



**VIII** Congreso Nacional y  
**I** Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEI - UAAN 2023 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2023



# CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

Ma. Magdalena Sánchez Astello



Fecha de presentación: 04 de octubre 2023



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y PESQUERÍA



# Introducción (1/3)



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMERI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



En México, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en relación con el derecho humano al agua, establece el cumplimiento de cinco características esenciales: suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible.

El artículo 4° reconoce que toda persona tiene derecho al acceso, la disposición y el saneamiento de agua para consumo personal y doméstico.

El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios.



**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

# Introducción (2/3)

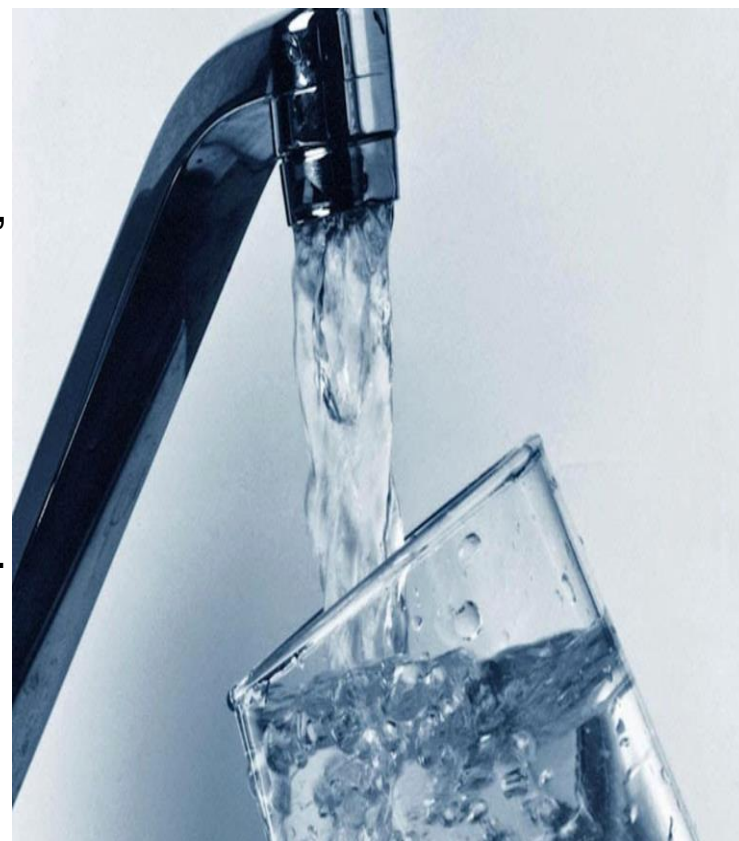


VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



Pero, las fuentes de abastecimiento del agua pueden contaminarse así como los sistemas de distribución, de manera que los usuarios utilizan esta agua para todas sus actividades domésticas, excepto para beber, cocinar y preparar alimentos, para este fin se utiliza generalmente agua embotellada; debido principalmente a que no se tiene la certeza de que el agua potable que consume esté libre de contaminantes, de tal manera que puedan utilizarla para todos los usos.

Esta incertidumbre ha llevado a un desarrollo exponencial de mercado de agua embotellada. Por lo que, el agua embotellada es adquirida como sustituto del agua potable para beber, cocinar y preparar alimentos.



**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

# Introducción (3/3)



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



El Módulo de Hogares y Medio Ambiente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía revela que el porcentaje de hogares que beben agua proveniente de la compra de agua de garrafón o botella aumentó poco más de 5 puntos porcentuales en los últimos años, al pasar de 70.8% en 2015 a 76.3% en 2017.

Contra lo que pudiera pensarse el consumo de agua embotellada no es sólo un fenómeno urbano, sino que también ha ido ganando presencia en el ámbito rural, alcanzando en 2017 a casi la mitad de los hogares



**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

# Objetivo



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



Comparar los consumos y costos del agua embotellada en las localidades de San Diego y Unidad Emiliano Zapata del municipio de Texcoco, Estado de México e identificar las similitudes y variaciones en los resultados.



**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

# Antecedentes (1/3)



- En México para estandarizar a un agua como potable es aquella que cumple con los 48 parámetros de calidad establecidos por la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA1-1994. Esto es para todos los organismos operadores de agua potable para uso urbano.
- La Secretaría de Salud, por medio de la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), es la responsable de verificar el cumplimiento de la norma, para el agua embotellada que se vende.
- El consumo de agua embotellada empezó a sustituir al consumo del agua potable del grifo a partir del sismo de 1985 en la Ciudad de México.
- Después en 1991 se presentó una epidemia de cólera en casi la mitad del país.

# Antecedentes (2/3)



- Desde el enfoque de políticas públicas se sostiene la hipótesis de que el Gobierno falla en la provisión del agua suficiente, salubre, aceptable y asequible y en fomentar la confianza de las personas en el agua de la llave.
- Esta falla del gobierno tiene dos consecuencias fundamentales.
  - El agua de la llave se relaciona con el desabasto, el servicio intermitente, la inseguridad y, con la desconfianza de los consumidores.
  - Hay un mercado fuerte que mediante su mercadotecnia vende seguridad, sabor y conveniencia en envases desechables.
- La investigación empírica hace evidente que la percepción de seguridad (confianza), la conveniencia, la calidad del agua o la preocupación por la salud son algunos de los principales factores que pueden determinar el aumento del consumo de agua embotellada

# Antecedentes (3/3)



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



El INEGI en su Módulo de Hogares y Medio Ambiente (MOHOMA) (2017) menciona en sus tabulados que en México se eroga en los hogares \$163 mensuales en promedio en el servicio de agua de la red pública y que en el 76.3% de los hogares se consume agua de garrafón o de botella para beber.

Los motivos para hacer este consumo son porque no les gusta el sabor o color del agua en la red pública (19.6%), es más saludable (69.4%), la mayoría de las personas toman agua embotellada (3.0%), es la única forma de tener agua para beber (4.8%) y otro motivo ((3.2%). El gasto semanal en agua embotellada de los hogares es de \$46.38 para localidades con menos de 2,500 habitantes y de \$52.61 en poblaciones con más de 2,500 personas.



