

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

1. Controversia sobre la dotación mínima de agua potable por persona

Hacia el fin de la segunda mitad del siglo XX y al mismo tiempo que empezaban a producirse periodos de escasez de agua en algunos países, que afectaban principalmente las grandes concentraciones urbanas, inició la discusión sobre cuánta agua es la necesaria para que un ser humano pueda cubrir plenamente sus necesidades fisiológicas como beber y preparar alimentos, así como de higiene personal, actividades domésticas y el saneamiento.

La disponibilidad de agua dulce es un tema crucial en el desarrollo de las civilizaciones humanas prácticamente desde su gestación; todas las grandes ciudades del mundo, las de la antigüedad y las que hoy subsisten, fueron emplazadas en las márgenes de grandes cuerpos de agua dulce, para el suministro a su población y para el desarrollo de las actividades económicas. Casos excepcionales como la ciudad de Las Vegas, en el desierto de Nevada, EE. UU., han sido posibles sólo a través de colosales obras de ingeniería, aunque las fuentes de suministro pueden ser vulnerables a fenómenos naturales y también a las actividades humanas.

Un documento publicado por la **Organización Mundial de la Salud**⁽¹⁾ (OMS) en 1998, da cuenta de la variación de criterios a considerar para fijar la cantidad mínima necesaria por persona:

"Las estimaciones del volumen de agua necesario para los fines de salud presentan grandes variaciones. Se admite que el consumo diario de agua potable por habitante es de unos dos litros, pero esta cifra varía según los países. Sin embargo, aquí no se tiene en cuenta el agua necesaria para la higiene personal y la doméstica, que también son importantes para el mantenimiento y el mejoramiento de la salud pública. En las zonas rurales, el consumo diario para estos fines varía mucho; en las zonas urbanas, con sistemas de distribución conectados a las viviendas, puede exceder de 100 litros diarios por habitante."

Para el caso de México, la **Ley de Aguas Nacionales**⁽²⁾ (**Ley**), continúa siendo la norma especial que regula la gestión de los recursos hídricos en tanto no se expida la **Ley General de Aguas**; no determina la dotación por habitante al día, decisión de la mayor relevancia pues está indisolublemente asociada a la garantía constitucional del derecho humano de acceso al "agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible".

Es oportuno recordar que en febrero de 2015, la entonces mayoría oficialista en la Cámara de Diputados (PRI, PAN, PRD), presentó una iniciativa para la expedición de la **Ley General de Aguas**⁽³⁾ (**LGA**), que se denominó "Ley Korenfeld", en honor de David Korenfeld Federman, quien era el Director General de la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)** y que proponía:

*"Artículo 10. Para efectos de esta Ley, se entiende por:
XXIX. Mínimo vital. El volumen de agua para consumo personal y doméstico que permite al individuo cubrir sus necesidades básicas que corresponde a **cincuenta litros diarios por persona**;"*

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

Un iniciativa reciente para expedir la **LGA**⁽⁴⁾, presentada en febrero de 2025 por la Diputada Xóchitl Nashielly Zagal Ramírez, del Grupo Parlamentario Morena e integrante de la Comisión de Recursos Hidráulicos, Agua Potable y Saneamiento de la Cámara de Diputados, propone:

"Artículo 10. Para efectos de esta Ley, se entenderá por:

*XXIX. Mínimo vital: El volumen de agua para consumo personal y doméstico que permite al individuo cubrir sus necesidades básicas que corresponde a **cien litros diarios por persona**;"*

Establecidas referencias a lo que opina el organismo internacional especializado (**OMS**) y dos antecedentes de iniciativas legislativas, la **Tabla-1** concentra esas referencias y los valores de la fuente de información normativa aplicable a la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, que es el **Reglamento de Construcciones del municipio de Centro, Tabasco**⁽⁵⁾ (**Reglamento**):

Tabla-1. Criterios sobre la dotación mínima de agua potable para consumo humano por habitante

