorando a lo largo del eje del anticlinal de Villa de García.

Por sus características litológicas, rasgos de disolución y fracturamiento, se estima que la circulación del agua subterránea en esta unidad puede ser activa, no obstante, considerando que en la mayoría de los casos se le encuentra intrusada por cuerpos de yesos y anhidritas, así mismo, el hecho que dentro del área de estudio se le utilice como conducto de absorción y dren para residuos industriales, se le considera no aprovechable para los propósitos del presente estudio.

FORMACIÓN DE LA CASITA: En el área estudiada esta unidad formacional puede dividirse en dos miembros bien definidos. El miembro inferior que esta compuesto principalmente de lutitas calcáreas carbonosas, de colores pardo, negro y gris oscuro y lutitas arenosas. En varios horizontes las lutitas contienen concreciones redondeadas a ovoides, de caliza gris obscura a densa. El miembro superior esta compuesto de una interestratificación de areniscas, calizas arenosas, lutitas areno - carbonosas y capas de conglomerados constituidos por guijarros. Es importante hacer notar que esta formación presenta cambios litológicos bruscos, tanto verticales como horizontales así como variaciones en sus espesores.

En el área de estudio, el espesor de esta formación varía de 600 a 700 m, encontrándosese aflorado en el núcleo de los anticlinales de Potrero Chico y Potrero de García. Esta formación y la superyacente Formación Teraices constituyen una barrera impermeable entre los sedimentos permeables del jurásico con los del Cretácico Inferior.

CRETÁCICO.

FORMACIÓN TARAISES: Esta formación se encuentra constituida en su parte inferior, por calizas de color gris claro de estratificación delgada a media con intercalaciones menores de lutitas de color gris claro con incremento de estas intercalaciones hacia la

base. La parte media consiste de estratos delgados de calizas de color gris claro con intercalaciones de lutitas gris pardo, que intemperiza el color café, conteniendo fragmentos de amonitas. La parte superior consiste en calizas de color gris, en estratos delgados y medianos que intemperiza a gris claro interestratificada en forma irregular con lutitas de color crema y gris. Dentro del área de estudio el espesor de la formación varía de 400 a 500 m, encontrándose ampliamente expuesta en los anticlinales de Potrero Chico y Potrero de García. Por las características litológicas de esta unidad formacional se le considera como confinante basal del acuífero emplazado en sedimentos de la formación Cupido.

FORMACIÓN CUPIDO: El contacto entre esta unidad formacional y la formación Taraises es muy notable. Litológicamente, dentro del área tratada, la formación Cupido se encuentra constituida por calizas grises en estratos gruesos, con concreciones de pirita, módulos silíceos y diversas alternancias de bancos de caliza arrecifales con alto porcentaje de rudistas, en toda el área expuesta, se presenta muy fisurada y frecuentemente manifiesta marcados rasgos de karsticidad, ejemplo de ello se refleja en las grandes cavernas de disolución conocidas como Grutas de García; el espesor de la formación varía entre 500 y 800 m, encontrándose ampliamente expuesta en los flancos de las estructuras de Potrero de García, Potrero Chico, Los Muertos y parte Central del anticlinal de las Mitras. Desde el punto de vista de permeabilidad y capacidad de almacenamiento de agua se considera que constituye el acuífero principal hasta la fecha comprobado dentro del área estudiada.

FORMACION LA PEÑA: Esta unidad geológica se encuentra incluida dentro de las formaciones de mayor extensión geográfica del noreste de México, diferenciándose como un intervalo arcilloso que descansa concordantemente sobre la formación Cupido y subyacente en igual forma a la formación Aurora. En el área de estudio la formación la Peña esta integrada por estratos alternados de lutitas y calizas de poco espesor, con nódulos de sílice y concreciones de pirita, cronológicamente se considera pertenece al Aptiano superior encontrándose aflorado en los flancos de los anticlinales de Potrero de García, Potrero Chico, Las Mitras y flanco Norte del anticlinal de Los Muertos, con un espesor de 30 a 50 m. Por sus características litológicas y faunísticas que hacen fácilmente identificable, esta formación constituye un horizonte índice en el campo y en las perforaciones.

