



# **Universidad Vasco de Quiroga**

**Campus de Ingenierías Tres Marías**

Ingeniería en Energías Renovables.

**EL AGUA ES VIDA EN MORELIA**

**¿Tenemos escasez de agua en Morelia?**

Por: Emanuel Sánchez Belmonte

Trabajo de Investigación

Morelia, Michoacán, México.

06/07/2023

Universidad Vasco de Quiroga, Morelia Michoacán México.

- Emanuel Sánchez Belmonte, [esanchez303@uvaq.edu.mx](mailto:esanchez303@uvaq.edu.mx), +52 443 173 7373

## Introducción.

A nivel mundial estamos viviendo una crisis causada por el cambio climático. Cerca de 2000 millones de personas viven en países con escasez de agua (**Nations, 2019**). También se calcula que más del 80% de las aguas residuales a nivel mundial son regresadas a los ecosistemas sin recibir ningún tipo de tratamiento o sin haber sido reutilizadas antes (**UNESCO, 2017**).

A nivel mundial la ONU cuenta con programas que buscan catalogar y encontrar soluciones a problemas que nos afectan a todos; catalogados en 17 bloques los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) marcan un norte para la ayuda mundial. El objetivo no. 6 llamado “Agua limpia y saneamiento” está para señalar cuál es el camino que se está buscando para que todas y todos podamos tener acceso al agua potable.

La Asamblea General de las Naciones Unidas en 2010, reconoció el derecho de todos los humanos a tener acceso a agua limpia suficiente para su aseo personal y doméstico, estableciendo que todos deberíamos tener acceso a la cantidad de entre 50 y 100 litros de agua, no superando en costo a más del 3% de los ingresos del hogar, no teniendo la fuente de agua a más de 1000 metros del hogar y no superando los 30 min en su extracción (**Nations, 2019**).

El panorama en México no apunta a mejor. La disponibilidad de agua por habitante en México pasó de 10,000  $m^3$  en 1960 a tan solo 3,200  $m^3$  en 2020 (**IMCO, 2023**).

Es importante tomar en cuenta los dos factores más importantes a este problema que son la distribución y cómo afecta el calentamiento global a este problema.

Según el (**IMCO, 2023**) “En 2020 el sector agropecuario reportó el mayor uso del agua con 76% del total concesionado para riego de cultivos y ganadería” también menciona que “en segundo lugar, se encuentra el abastecimiento público, con 15% del total concesionado, el cual se distribuye a través de las redes de agua potable” y que “la participación de la industria autoabastecida -las empresas que toman el agua directamente de los ríos, arroyos, lagos y acuíferos del país- representa 5% entre el volumen concesionado”. *Figura 1.*

El segundo factor es cómo afecta el cambio climático a esta situación.

La importancia de las sequías en México es cada vez más grande pues éstas son más duraderas a medida que aumenta la temperatura mundial; México ha experimentado un aumento de temperatura en el 2000 de 20.8°C a 22.1°C en 2021 dando un aumento de 1.3°C (**IMCO, 2023**). *Figura 2.*

En el estado de Michoacán el cambio climático también está afectando de manera importante. *Figura 3.*

Todos los municipios del estado de Michoacán han presentado algún tipo de sequía para la fecha del 30 de Junio de 2023 siendo el municipio de Coahuayana el que experimentó menor sequía con un valor **D1** (en la escala establecida por el monitor de sequía en México) seguido por los municipios de Acuitzio, Angangueo, Aporo, Aquila, Carácuaro, Charo, Chinicuila, Hidalgo, Huiramba, Indaparapeo, Irimbo, Juárez, Jungapeo, Lagunillas, Madero, Lázaro Cárdenas, Nocupétaro, Ocampo, Queréndaro, San Lucas, Salvador Escalante, Senguio, Susupuato, Tacámbaro, Tiquicheo de Nicolás Romero, Tlalpujahuá, Tuxpan, Tuzantla, Tzintzuntzan, Tzitzio y Zitácuaro, todos estos con un valor de **D2** y siguiendo todos los demás municipios los cuales son Aguililla, Alvaro Obregón, Angamacutiro, Apatzingán, Ario, Arteaga, Briseñas, Buenavista, Coalcomán de Vázquez Pallares, Coeneo, Contepec, Copándaro, Cotija, Cuitzeo, Charapan, Chavinda, Cherán, Chilchota, Chucándiro, Churintzio, Churumuco, Ecuandureo, Epitacio Huerta, Erongarícuaro, Gabriel Zamora, La huacana, Huandacareo, Huaniqueo, Huetamo, Ixtlán, Jacona, Jiménez, Jiquilpan, Maravatío, Marcos Castellanos, Morelia, Morelos, Múgica, Nahuatzen, Nuevo Parangaricutiro, Nuevo Urecho, Numarán,