**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**



# Lugar de estudio



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMERI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

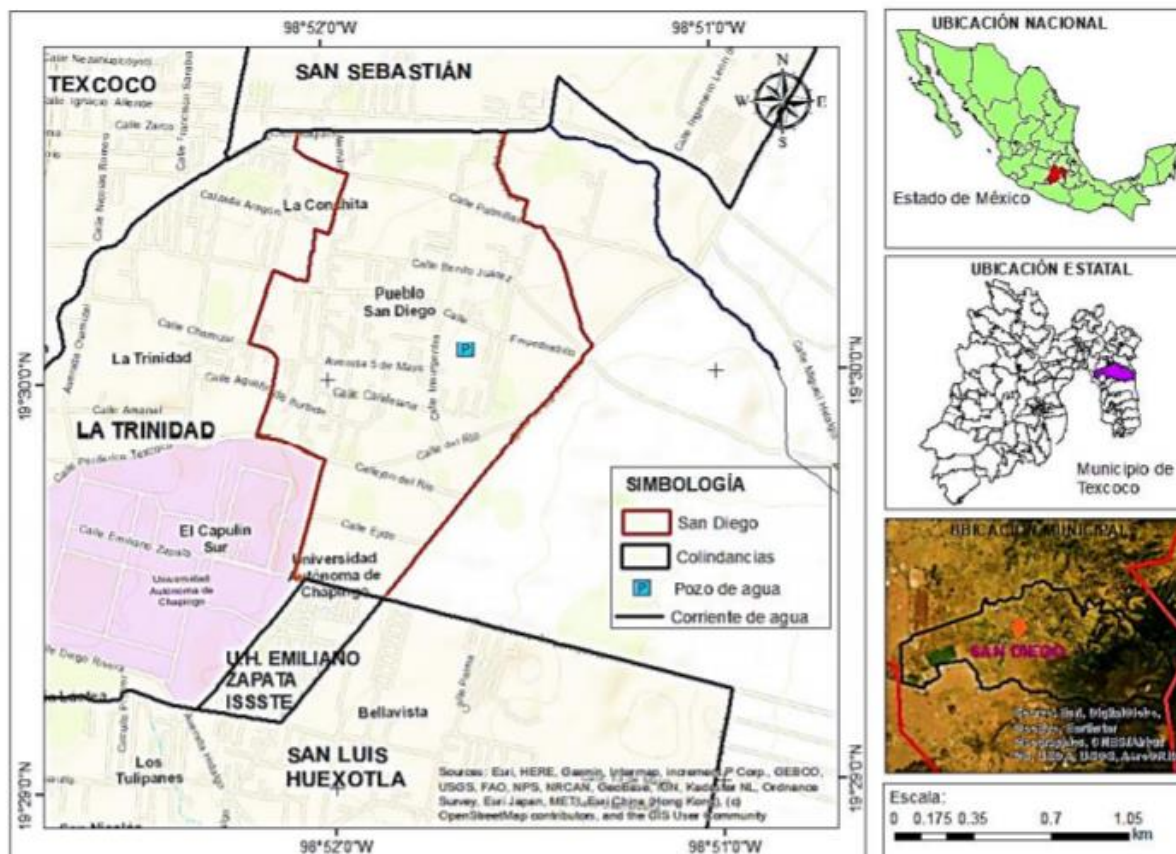
# Lugar de estudio



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
del 6 al 8 de octubre 2022



Localidad Emiliano Zapata (Unidad ISSSTE) y de San Diego, ambas en el Municipio de Texcoco, Estado de México.



CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

# Metodología 1



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2023 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2023



## 1. Diseño de la encuesta.



# Metodología 2



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 2. Cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{\lambda_{\alpha}^2 NPQ}{e^2(N - 1) + \lambda_{\alpha}^2 PQ}$$

Dónde:

$\lambda_{\alpha}$  = es el valor crítico de la normal unitaria al nivel alfa, en este caso 1.96

N = es el tamaño de la población

P = es la probabilidad de que ocurra el evento

Q = es la probabilidad de que no ocurra,  $Q = P - 1$

e = el error esperado, para este caso se consideró del 5%

## 3. Selección de los hogares encuestados.

Los puntos de muestreo se seleccionaron aleatoriamente mediante el método de números aleatorios en Excel.

## 4. Procesamiento de la información

# Metodología 3



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMERI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 8 octubre 2022



## 5. Análisis de calidad de agua

Muestreo. El objetivo del muestreo es determinar la calidad del agua que llega al grifo del usuario; esta calidad puede ser o no la misma que la existente en el sistema de distribución en el punto en el que se conecta la vivienda doméstica.

Se analizaron las muestras de agua de a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano en México.

Las muestras se tomaron en casas seleccionadas al azar y se analizaron en el Laboratorio General de Análisis del Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo.