Fuente de información	Especificación normativa	Dotación
Reglamento de Construcciones del municipio de Centro, Tabasco	Poblaciones con más de 150,000 habitantes	350 lts/hab/día
	70,001 a 150,000 hab	300 lts/hab/día
	30,001 a 70,000 hab	250 lts/hab/día
	15,001 a 30,000 hab	200 lts/hab/día
	Hasta 15,000 hab	150 lts/hab/día
Iniciativa de Ley General de Aguas de la Diputada Xóchitl Nashielly Zagal, febrero de 2025	Propuesta de mínimo vital para consumo personal y doméstico	100 lts/hab/día
Organización Mundial de la Salud, Guías para la calidad del agua potable	Zonas urbanas con sistemas de distribución conectados a viviendas	100 lts/hab/día
Iniciativa de Ley General de Aguas de los grupos parlamentarios de PRI, PAN y PRD, febrero de 2015	Propuesta de mínimo vital para consumo personal y doméstico	50 lts/hab/día

2. Demanda diaria de agua potable para la población de la zona metropolitana de Villahermosa

El artículo No. 97 del **Reglamento**, dispone que las edificaciones en el municipio de Centro, *"deberán estar previstas de servicio de agua potable, capaz de cubrir las demandas mínimas"*; la parte relacionada con la dotación por persona del citado artículo que se transcribe en la **Tabla-1**, muestra que la dotación diaria por persona depende del número de residentes de cada localidad, siendo la provisión mínima **150 lts/hab/día (ciento cincuenta litros por habitante al día)** en localidades con población menor o igual a **15,000 (quince mil)** pobladores.

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

De conformidad con las disposiciones reglamentarias, los factores que inciden en el cómputo del requerimiento diario de agua potable para consumo humano son los siguientes:

- **Dotación:** Volumen de agua potable con la capacidad de cubrir las demandas mínimas.
- **Población:** El número de habitantes de la población donde se ubican las viviendas.

Con relación al primer factor, se elaborará un cómputo con dotación mínima vital de **150 lts/hab/día** (aunque preferentemente deben ser **200 lts/hab/día**, un tema de derechos humanos pendiente en la **Ley General de Aguas**); cabe analizar la razón por la que el **Reglamento** determina el aumento en la dotación por habitante cuando el número de pobladores de las localidades se incrementa; sobre este punto se propone como hipótesis inicial que el aumento se origina por los requerimientos de agua para uso en diversos servicios públicos y privados, de los que pueden citarse algunos de manera enunciativa, de ninguna manera limitativa:

- **Servicios públicos:**
 - 1) Establecimientos públicos de salud
 - 2) Instituciones educativas
 - 3) Oficinas gubernamentales
 - 4) Cuarteles, reclusorios
 - 5) Mercados públicos
 - 6) Estadios, deportes
 - 7) Parques, jardines
 - 8) Panteones
 - 9) Rastros, etc
- **Servicios privados:**
 - 1) Hospitales, clínicas y consultorios privados
 - 2) Escuelas privadas
 - 3) Plazas y locales comerciales
 - 4) Hoteles, restaurantes
 - 5) Cines, teatros, espacios de recreación
 - 6) Estaciones de transporte
 - 7) Industria de mediano y bajo impacto,
 - 8) Talleres, estaciones de servicio, etc.

Respecto al número de residentes de la Ciudad de Villahermosa, zonas conurbadas y colonias suburbanas que son abastecidas desde los sistemas de potabilización y redes de distribución del entorno metropolitano, acudiremos a los datos publicados por el **INEGI**⁽⁶⁾, referentes al año 2020 y la proyección a 2025, con base en la tasa de crecimiento medio anual de la población.