Aun cuando por su carácter arcilloso esta unidad debiera considerarse como confinante, debido a su poco espesor, en la zona no constituye una barrera de separación entre el acuífero Aurora-Cupido.

FORMACION AURORA: Esta formación en el área de estudio refleja gran similitud con las características de la formación Cupido, encontrándose constituida por calizas microalcalinas de color gris claro en estratos de espesor medio a grueso tendiendo a adelgazarse en el contacto con la formación Cuesta del Cura. En general en todos los afloramientos se hacen notables los fenómenos de disolución, así mismo es muy marcado el fracturamiento, manifestándose en dos sistemas perpendiculares entre sí, dándole un aspecto lajoso que obscurece en parte su estratificación. El espesor medio de esta

formación es de 320 m, encontrándosele aflorado en los anticlinales de las Mitras, El Durazno, Potrero de García, Potrero Chico y Los Muertos.

Las calizas de la formación Aurora constituyen uno de los acuíferos principales hasta la fecha explorados en el área.

FORMACION CUESTA DEL CURA: Sobreyaciendo concordantemente a la formación Aurora, se encuentra la formación Cuesta del Cura. Esta unidad esta constituida por calizas microcristalinas de color gris a negro en estratos delgados a medios, y esporádicamente presenta interestratificaciones de lutitas y limolitas, la característica más notable es la presencia de Nódulos y Lentes de pedernal negro, tiene un espesor que varía de 50 a 150 m, y su contacto con la formación Aurora es transicional.

En el área estudiada, se le encuentra aflorando en las porciones medias a inferiores de los flancos anticlinales de Potrero de García, Potrero Chico, Las Mitras, El Durazno y Los Muertos. Debido a su carácter litológico y fracturamiento, esta formación, se le considera como integrante del acuífero emplazado en las rocas calcáreas del Cretácico de la zona.

FORMACIÓN INDIDURA: Esta unidad formacional, dentro del área de estudio presenta características litológicas muy variables, en que intemperiza en amarillo y pardo. Calizas arcillosas y calizas gris pardo en capas delgadas, con predominancia de lutitas hacia unos sitios y en otros sobresalen los cuerpos de calizas. El espesor de esta formación se estima que es superior a los 500 m, y de acuerdo con su constitución litológica, se considera como impermeable y confinante del acuífero emplazado en las formaciones Aurora y Cupido.

FORMACION PARRAS: Los afloramientos estudiados de esta unidad formacional consisten en una serie de lutitas calcáreas y carbonadas de color gris oscuro a negro, que intemperizan, en tonalidades de color pardo a verde amarillento, estratificadas en capas delgadas, en alternancia con laminas delgadas de limolitas color amarillo ocre, hacia la cima de esta unidad es notable la presencia de vetillas de yeso, el contacto con la formación difunta se define solamente por un leve cambio de coloración de intemperismo. El espesor promedio de esta unidad formacional en el área estudiada es del orden de 1050 m

La naturaleza arcillosa de esta formación le resta importancia para los fines del presente estudio, considerándosele como confinante.

FORMACION DIFUNTA: En el área estudiada, esta formación se encuentra constituida por areniscos, areniscas arcillosas y lutitas, las cuales de acuerdo con su ocurrencia y distribución definen tres miembros: el inferior que muestra una predominancia de lutita dispuestas en bancos de 4 a 10 m, en alternancia con areniscas arcillosas de estratos no mayores a 0.40 m. En la parte media se refleja una disminución de los espesores de las lutitas y ocurren con mayor frecuencia las alternancias de areniscas y se manifiestan esporádicas intercalaciones de limolitas de color amarillo ocre. El miembro superior se

encuentra integrado por estratos gruesos de areniscas en bancos de 18 a 20 m que alternan con estratos delgados de areniscas, areniscas arcillosas y lutitas.

Con frecuencia en las capas de areniscas es notable la impresión de rizaduras de oleaje. El espesor medio de esta unidad es superior a los 1000 m

De acuerdo con las características litológicas y sistemas de fracturas, a esta formación se le considera como permeable y que probablemente pueda constituir uno de los acuíferos de mayor importancia de esta zona.