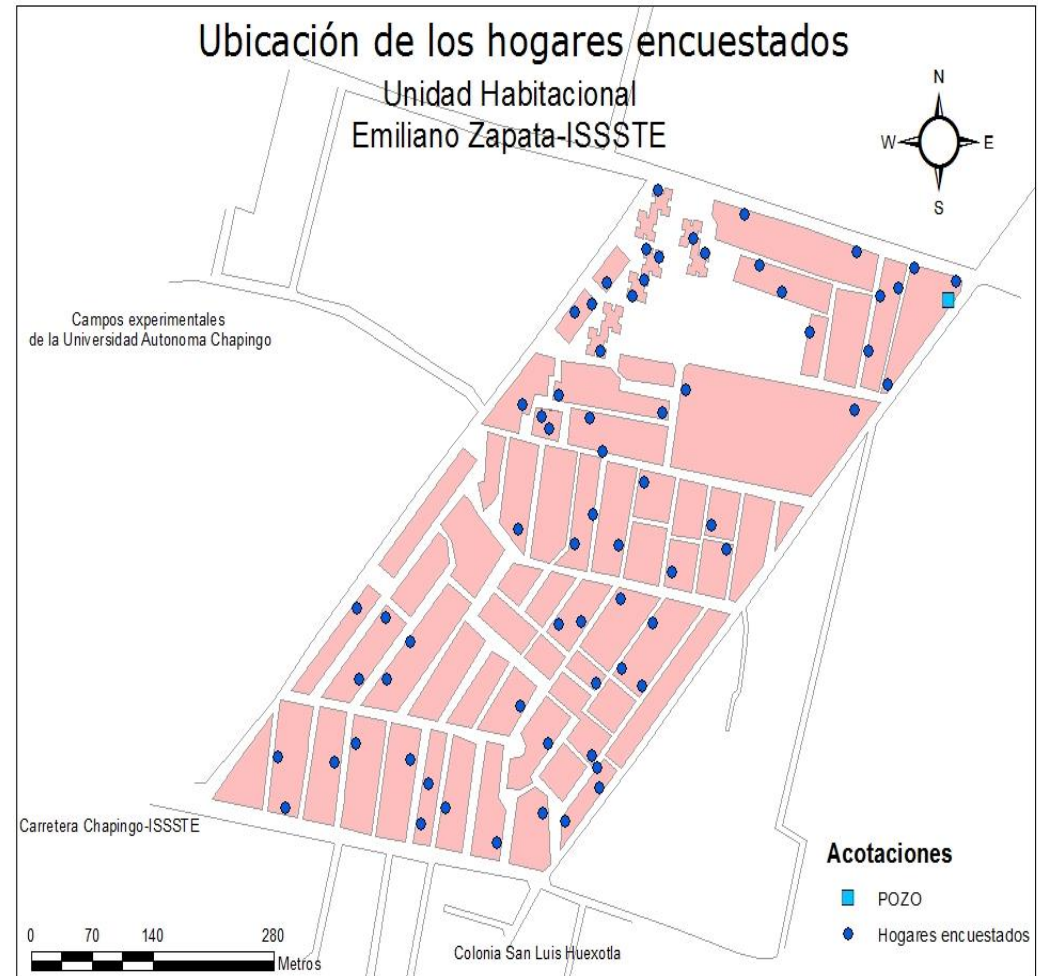
# Resultados 1



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMERI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



1. En la localidad de Emiliano Zapata se encuestaron 67 hogares y en la de San Diego 92.



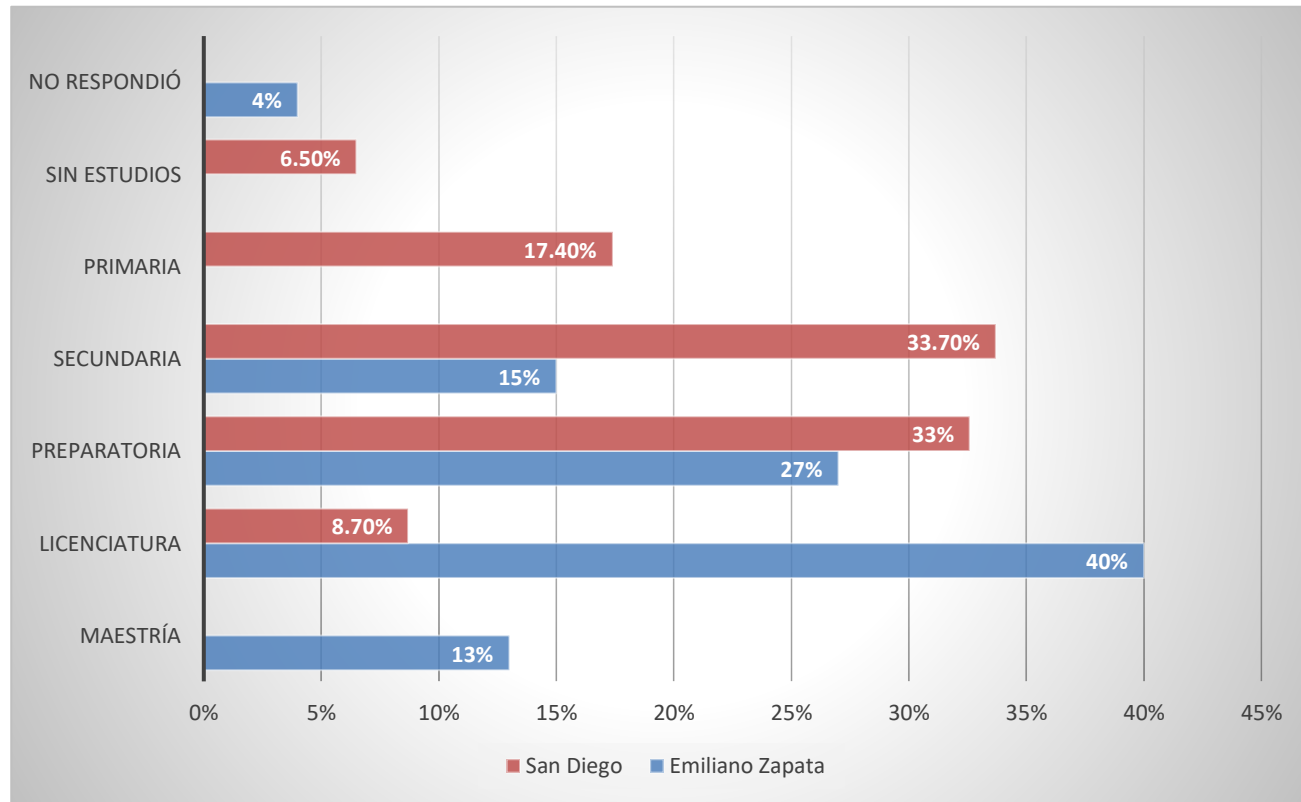
# Resultados 2



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 2. Nivel educativo de las localidades