De acuerdo con los resultados finales del **Censo de Población y Vivienda 2020**, la población de Villahermosa se contabilizó en **340,060 (trescientos cuarenta mil sesenta)** residentes; a dicha cifra es necesario agregar la que pertenece a la zona conurbada del municipio de Nacajuca, que se contabilizó en dos sectores: Pomoca **31,592 (treinta y un mil quinientos noventa y dos)** y Bosque de Saloya **9,160 (nueve mil ciento sesenta)**, resultando una población total a 2020 de **380,812 (trescientos ochenta mil ochocientos doce)** residentes. Para calcular el crecimiento poblacional se propone una tasa de crecimiento medio anual de **1.8%**, acorde a la dinámica de conurbación, que difiere del crecimiento medio de la población.

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

Tabla-2. Proyección del crecimiento de la población en la zona metropolitana de Villahermosa

2020	2021	2022	2023	2024	2025
380,812	387,667	394,645	401,748	408,980	416,341

El porcentaje de crecimiento medio anual de la población de **1.8%**, corresponde al periodo 2010-2015 y es la última publicada por la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**⁽⁷⁾; es interesante observar que este indicador presenta una tendencia decreciente, de **3.57%** en el lapso 1990-1995 disminuyó hasta **1.8%** en el periodo 2010-2015.

De continuar este ritmo de crecimiento, la población del área conurbada alcanzaría **500,000 (quinientos mil)** personas en 2035-2036, por lo que será este el dato que se utilizará para el cómputo de la demanda para el suministro del volumen mínimo vital: **150 lts/hab/día**; por otra parte, conforme al **Reglamento** se calculará el requerimiento diario para una localidad con más de **150,000 (ciento cincuenta mil)** personas con **350 lts/hab/día**:

Tabla-3. Cálculo de la demanda de agua potable para consumo humano destinado a la población de la zona metropolitana de Villahermosa en 2035-2036 y cálculo adicional para diversos servicios

Dotación	Población	lts/hab/día litros por habitante al día	Demanda diaria	
			litros	m3
Mínimo vital	500,000	150	75,000,000	75,000
Requerimiento reglamentario	500,000	350	175,000,000	175,000

3. Producción diaria de agua potable para la zona metropolitana de Villahermosa

El volumen de agua que se procesa diariamente con métodos de "clarificación convencional con sedimentación" en las instalaciones que abastecen la urbe, se puede consultar en el **Inventario** de infraestructura de potabilización que publica la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento y la Gerencia de Potabilización y Tratamiento de **CONAGUA**⁽⁸⁾:

Tabla-4. Producción de agua potable en las plantas que abastecen la zona metropolitana de Villahermosa

Localidad	Nombre de la planta	Capacidad instalada (l/s)	Caudal potabilizado (l/s)	Responsable de la operación de la planta
Buena Vista Río Nuevo 1ra. Secc	Isla II	250.00	250.00	Sistema de Agua y Saneamiento (SAS)
Emiliano Zapata	Carrizal	1,000.00	860.00	Sistema de Agua y Saneamiento (SAS)
Emiliano Zapata	Carrizal II*	1,000.00	1,000.00	Sistema de Agua y Saneamiento (SAS)
Villahermosa	Villahermosa	2,000.00	2,000.00	Sistema de Agua y Saneamiento (SAS)
Villahermosa	Gaviotas II	250.00	150.00	Sistema de Agua y Saneamiento (SAS)
Acumulados	4	4,500.00	4,260.00	-

* La planta Carrizal II fue inaugurada en marzo de 2025, no aparece en el Inventario de la infraestructura publicado en 2023

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

El acumulado de "caudal potabilizado": **4,260 l/s (cuatro mil doscientos sesenta litros por segundo)** es equivalente a **368,064 m³/día (trescientos sesenta y ocho mil sesenta y cuatro metros cúbicos por día)**, igual a **736.128 lts/hab/día**, significa más del doble del volumen requerido en el **Reglamento** para una población de **500,000 (quinientos mil)** habitantes, que es **175,000 m³/día (ciento setenta y cinco mil metros cúbicos por día)** con **350 lts/hab/día**.