Pajacuarán, Panindícuaro, Parácuaro, Paracho, Pátzcuaro, Penjamillo, Peribán, La Piedad, Purépero, Puruándiro, Quiroga, Cojumatlán de Régules, Los Reyes, Sahuayo, Santa Ana Maya, Tancítaro, Tangamandapio, Tangancícuaro, Tanhuato, Taretan, Tarímbaro, Tepalcatepec, Tingambato, Tingüindín, Tlazazalca, Tocumbo, Tumbiscatío, Turicato, Uruapan, Venustiano Carranza, Villamar, Vista Hermosa, Yurécuaro, Zacapu, Zamora, Zináparo, Zinapécuaro, Ziracuaretiro y José Sixto Verduzco son todos los municipios que tienen un nivel **D3 (Desarrollo, 2023)**.

### ¿Morelia se está quedando sin agua?

La ciudad de Morelia es suministrada por varias fuentes de agua las cuales son el manantial de La Mintzita que brinda a Morelia cerca del 36% del agua que abastece a Morelia, después está la presa de Cointzio que brinda cerca del 28% y cerca del restante 36% de otras fuentes en las cuales están cerca de 120 pozos profundos los cuales son abastecidos por el acuífero de Morelia-Queréndaro **(Hernandez, 2023)**.

Para llegar a una posible conclusión hay que analizar cuál es la situación actual de las fuentes de la ciudad de Morelia.

El manantial de la Mintzita provee a Morelia cerca de 1,041.11 litros de agua por segundo que representa exactamente el 33.09% del agua

que consume la ciudad lo cual es más que lo que provee la presa de cointzio con un volumen de 834.37 litros por segundo dando un valor exacto de 26.53% del agua consumida **(Bahena, 2010)**.

Para el año de 1902 La Mintzita contaba con cerca de 28 hectáreas y para 2010 ya contaba con 18 hectáreas **(Bahena, 2010)**.

Según **(Bahena, 2010)** “En la estación (situada en la cortina de la presa de cointzio) se han registrado temperaturas bajas del orden de 1.7, siendo enero de 1973 el mes más frío reportado en esta estación con 1.7 °C. De la misma manera, los rangos máximos son en promedio de 24.6 °C, con la temperatura más alta reportada de 32.2 °C, en abril de 1963. La temperatura media de esta zona es de 17.2 °C.”

Desde el año de 1963 la temperatura promedio anual ha ido en aumento y aunque a la fecha no se reportan disminuciones muy importantes en el nivel del agua del manantial que se suele llenar con lluvias, pero sí hay que entender que sigue siendo un cuerpo de agua sujeto a estado climático por lo que es de esperar que a medida que aumente la temperatura del medio ambiente va a haber un déficit de lluvia lo que va a verse implicado directamente en el llenado de esta fuente de agua y la segunda es en la evaporación del agua a causa del aumento constante de temperatura.. *Figura 4.*

Siguiendo por la presa de Cointzio que brinda aproximadamente el 27% del agua en Morelia es un cuerpo de agua que de igual forma está en riesgo.

Esta presa cuenta con una cuenca con una superficie aproximada de 3,618 Km<sup>2</sup> y se ve suministrada por microcuencas de Lagunillas y Río Grande, así como de lluvias **(IMPLAN, 2022)**.

La ciudad de Morelia cuenta con una concesión brindada por CONAGUA por lo que aunque baje el nivel de la presa Morelia cuenta con su volumen asegurado **(Hernandez, 2023)**.

Según el **(IMCO, 2023)** “Las sequías en México han propiciado que las principales presas del país comiencen a reducir su nivel de almacenamiento, exhibiendo una tendencia a la baja acentuada desde 2017. Durante 2021, las principales presas del país presentaron niveles por debajo del 66% de su capacidad. La región norte presentó los niveles más bajos de volumen almacenado con 40%.”