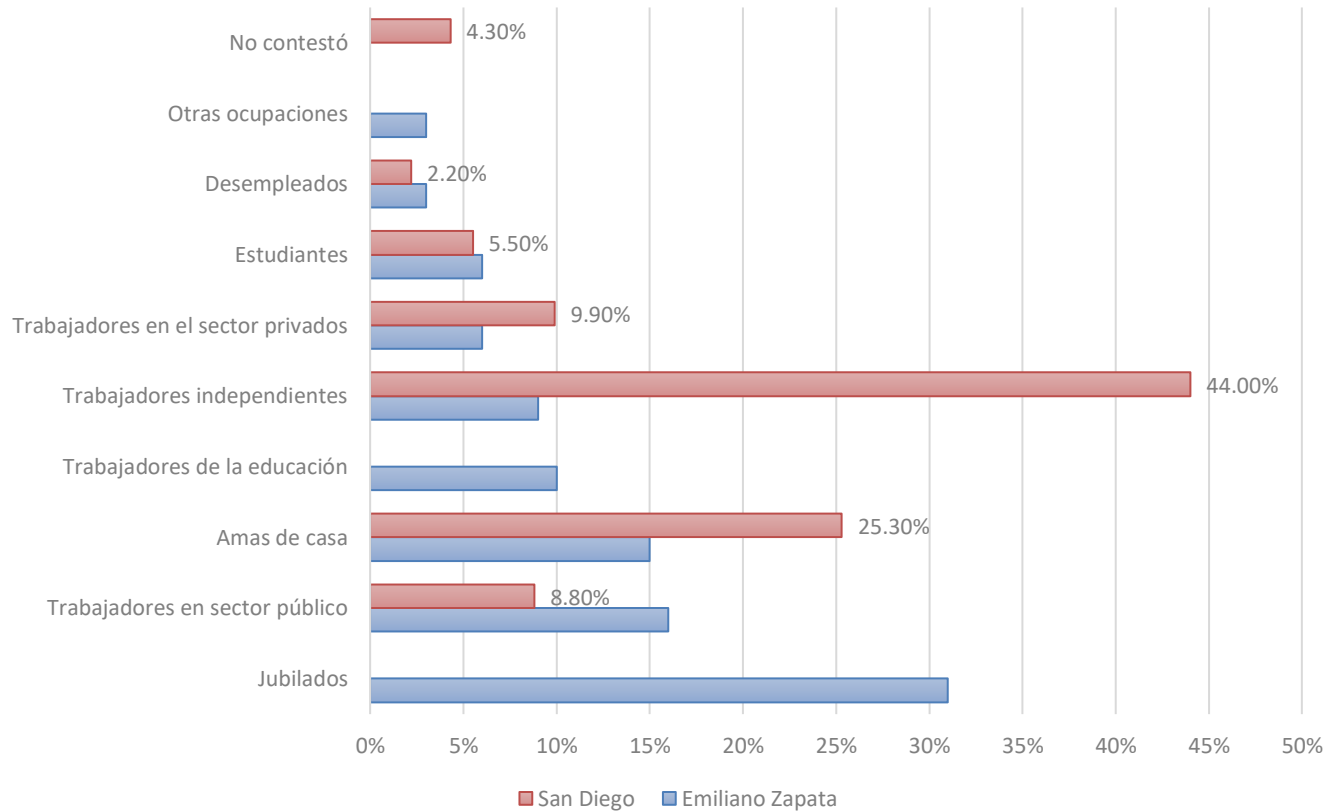
# Resultados 3



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2023



## 3. Ocupación de los encuestados





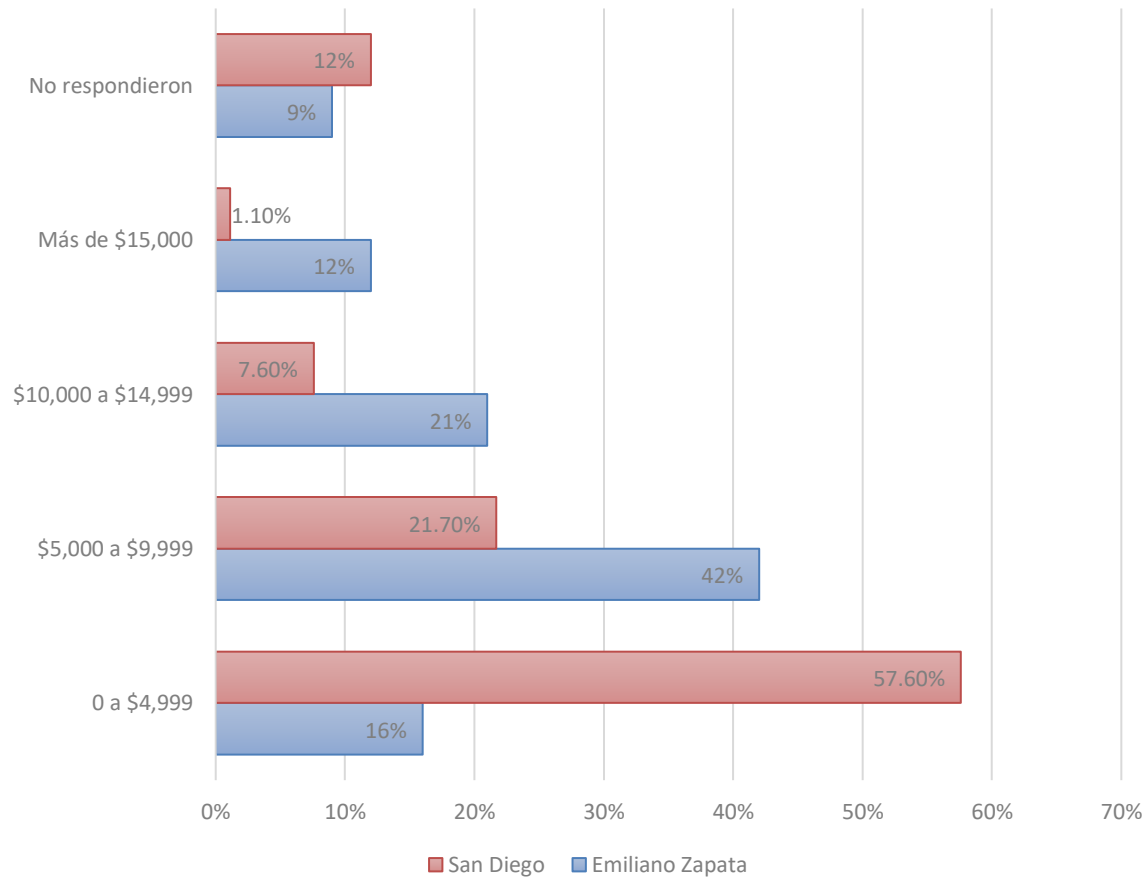
# Resultados 4



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 4. Nivel de ingresos medio de los encuestados