Cenozoico continental

Estos sedimentos de origen continental están constituidos por acumulación de clásticos calcáreos presentándose perfectamente bien cementados por material calcáreo y caliche, normalmente se encuentran cubriendo discordantemente a las formaciones sedimentarias y se presentan como afloramientos aislados o bloques resistentes a la erosión en las partes altas de las estructuras anticlinales de la zona.

La edad tentativa de estos sedimentos es del terciario superior, considerando su posición estratigráfica.

Desde el punto de vista geohidrológico se les considera como acuíferos locales con poco potencial de producción.

Reciente

Estos depósitos están representados por rellenos aluviales constituidos por gravas, arenas limos y arcillas mezclados en distintas proporciones y cubriendo a las formaciones marinas en los valles y como abanicos en los flancos de las estructuras.

Estos materiales constituyen acuíferos locales de permeabilidad muy variable dependiendo de la relación de arcilla, arenas, gravas o clásticos gruesos.

4.2 Geología estructural

Las estructuras que se encuentran en el área son consecuencia de los efectos orogénicos de la Revolución Laramide, ocurrida a fines del Cretácico y a principios del Terciario. Esta orogenia plegó intensamente los sedimentos marinos del Cretácico y Jurásico mediante efectos compresionales del Sur, ocasionando que la mayoría de los anticlinales y sinclinales formados sufrieran recostamiento hacia el Norte y adoptaran una dirección predominante E a W.

Con las evidencias observadas se infiere que el origen de los plegamientos estuvo influenciado también por la intrusión de cuerpos salinos presentes en algunas estructuras.

Posterior a la etapa de esfuerzos orogénicos compresionales, la región entró en un período de ajuste siostático, lo que motivo el fracturamiento y fallamiento normal al rumbo de las estructuras.

En esta forma el área estudiada se distribuye ocupando parte de las unidades geotectónicas de la provincia de plegamientos marginales y la cuenca sedimentaria de Parras.

FAJA DE PLEGAMIENTOS MARGINALES: A esta unidad tectónica pertenecen las estructuras anticlinales alargadas o cómica que forman las serranías relativamente aisladas que se localizan en la porción Oriental del área de estudio. La característica general de este grupo de estructuras es que en las proximidades al borde de la Paleopenínsula de Coahuila al poniente, los plegamientos son muy pronunciados en sus flancos que incluso en algunos casos tienen la recumbencia y hacia el oriente, gradualmente las inclinaciones de los echados son menos pronunciados.

CUENCA DE PARRAS: En forma general se distribuye entre el frente de los pliegues de la Cordillera y la Plataforma de Coahuila; en su estructura general se caracteriza por encontrarse atravesada de Oriente a poniente por una serie de pliegues sinuosos orientados al Oeste-Noroeste, los cuales tienen su flanco norte más inclinado y están generalmente recostados al Norte.

Hacia fines del Cretácico se depositó en la antefosa, junto con lodos calcáreos, una enorme cantidad de arena, a la vez que la antefosa se hundía rápidamente, dando así origen a la acumulación de grandes espesores, de orden de 6000 m, de sedimentos que dieron lugar a las formaciones Parras y Difunta.

4.3 Geología del subsuelo

Corte Litológico de los principales pozos

Pozo	Profundidad (m)		Formación
	De	A	
VITROFLEX	0	10	ALUVIÓN
	10	40	INDIDURA
	40	160	CUESTA DEL CURA
	160	423	AURORA
	423	627	CUPIDO
DURAZNO 4	0	8.5	ALUVIÓN
	8.5	149	CUESTA DEL CURA
	149	443	AURORA
	443	469	LA PEÑA
	469	529	CUPIDO
DURAZNO A	0	9.1	ALUVIÓN
	9.1	19.5	INDIDURA