No está demás analizar los datos del panorama general para poder prever que aunque esta fuente de agua no está un problema mayúsculo, se ve en riesgo al igual que la gran mayoría de las presas en el país. *Figura 5.*

Analizando el panorama de las fuentes que vienen del manto acuífero Morelia-Queréndaro los

cálculos no apuntan a una mejor situación.

Según **(Hernandez, 2023)** hace cerca de 20 años para extraer grandes volúmenes de agua era necesario excavar cerca de 20-50 metros de profundidad y en la actualidad hay que excavar desde 400-600 metros de profundidad.

Según **(CONAGUA, 2020)** el acuífero Morelia-Queréndaro cuenta con un área de  $3509.69 \text{ Km}^2$  y cuenta con una capacidad de carga anual de  $286.6 \text{ hm}^3/\text{año}$  (hectómetro cúbico hace referencia a la cantidad de mil millones de litros).

El acuífero cuenta con una capacidad anual de abastecimiento de  $286.6 \text{ hm}^3/\text{año}$ , el problema es que anualmente el acuífero tiene una demanda comprometida de  $127.8 \text{ hm}^3/\text{año}$ , un volumen de agua concesionada de  $168.92 \text{ hm}^3/\text{año}$  y un volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o Registro Público de Derechos de Agua de  $0.09 \text{ hm}^3/\text{año}$  lo que nos da como resultado que tenga el acuífero un déficit anual de  $-10.21 \text{ hm}^3/\text{año}$ , significando que la capacidad de este acuífero de reabastecerse está siendo superada anualmente y a medida que la mancha urbana crece, la demanda crece **(IMPLAN, 2022)**.

## Conclusiones

Aunque la situación de Morelia aún no podría ser considerada como

una alerta roja, si es importante entender que nuestras fuentes de agua no son infinitas, sino todo lo contrario, esto lo podemos observar claramente con la situación del acuífero Morelia-Queréndaro..

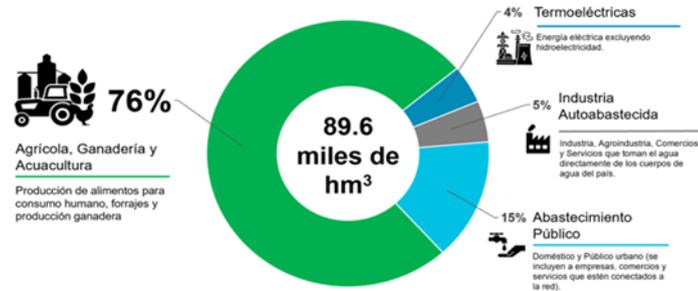
La sobreexplotación es un factor que cobra una factura muy alta y de igual forma está presente del cambio climático, no solo afectando las fuentes de agua en nuestro municipio o estado, sino en todo el país y en el mundo.

Por último permítanme adjuntar un link de drive en donde podrán escuchar en exclusiva una entrevista que yo Emanuel Sánchez B. realice a Gabriela Hernández G. coordinadora de comunicación social y cultura del agua del OOAPAS Morelia, Michoacán, en donde hablamos de la situación hídrica en el mundo y en nuestra sociedad, además de algunas soluciones que podemos tomar para cuidar del agua y de nuestro mundo..

[https://drive.google.com/file/d/1z9cRjLOy5Y\\_DXO8p-TL0Z55Bi7JADTjS/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1z9cRjLOy5Y_DXO8p-TL0Z55Bi7JADTjS/view?usp=sharing)

Tablas

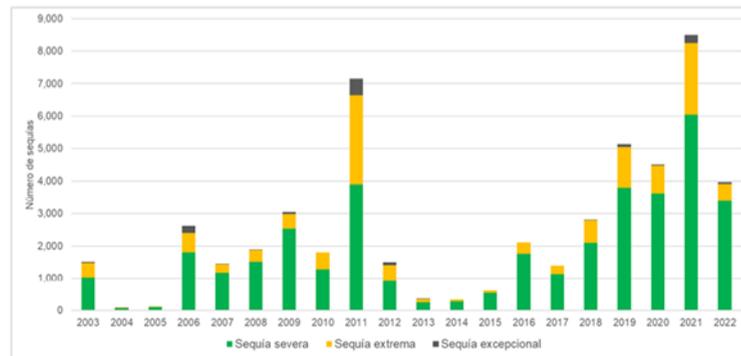
**Figura 1.**



Fuente: Elaborado por el IMCO con información del SINA, 2020. Distribución de volúmenes concesionados para uso consuntivo.