# Resultados 5

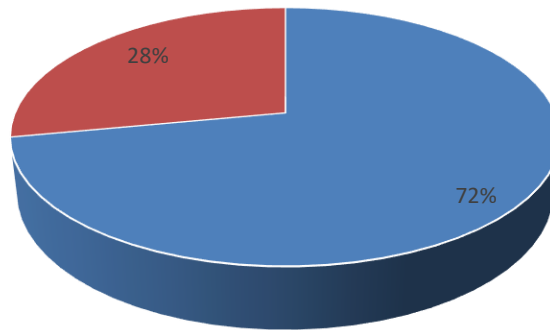


VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



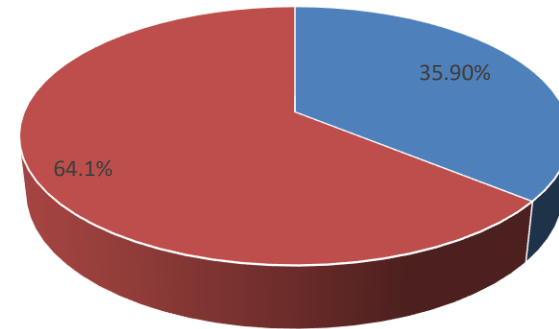
## 5. Consumo de agua embotellada

Emiliano Zapata



■ Consume agua embotellada ■ No consume

San Diego



■ Consume agua embotellada ■ No consume

**El consumo de agua embotellada se da para beber y cocinar**

**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

# Resultados 6

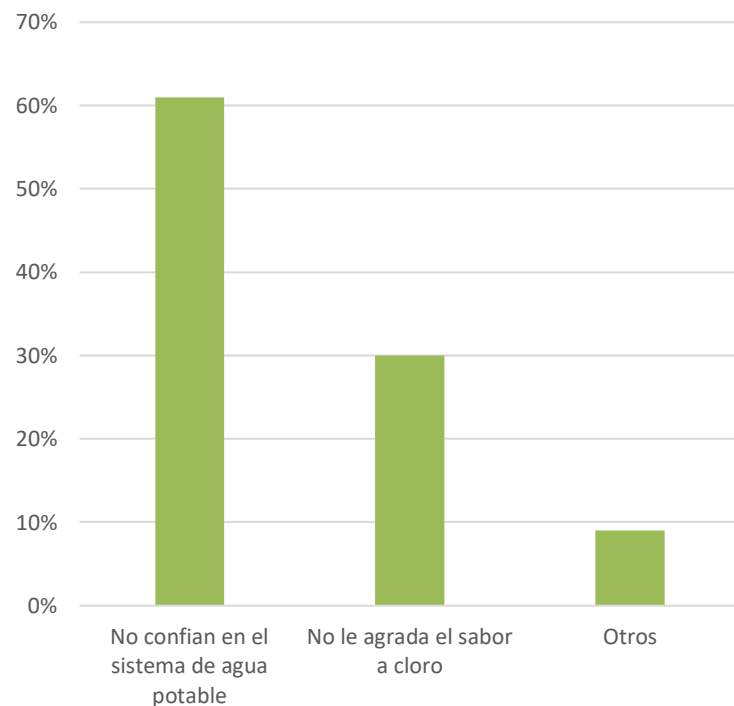


VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAN 2023 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2023