	19.5	131	CUESTA DEL CURA
	131	408	AURORA
	408	448	LA PEÑA
	448	518	CUPIDO
DURAZNO 1	0	9.8	ALUVIÓN
	9.8	28	CUESTA DEL CURA
	28	344	AURORA
	344	352	LA PEÑA
	352	485	CUPIDO
DURAZNO 2	0	18	ALUVIÓN
	18	90	INDIDURA
	90	132	CUESTA DEL CURA
	132	455	AURORA
	455	464	LA PEÑA
	464	980	CUPIDO
DURAZNO 5 - A	0	40	CUESTA DEL CURA
	40	350	AURORA
	350	365	LA PEÑA
	365	749	CUPIDO
DURAZNO 12	0	31	CUESTA DEL CURA
	31	326	AURORA
	326	355	LA PEÑA
	355	1028	CUPIDO
DURAZNO B	0	26	CUESTA DEL CURA
	26	356	AURORA
	356	386	LA PEÑA
	386	462	CUPIDO

5.- HIDROGEOLOGÍA

5.1 Tipo de acuífero

En la zona existen tres unidades geohidrológicas o tipos de acuífero, el primero, de tipo libre lo constituyen los depósitos granulares que se extiende por todo el valle y la parte alterada de las rocas sedimentarias que lo subyacen. El segundo está constituido por una alternancia de lutitas calcáreas y areniscas de la formación Difunta. Finalmente la tercera unidad emplazada en rocas fracturadas del Cretácico inferior y que aporta la mayor parte del volumen de agua subterránea en la zona.

5.2.- Parámetros Hidráulicos

5.3.- Piezometría

El estudio de Consultores en Agua Subterránea, S. A. Denominado Estudio Hidrogeológico en el Municipio de Villa de García, N. L. de Diciembre de 1981 señala que la configuración de la superficie piezométrica corresponde al acuífero emplazado en aluvión, ya que los pozos en calizas se encuentran muy aislados, de estos últimos es más fácil observar su comportamiento mediante hidrógrafos.

Las curvas de igual profundidad del nivel estático muestran que en la zona de la población de Villa de García, los valores son de 10 a 30 m, localizándose los más profundos hacia la porción Nor Oriental de la cabecera municipal; con relación a la zona localizada al sur de los anticlinales de El Durazno y Lasa Mitras, los valores fluctúan entre 30 y 65 m; la porción oriental del área de estudio presenta niveles de 10 a 65 m de profundidad.

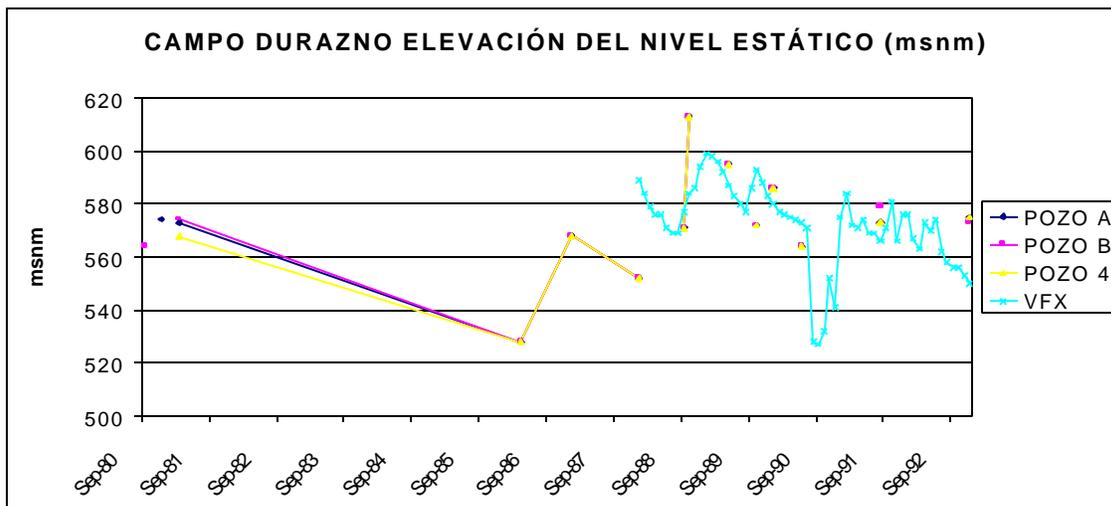
El nivel estático en los pozos en calizas presenta fluctuaciones del orden de 70m como se aprecia en la siguiente gráfica.