Esta figura nos explica cómo es que está la distribución del agua a nivel nacional.

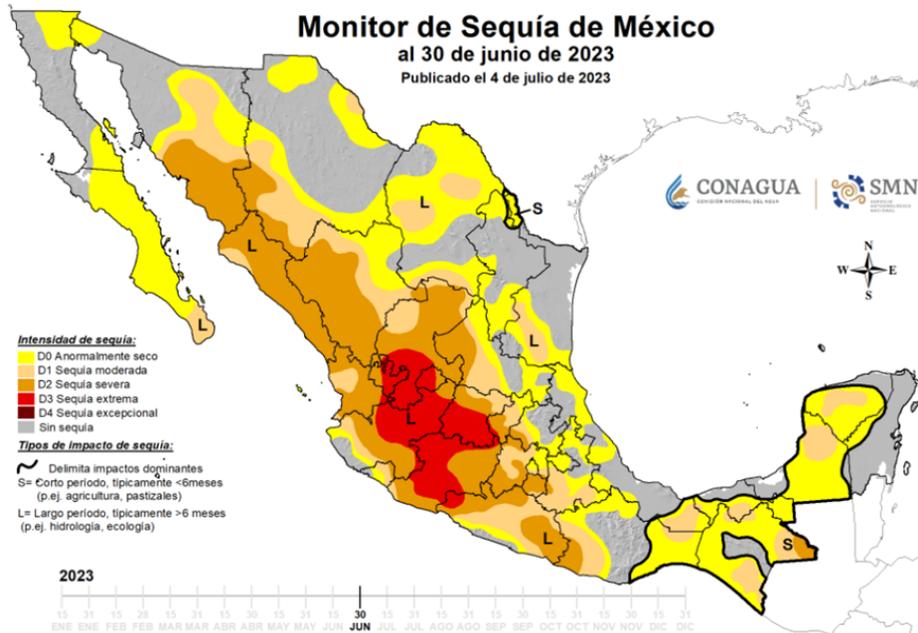
**Figura 2.**



Fuente: Elaborado por el IMCO con información de CONAGUA, Monitor de Sequía en México (MSM), 2022

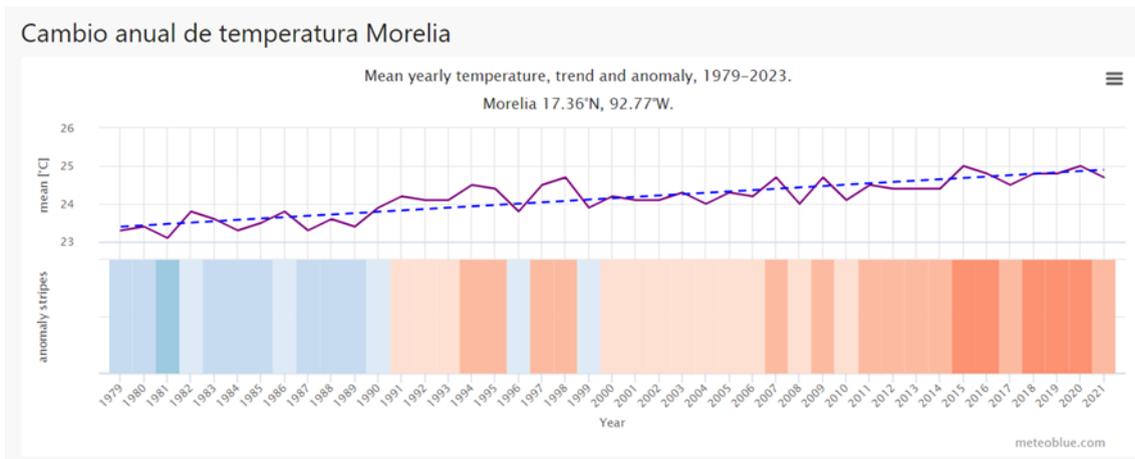
Está gráfica nos muestra cómo ha incrementado el número de sequías a nivel nacional a lo largo de los años.