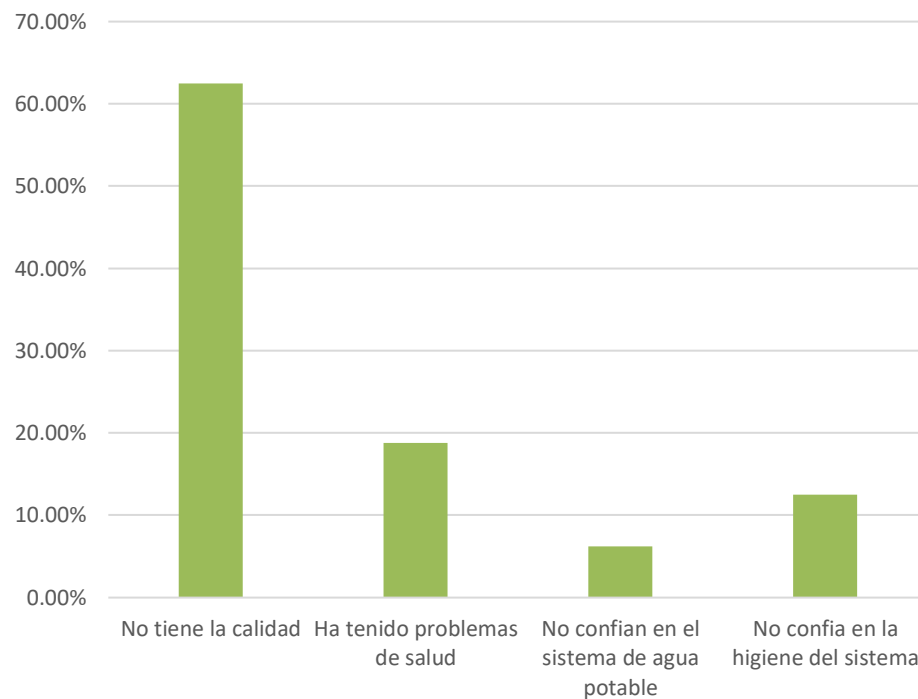


## 6. Por que no consumen agua del grifo

Emiliano Zapata



San Diego



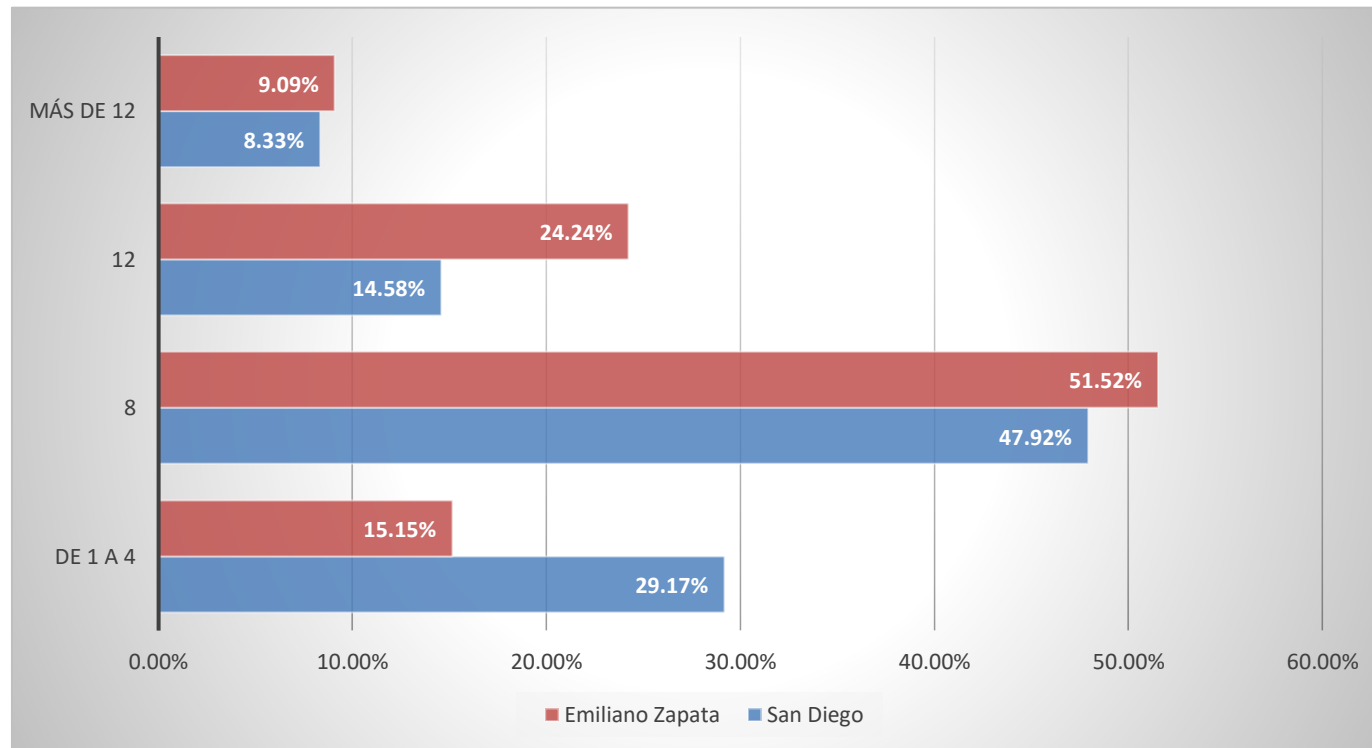
# Resultados 7



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 7. Consumo de agua embotellada



En ambas localidades, la presentación de agua embotellada que se consume es el garrafón de 19 litros

CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.

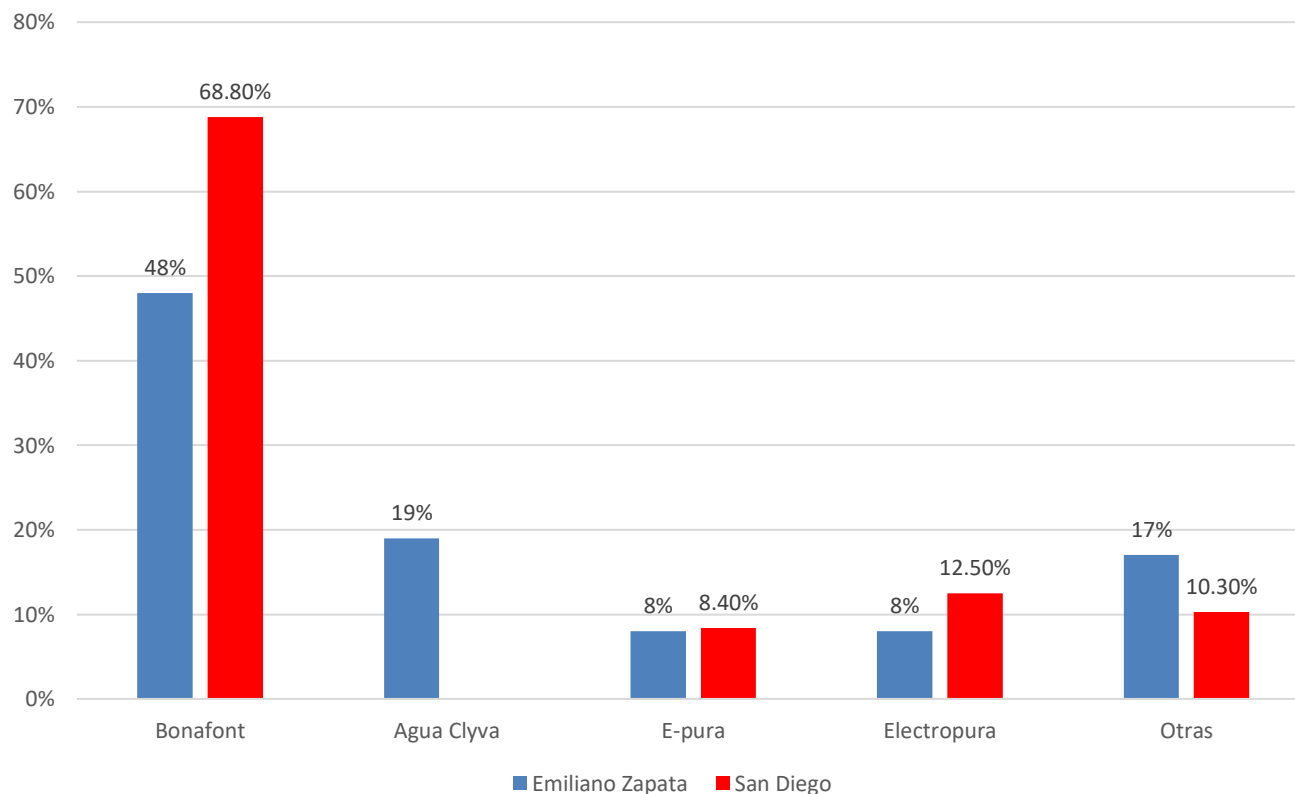
# Resultados 8



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 8. Marcas que se consumen



Aspectos que consideran: el sabor, el precio, la accesibilidad y la calidad.