5.4 Comportamiento Hidráulico

La configuración de la elevación del nivel estático del acuífero en aluvión indica que hacia la porción occidental los valores son de 715 msnm y hacia el oriente son de 520 msnm; consecuentemente la dirección del flujo se establece de occidente a oriente, siguiendo un curso similar al del río Pesquería.

De acuerdo a los volúmenes de extracción y a los abatimientos, se considera que el acuífero que se desarrolla en el medio aluvial y en la zona de alteración de las rocas sedimentarias es de reducida capacidad.

Con relación al acuífero en calizas, éste se encuentra en la zona de solubilidad de las formaciones cupido y aurora principalmente, y presenta coeficientes de almacenamiento reducidos por lo que los abatimientos debidos al bombeo son considerables



5.5 Hidrogeoquímica y calidad del agua subterránea.

El agua del acuífero El Durazno por lo general es bicarbonatada cálcica.

6. CENSO DE APROVECHAMIENTOS E HIDROMETRÍA.

En el estudio de Consultores en Agua Subterránea, S. A. de Diciembre de 1981 fueron censados un total de 175 aprovechamientos. La mayor parte de éstos se localiza en 3 áreas; la primera corresponde a la zona de influencia de la cabecera municipal de Villa de García, la segunda al valle comprendido entre la Sierra de Las Mitras, la sierra del Topo Chico y las sierras de San Miguel y El Fraile; la última corresponde al área entre las sierras de El Durazno, Las Mitras y Los Muertos.

De las 175 obras censadas, 134 corresponden a pozos, 35 a norias y 6 a manantiales. De la totalidad de las obras 127 son positivas y 48 no productoras.

Con relación a la profundidad, la mayoría de los pozos son de menos de 200 m, solo 14 son de más de 300 m

En el Estudio Hidrogeológico en el Municipio de Villa de García, N. L. (diciembre de 1981), se estima una extracción de 3.85 millones de metros cúbicos por año, de los cuales 2.82 Mm³/año corresponden al acuífero emplazado en calizas, mediante la explotación de 8 pozos y 1.03 Mm³/año corresponde al acuífero en aluvión, donde se localiza la mayor cantidad de los aprovechamientos, solo que éstos aportan caudales muy bajos, del orden de 1 a 4 lps.

El Registro Público de Derechos de Agua informa que el volumen inscrito al 15 de octubre del 2000 es de 7.4 millones de metros cúbicos por año.

7.- BALANCE DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

7.1.1 Recarga natural

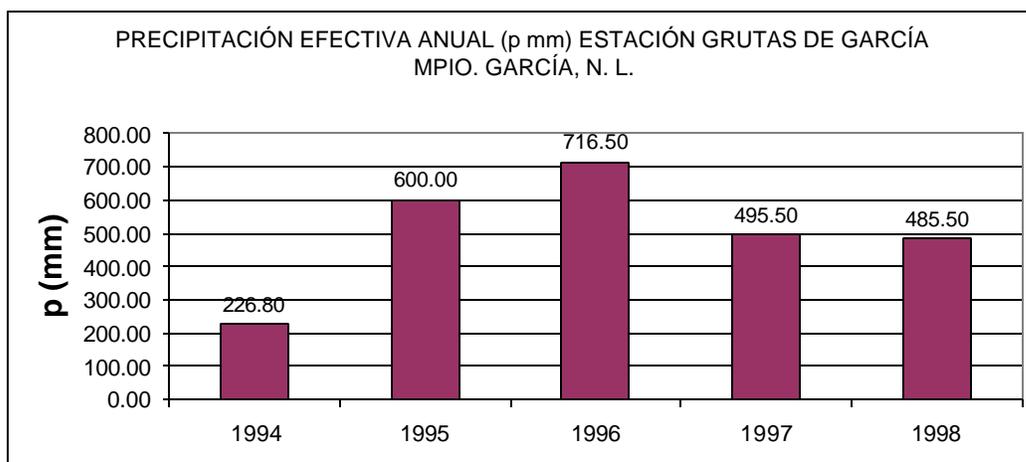
Para la estimación de la recarga natural, en su Tesis del Ing. Luis Velázquez Aguirre utiliza la fórmula propuesta por W. Kniesel, donde la recarga está expresada como una función de la precipitación:

$$R = \frac{122.61 p^2}{5843 + p^2} \quad ; R \text{ (mm), Lámina de recarga.}$$

P (mm) precipitación efectiva (mayor que 6.5 mm/día)

Para el acuífero El Durazno se analizaron los datos de precipitación efectiva en el período 1994– 1998.

El área de recarga considerada corresponde a 32 km² de afloramientos de calizas de las formaciones Aurora y Cupido del Cretácico inferior, que se presentan en el flanco sur del anticlinal Potrero de García



Año	p (mm)	p ² (mm)	R (mm)	R (m)	Area (km ² X 10 ⁶)	Volumen de recarga Mm ³ /año
1994	226.80	51438.24	110.10	0.1101	32.00	3.5
1995	600.00	360000.00	120.65	0.1207	32.00	3.9
1996	716.50	513372.25	121.23	0.1212	32.00	3.9
1997	495.50	245520.25	119.76	0.1198	32.00	3.8
1998	485.50	235710.25	119.64	0.1196	32.00	3.8
					Pomedio =	3.8

Del cálculo anterior obtenemos el volumen de recarga al acuífero en Calizas que es del orden de 3.8 millones de metros cúbicos por año.

Para el acuífero del valle, emplazado en material granular y la parte alterada de las formaciones del Cretácico superior que lo subyace, se considera que el rendimiento permanente es del orden de 1.0 Mm³/año, que es aproximadamente igual el volumen de extracción; esto debido a que el espesor del acuífero no presenta abatimientos constantes que lo hubieran agotado totalmente.

$$\text{Recarga total media anual} = 3.8 + 1 = 4.8$$

7.1.2 Recarga inducida

En la zona no existen factores que aporten recarga diferente a la natural.

8.- DISPONIBILIDAD

Para el cálculo de la disponibilidad del agua subterránea, se aplica el procedimiento indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, que establece las

especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas establece la expresión siguiente:

$$\begin{array}{l} \text{Disponibilidad media anual} \\ \text{de agua subterránea en una} \\ \text{unidad hidrogeológica} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Recarga total} \\ \text{media anual} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Descarga natural} \\ \text{comprometida} \end{array} - \begin{array}{l} \text{Volumen anual de} \\ \text{aguas subterráneas} \\ \text{concesionado e inscrito} \\ \text{en el REPDA} \end{array}$$

8.1 Recarga total media anual

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural más la recarga inducida, que para el acuífero El Durazno es de 4.8 millones de metros cúbicos por año (Mm³/año).

8.2 Descarga natural comprometida

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el acuífero El Durazno la descarga natural comprometida es nula.

8.3 Volumen anual de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

En el acuífero El Durazno el volumen anual concesionado, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 7,718,598 m³/año.

8.4 Disponibilidad de aguas subterráneas

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA:

$$\mathbf{-2,918,598} = \mathbf{4,800,000} - \mathbf{0} - \mathbf{7,718,598}$$

La cifra **-2,918,598** indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada acuífero El Durazno en el Estado de Nuevo León.

9.- BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Ing. Luis Velázquez Aguirre; tesis profesional, 1985.

Analiza la dinámica del acuífero y determina la recarga mediante la fórmula propuesta por W. Knisel (1972). El área de recarga considerada es de 150 km².

Ingenieros Consultores y Proyectistas (CIEPS). 1968: Estudio Geohidrológico de Acuíferos Regionales en Calizas, Zona Monterrey, SRH, CAPM.

CONSULTORES EN AGUA SUBTERRÁNEA, S. A.

Estudio Hidrogeológico en el Municipio de Villa de García, N. L.

Diciembre de 1981