**Figura 3.**



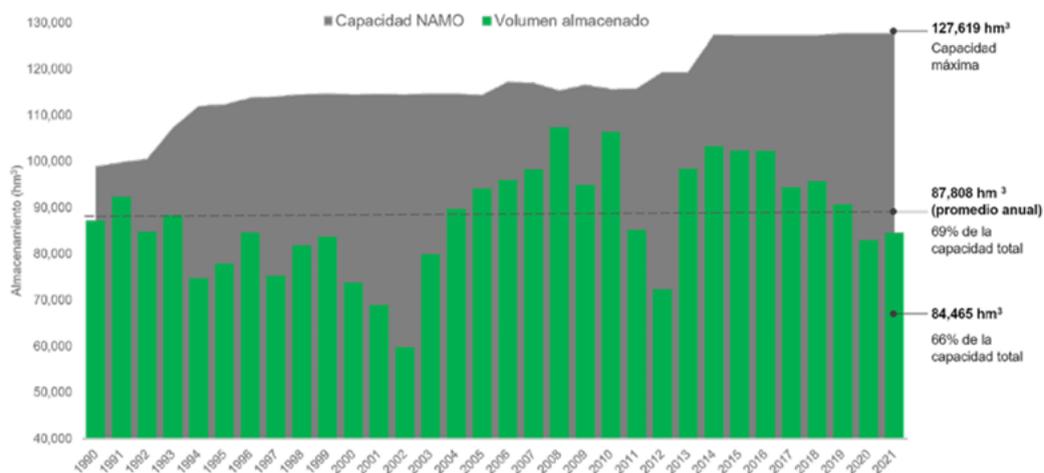
El mapa que nos presenta el Monitor de Sequía en México para el 30 de junio de 2023, nos muestra cómo ha afectado la sequía a todo el país pero buscamos hacer énfasis en el estado de Michoacán.

**Figura 4.**



La siguiente gráfica muestra cómo ha cambiado la temperatura anualmente en Morelia con tendencia a la alza.

**Figura 5.**



La siguiente gráfica muestra cómo ha evolucionado la escasez de agua en las presas en el país en el ámbito general.

#### Bibliografía

- Agua, del. (2020). Disponibilidad Media Anual por Acuíferos | CONAGUA. Conagua.gob.mx.
- Ángel Bahena Fraga, 2010. Programa de manejo de la zona sujeta a preservación ecológica “Manantial la Mintzita” y su zona de amortiguamiento, del municipio de Morelia, Michoacán. [http://laipdocs.michoacan.gob.mx/?wpfb\\_dl=36353](http://laipdocs.michoacan.gob.mx/?wpfb_dl=36353).
- Cambio climático Morelia - meteoblue. (2015). Meteoblue; meteoblue. [https://www.meteoblue.com/es/climate-change/morelia\\_m%C3%A9xico\\_8865375](https://www.meteoblue.com/es/climate-change/morelia_m%C3%A9xico_8865375)
- Desarrollo. (2023). Monitor de Sequía en México. Conagua.gob.mx. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
- Gabriela Hernandez Gonzales. Emanuel Sánchez Belmonte. 2023. [https://drive.google.com/file/d/1z9cRjLOy5Y\\_DXO8p-TL0Z55Bi7JADTjS/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1z9cRjLOy5Y_DXO8p-TL0Z55Bi7JADTjS/view?usp=sharing)
- IMCO. 2023. Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión?. Resumen

ejecutivo. Instituto Mexicano para la Competitividad. [https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2023/02/Resumen-ejecutivo\\_Aguas-en-Mexico.pdf](https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2023/02/Resumen-ejecutivo_Aguas-en-Mexico.pdf)

- IMPLAN, 2022. SI5. Geográfico y del Ambiente , SI5.5.Hidrología.[https://implanmorelia.org/site/wp-content/uploads/2023/04/SI5.5.-Hidrologia\\_21\\_04\\_20203.pdf](https://implanmorelia.org/site/wp-content/uploads/2023/04/SI5.5.-Hidrologia_21_04_20203.pdf).
- Nations, U. (2019). Agua | Naciones Unidas. United Nations; United Nations. [https://www.un.org/es/global-issues/water#:~:text=2%20200%20millones%20de%20personas,\(OMS%2FUNICEF%202020\)](https://www.un.org/es/global-issues/water#:~:text=2%20200%20millones%20de%20personas,(OMS%2FUNICEF%202020))