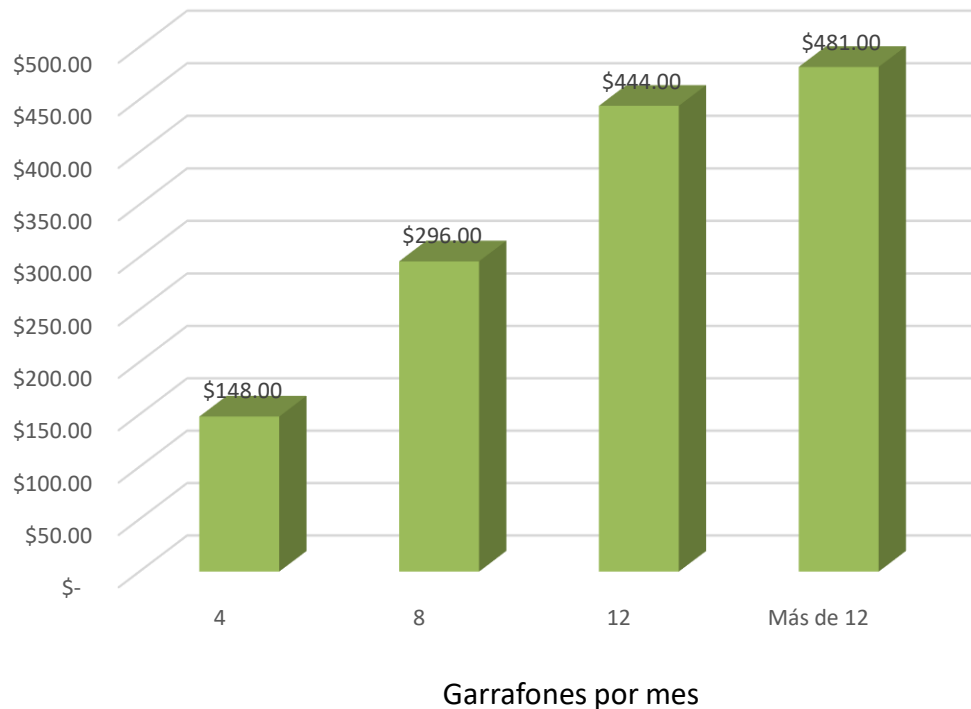
# Resultados 9



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 9a. Erogación mensual por consumo por hogar



Tomando el precio del garrafón de la marca de Bonafont (debido a la que es el número uno en el consumo de los encuestado)

**CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA EN DOS COMUNIDADES DE TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO.**

# Resultados 10



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEA - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 9b. Erogación mensual por consumo por hogar

Si se toma el consumo predominante de 8 garrafones por mes y el ingreso mensual preponderante en cada localidad, se tiene que en la localidad Emiliano Zapata el consumo de agua embotellada es un 3.4% del ingreso promedio de \$7,500. En la comunidad de San Diego, es de 5.9% del ingreso de \$4,999.

En referencia a la erogación monetaria que las personas hacen al consumir agua embotellada en Emiliano Zapata con un 48% y San Diego con un 51.5% consideran que no es un gasto elevado.

El 52% de los encuestados en Emiliano Zapata y el 48.5% en San Diego creen que es un gasto grande y que el sistema de agua potable municipal debería proveerles agua de la calidad necesaria para poder beberla.

# Resultados 11



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 10. Calidad del agua

El análisis de calidad de agua se realizó en la comunidad Emiliano Zapata a 4 puntos del sistema de agua potable y a 3 puntos del sistema de agua potable de San Diego, en ambas localidades se analizó el agua Bonafont, por ser la predominante.





# Resultados 12



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 10. Calidad del agua

Parámetro	Número de muestra					Límite permisible (NOM 127)
	1	2	3	4	5	
pH	7.66	7.59	7.67	7.94	7.22	6.5-8.5
Conductividad eléctrica (µS/cm)	157.40	170.90	170.3	171.6	343.0	
Sodio	19.80	20.90	21.0	21.6	27.9	200
Potasio	5.00	4.90	5.00	5.10	7.50	
Fosforo	0.08	0.07	0.07	0.05	0.07	0.01-1*
Fosfatos	0.25	0.21	0.21	0.15	0.21	
Dureza total (Ca+Mg)	40.00	36.50	40.50	42.00	122.00	500
Calcio	16.50	16.00	18.50	18.50	52.50	
Magnesio	23.50	20.50	22.00	23.50	69.50	
Nitratos como N	0.30	0.70	0.70	0.70	0.40	10
Nitritos como N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
Cloruros	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	250
Sulfatos	3.00	3.10	3.30	3.40	3.40	400
Total de sólidos disueltos	100.74	109.38	109.00	109.82	219.52	1 000

En todas las muestras analizadas se encontró que cumplen con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano en México.

# Resultados 13



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMENI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 11. Uso de plástico

Un garrafón de 19 litros donde se transporta el agua embotellada pesa en promedio 694 gr es de PET (Polietileno Tereftalato), generalmente, aunque también hay de otros plásticos, este peso por 8 garrafones por el número de hogares encuestados en donde se consume agua embotellada en cada localidad.

En Emiliano Zapata:

$694 \text{ gr/garrafón} * 8 \text{ garrafones/semana} * 47 \text{ hogares} = 260,944 \text{ gr/semana/hogar}$ ,  
si la duración de un garrafón es de 3 años y tomando 52 semanas por año,  
entonces se tiene un consumo de 13,569 kg/hogar cada 3 años.

En la localidad de San Diego es de 9,527.23 kg/hogar cada 3 años.