Si el cálculo se realiza para la población proyectada a 2025, el volumen necesario al día es **145,719.35 m³/día (ciento cuarenta y cinco mil setecientos diecinueve punto treinta y cinco metros cúbicos por día)**, el excedente aumenta de **110% a 150%**. Una referencia comparativa se puede consultar en el **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Centro, Tabasco 2023⁽⁹⁾ (PMDU Centro 2023)**, aunque dicha fuente no es precisa en cuanto el número de habitantes cuyas necesidades se atiende con el caudal de agua suministrado:

"El promedio estimado del caudal de agua potable suministrado a la población de la ciudad de Villahermosa es de 2.4 m³/s, a una población de 340,060 habitantes de acuerdo a la información del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020) y de acuerdo a información del Instituto de Planeación y Desarrollo Urbano del municipio de Centro, Tabasco–IMPLAN se tiene una población asentada más una población flotante de 565,522 habitantes; con 89,288 tomas de tipo domésticas instaladas; con este volumen de caudal suministrado se tiene una dotación actual aproximada de: 366 litros por habitante al día."

Resalta de inmediato que no existe consistencia entre el volumen que se extrae y procesa contra el volumen suministrado a través de las redes de distribución; una parte de esta diferencia estriba en la inclusión de la planta Carrizal II, que inició operaciones en 2025, pero esta circunstancia no justifica la totalidad del volumen excedente. Ante esta situación, cabe formular el siguiente cuestionamiento: ¿Cuál es el destino del volumen de agua excedente que se produce en las plantas potabilizadoras de la zona metropolitana de Villahermosa?

4. El desbalance del volumen de agua cruda procesada y el volumen suministrado

El balance del volumen de agua que se extrae de los cuerpos de agua y se potabiliza, contra el volumen suministrado para uso personal y doméstico y usos en servicios, tiene implicaciones en dos vertientes del manejo de los bienes de la nación:

- La explotación racional, responsable, sostenible de los recursos hídricos
- Uso eficiente del dinero público que se destina a la prestación de los servicios

En la primera vertiente, es un hecho fuera de discusión que la protección del recurso agua es un tema prioritario en la agenda nacional, porque es un bien vulnerable y su explotación irracional pone en riesgo la estabilidad y viabilidad del desarrollo nacional. Respecto a la inversión y gasto del dinero público para la prestación de los servicios, abarca la esfera de responsabilidad de todos los sectores gubernamentales, como operadores y garantes del uso eficiente del erario.

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

Se calculó en el apartado previo, conforme a los datos publicados por la **CONAGUA** en 2023, a los que se añadió el volumen de la planta Carrizal II, que se extraen y procesan **4.26 m³/seg (cuatro punto veintiséis metros cúbicos por segundo)**, siendo que la demanda al día de hoy según la norma aplicable, para una población de **416,341 habitantes** es **1.68 m³/seg (uno punto sesenta y ocho metros cúbicos por segundo)** y cuando la conurbación alcance **500,000 habitantes**, la demanda será **2.02 m³/seg (dos punto cero dos metros cúbicos por segundo)**, lo que muestra un grave desbalance en la utilización de los recursos.

En el **PMDU Centro 2023** se encuentra un indicio del destino del agua que presuntamente se extrae y potabiliza pero que no llega a los usuarios de los servicios de agua potable; cito:

"Aunque pareciera que el volumen ofrecido de agua potable es suficiente, actualmente no se ofrece el servicio óptimo deseado a los usuarios debido principalmente a la pérdida constante por fugas de agua o reposición de las tuberías que conforman la red de distribución de agua, a consecuencia de la antigüedad el cual se ha rebasado su vida útil y en consecuencia presentan frecuentes rupturas.

Se tiene contabilizado de acuerdos a datos del organismo operador una pérdida de volumen en el sistema del = 43.1 % y una eficiencia volumétrica = 56.9 %."

