



Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México

INFORME FINAL

Grodecz Alfredo Ramírez Fuentes^{*}
Gloria Soto Montes de Oca^{**}
Lucy Nelly Maya González^{*}
Brasil Alberto Acosta Peña
Francisco Sánchez Villarreal

(*) http://www.cide.edu/div_economia.htm
(**) <http://www.uia.mx>

Álvaro Obregón, D.F., a 10 de octubre de 2012

estadísticas básicas de estas variables se presentan en el Cuadro 18. Se observa que el consumo promedio por toma es de 21m³ mensuales y 5m³ por habitante para este mismo periodo. En tanto que por día se consumen 182 litros de agua potable por habitante. Finalmente, se estimó un precio promedio de 8 pesos por metro cúbico de agua. En el capítulo siguiente se abordará con mayor profundidad el análisis de estas variables.

Cuadro 18. Estadísticas básicas del consumo y precio del agua para servicio doméstico

Variable	Media
Consumo mensual de agua por hogar	21m ³
Consumo mensual de agua por habitante	5m ³
Consumo de agua por habitante al día	182 l/h/d
Precio del agua	8 pesos por m ³

0,20 x 12

Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE).

7.5. Otras fuentes de abastecimiento de agua

Como complemento al suministro mediante la red pública, o como fuente principal de abasto de agua, algunas viviendas son provistas de este servicio mediante pipas o camionetas distribuidoras, o bien se utilizan otras fuentes como son llave pública o hidrante, otro predio o vivienda, pozo o noria dentro o fuera del terreno donde está construida la vivienda, río, lago, arroyo u otra fuente natural.

Con el propósito de captar información específica sobre la compra de agua en pipas, en el cuestionario aplicado se incluyó todo un conjunto de preguntas alrededor de este tema. Con base en los respuestas recibidas, se estima que en el 4.4% de las viviendas ubicadas en las localidades urbanas de 20 mil habitantes y más se utilizó agua de pipa durante el mes de referencia (junio de 2012). En aproximadamente tres cuartas partes de este conjunto de viviendas (3.2% del total), el agua de pipa se utilizó como complemento, pues se trata de viviendas con toma de agua entubada de la red pública; mientras que en otro 1.1% del total de viviendas, el agua de pipa fue la principal fuente de abastecimiento (Ver Cuadro 19).

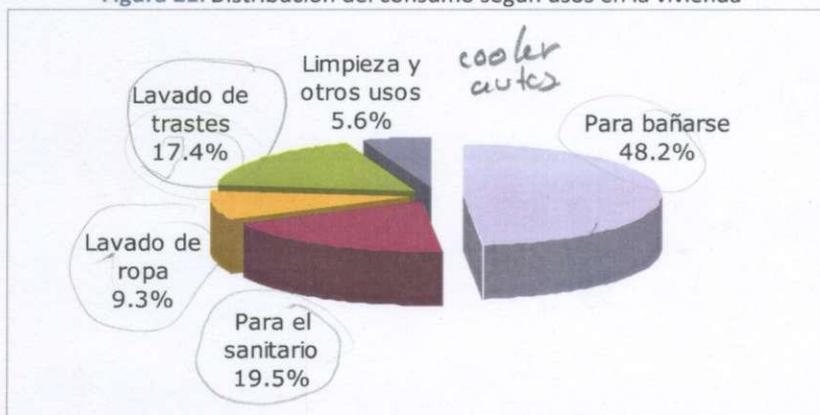
Cuadro 19. Fuentes de abastecimiento de agua potable del sector doméstico en localidades de 20 mil habitantes y más (porcentajes respecto al total)

TOMA1. ¿Se tiene toma de agua entubada de la red pública dentro de la vivienda, edificio o terreno?		PIPA1. Durante el último mes, ¿se ha requerido agua de PIPA?		OTRA1. Durante el último mes, ¿se ha utilizado agua de otra fuente?	
Sí	97.9	Sí	3.2	Sí	0.3
		No	94.7	No	3.0
No	2.1	Sí	1.2	Sí	1.4
		No	0.9	No	93.3
		Sí	1.2	Sí	0.1
		No	0.9	No	1.1
		Sí		Sí	0.9
		No		No	0.0
Total	100.0		100.0		100.0

Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE).

Con el conjunto de indicadores, se estimó que casi la mitad del agua consumida en la vivienda se destina para bañarse, otro 19.5% en el sanitario, 9.3% más en el lavado de ropa, además de 17.4% en el lavado de trastes y el restante 5.6% en la limpieza y otros usos requeridos en la vivienda, como son el trapeado, regado del jardín o de otras plantas o lavado del automóvil (Ver Figura 21).

Figura 21. Distribución del consumo según usos en la vivienda



Pag 102

Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE)

a. Para bañarse

Se indagó sobre la forma más frecuente como se bañaron los habitantes de la vivienda, utilizando como referencia la semana previa al levantamiento. Se encontró que la gran mayoría se baña en regadera (79.3% del total) y que en una de cada cinco viviendas (20.4%), sus habitantes se bañan a jicarazos (Ver Cuadro 20). Solo en casos excepcionales se utilizan tinas de baño, agua directa de una manguera o ninguno de sus habitantes se bañó en la vivienda durante la semana de referencia. Al revisar la disponibilidad de boiler o calentador de agua, se observó que casi la mitad de las viviendas cuenta con este tipo de equipamiento (48.0% de total). Esta información, junto con la forma principal de baño y la existencia de regaderas ahorradoras,¹⁸ se presenta en el cuadro siguiente.

Cuadro 20. Consumo y equipamiento de agua para bañarse.