# Resultados 14

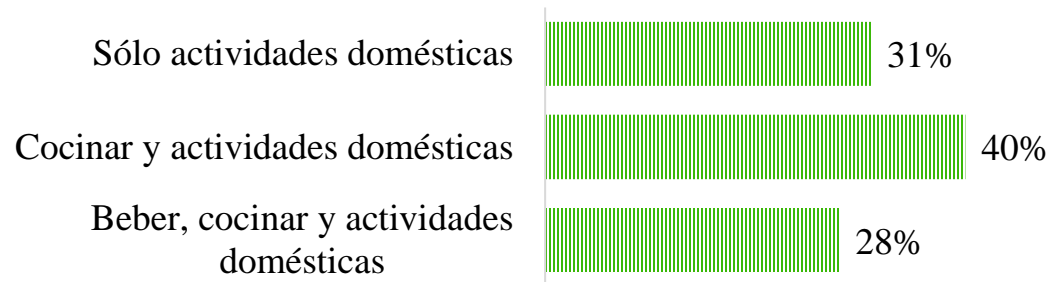


VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMEII - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 12a. El sistema de agua potable

¿Qué usos le da al agua potable?



¿Percibe alguna característica en particular en el agua?

Característica	Porcentaje
Ninguno	46%
Sabor a cloro	42%
Olor a cloro	9%
Color (turbidez)	3%
Total	100%

# Resultados 15

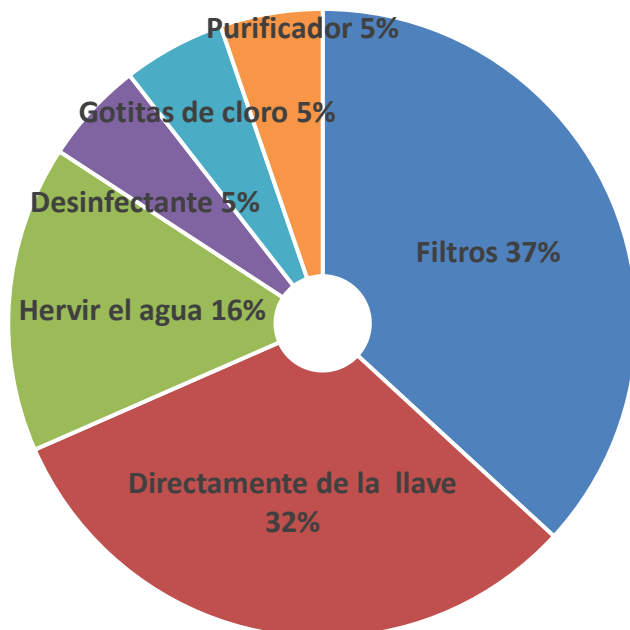


VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022

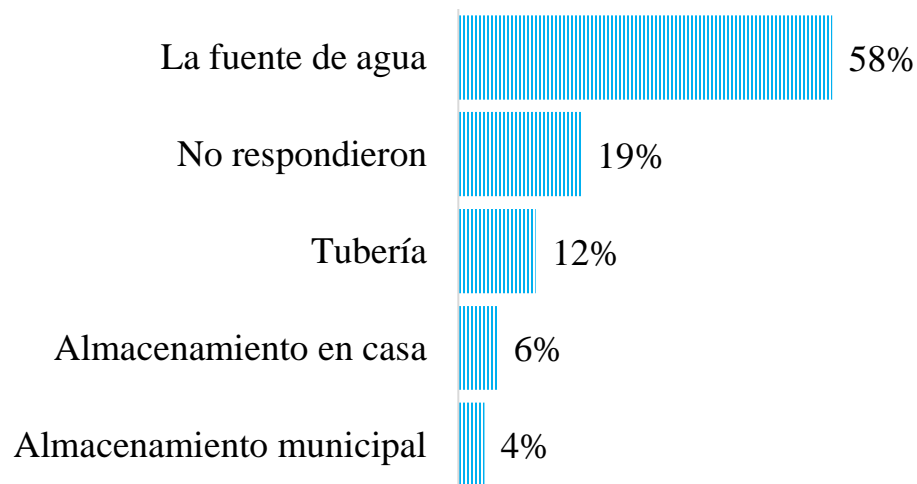


## 12b. El sistema de agua potable

¿Cómo consume el agua potable?



¿Dónde considera que existe un problema de calidad?



# Resultados 16



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COFEPRIS - UAAAH 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



## 12c. El sistema de agua potable

La COFEPRIS recomienda lavar y desinfectar los tinacos y cisternas cada 6 meses para evitar enfermedades gastrointestinales

En cuanto a la limpieza de los almacenamiento en casa el 43% realiza lo realiza cada 6 meses o menos tiempo, 32% lo hace cada año y 25% dijo que casi nunca o nunca.

Sólo el 6% de los encuestados considera que el almacenamiento en casa podría ser una fuente más de contaminación.



# Conclusiones



1. De acuerdo con los dos estudios hay una relación entre el consumo de agua, el nivel educativo y el nivel de ingreso. A mayor nivel educativo y de ingreso, mayor consumo de agua embotellada.
2. El 61% en una comunidad y el 62.5% de otra determinan el consumo de agua embotellada para beber porque creen que el sistema de agua potable que llega a su domicilio no cumple con la calidad del agua para ser consumida, aunque no conozcan la calidad del agua embotellada que compran.
3. El agua proveniente del sistema de agua potable de las dos localidades cumple con la norma 127 de la Secretaría de Salud, por lo que esta agua es apta para ser consumida por el ser humano.
4. El consumo de agua embotellada en ambas localidades es en garrafones de 19 litros, el predominante es de 2 garrafones por semana, 8 por mes, este consumo representa un gasto de \$296 por mes, mayor al consumo reportado por el INEGI (2017) de \$209 mensuales.



VIII Congreso Nacional y  
I Congreso Internacional  
de Riego, Drenaje y Biosistemas  
COMETI - UAAAN 2022 | Saltillo, Coahuila  
4 al 6 octubre 2022



Gracias por su atención

A sus órdenes  
[mastello83@hotmail.com](mailto:mastello83@hotmail.com)

¡Saludos!