Aceptando como válido el indicador publicado en el **PMDU Centro 2023** que señala **43.1%** de pérdidas de volumen en el sistema (que muy probablemente sea superior), estamos hablando de un desperdicio diario de **158,635.58 m³/día (ciento cincuenta y ocho mil seiscientos treinta y cinco punto cincuenta y ocho metros cúbicos por día)**, lo que significa más del doble del "mínimo vital" requerido para una población de **500,000 habitantes**, que es **75,000 m³/día (setenta y cinco mil metros cúbicos por día)**. El **PMDU Centro 2023** abunda en el diagnóstico sobre la problemática de la infraestructura hidráulica en el municipio de Centro:

"La Red de Agua Potable Actual (Muy Antiguas), No tiene capacidad para futuras ampliaciones.

El Sistema Hidráulico Actual está desequilibrado espacial y temporalmente en sus presiones y caudales (Desequilibrio entre la Demanda y el Suministro de Agua en la Red).

No se tiene un servicio de agua continuo en toda la red, principalmente debido a pérdidas físicas: fugas, constantes rupturas, tomas clandestinas, derrame de tanques, tuberías existente demasiado viejas u obsoletas debido a la antigüedad de estas, más de 60 Años. Mala Calidad del "Agua Potable". Principalmente a los cambios brusco* en la calidad del agua de las fuentes de abastecimiento, en las diferentes temporadas del año."*

** (SUPERSIC!!!)*

El panorama descrito exhibe la carencia de políticas públicas para subsanar las deficiencias actuales, mediante la correcta orientación del dinero público hacia los servicios esenciales.

Demanda de agua potable para consumo humano en la zona metropolitana de Villahermosa

Pregunta pertinente:

¿Cuánto dinero gasta el municipio de Centro en el procesamiento del volumen de "agua potable" que se pierde en las redes de distribución, incluyendo sin que sean limitativos los gastos de administración, salarios del personal, reactivos químicos, energía eléctrica, combustibles y gastos generales de operación?

Citas y Referencias

- (1) **Guías para la calidad del agua potable SEGUNDA EDICIÓN Volumen 3, Vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad**, Organización Mundial de la Salud, Ginebra 1998.
- (2) **Ley de Aguas Nacionales**, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de mayo de 2023.
- (3) **Iniciativa con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Aguas**, suscrita por los diputados Kamel Athié Flores, José Antonio Rojo García de Alba, Sergio Augusto Chan Lugo y Gerardo Gaudiano Rovirosa, de los Grupos Parlamentarios del PRI, PAN y PRD, Gaceta Parlamentaria de fecha 26 de febrero de 2015.
- (4) **Iniciativa con proyecto de decreto por el que se expide la Ley General de Aguas y abroga la Ley de Aguas Nacionales**, suscrita por la diputada Xóchitl Nashielly Zagal Ramírez, del Grupo Parlamentario de Morena, Gaceta Parlamentaria de fecha 15 de febrero de 2025.
- (5) **Reglamento de Construcciones del Municipio del Centro, Estado de Tabasco**, publicado en el POE número 5469 de fecha 4 de febrero de 1995.
- (6) **Panorama sociodemográfico de Tabasco : Censo de Población y Vivienda 2020** : CPV / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México : INEGI, c2021.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198008.pdf
- (7) **Tasa de crecimiento medio anual en zonas metropolitanas (porcentaje)**, SEMARNAT, FUENTE: Consejo Nacional de Población (CONAPO), Delimitación de Zonas Metropolitanas de México 2015, consultado en <https://www.gob.mx/conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015>, 28-10-2020.
https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2021/archivos/04_procesourbanizacion/d1_siscds01_02_1.pdf
- (8) **Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación**, Diciembre 2023, Comisión Nacional del Agua.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/968648/Inventario_2023.pdf
- (9) **Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Centro, Tabasco 2023**, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 27 de diciembre de 2023.