USO31. Proporción de la principal forma para bañarse respecto al total		USO68b. Proporción de regaderas convencionales o ahorradoras (respecto al total)	
En regadera	79.3%	Ahorradoras	11.5%
A jicarazos	20.4%	Convencionales	67.8%
En tina de baño	0.1%	Subtotal con regadera	79.3%
De alguna otra manera	0.1%		
No se bañaron	0.1%		
Total	100%		

Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE).

¹⁸ Una regadera ahorradora consume menor volumen de agua por minuto, respecto a una convencional. Ver Norma Oficial Mexicana NOM-008-CNA-1998, Regaderas Empleadas en el Aseo Corporal - Especificaciones y Métodos de Prueba.

El efecto del ingreso sobre el consumo también se visualiza en el cuadro siguiente, donde se presentan los *consumos* mensuales por toma y diarios por habitante, representados por la media; los cuales han sido clasificados según la combinación del nivel socioeconómico (NSE) del AGEB en donde se ubica la vivienda y el clima predominante de la localidad. Se observa cómo, según se esperaba, en las viviendas localizadas en zonas con mayores niveles socioeconómicos se consume mayor volumen de agua potable. Así, el consumo por toma para el nivel socioeconómico bajo es de 20m³ mensuales (equivalentes a 177 l/h/d; litros por habitante al día), en tanto que en el nivel medio este volumen es ligeramente mayor (de 21m³ mensuales por hogar, equivalentes a 183 l/h/d) mientras que para las viviendas ubicadas en áreas clasificadas como de nivel alto esta cifra es de 22m³ mensuales por toma, equivalentes a 194 l/h/d.

Cuadro 24. Promedio del consumo de agua potable estimado (m³/toma/mes y l/habitante/día) según clima predominante y nivel socioeconómico*

Clima	Nivel socioeconómico			Subtotal por clima
	Bajo	Medio	Alto	
<i>Consumo en metros cúbicos por toma al mes</i>				
Cálido Húmedo	24	25	28	25
Cálido Subhúmedo	20	23	26	22
Seco o Muy Seco	22	22	22	22
Templado o Frío	15	16	14	16
Subtotal por nivel de ingreso	20	21	22	21
<i>Consumo en litros por habitante al día</i>				
Cálido Húmedo	198	206	243	201
Cálido Subhúmedo	175	203	217	191
Seco o Muy Seco	184	191	202	190
Templado o Frío	140	142	145	142
Subtotal por nivel de ingreso	177	183	194	182

Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE).

(*) Los niveles socioeconómicos están determinados con base en una clasificación por AGEB.

En las marginales del mismo cuadro puede observarse cómo es en el clima Cálido Húmedo donde se registra el más alto consumo mensual por toma (25m³), en tanto que en el grupo de clima Templado o Frío el volumen consumido es mucho menor (16m³). Los dos climas restantes (Cálido Subhúmedo y Seco o Muy Seco) presentan el mismo consumo promedio por toma, de 22m³. En los climas con mayores temperaturas se presentan los consumos más altos; sin embargo, debe recordarse que estos consumos también están determinados por otros factores. Este comportamiento se mantiene al quitar el efecto del tamaño de hogar en el consumo: el mayor consumo por persona al día se da en el clima Cálido Húmedo y el menor en el Templado o Frío y en medio, con volúmenes muy parecidos en los otros dos climas.

Ahora bien, al revisar las diferencias del consumo por hogar al interior de cada clima clasificado

tamaño y muy pocos casos de tamaño más grande, también se transformó logarítmicamente para incorporarla en los modelos de demanda.

Cuadro 25. Estadística descriptiva del tamaño del hogar

Clima	TAMAÑO DEL HOGAR		
	N promedio (Número de personas por hogar)	LnY promedio	Correlación con LnQ
Cálido Húmedo	4.3	1.36	0.205*
Cálido Subhúmedo	4.2	1.34	0.354*
Seco o Muy Seco	4.2	1.35	0.280*
Templado o Frío	4.7	1.44	0.427*
Total	4.4	1.37	0.328*

Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE).

(*) Estadísticamente significativas al 95%

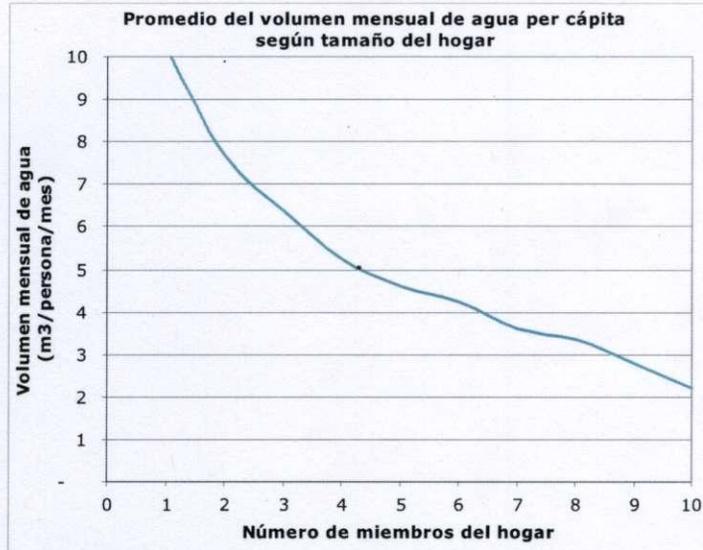
En cuanto a la correlación *tamaño de hogar vs. consumo*, para todos los climas se encuentra, como se anticipaba, que a mayor *tamaño del hogar* se tienen mayores volúmenes consumidos. En tanto que la magnitud de esta relación es más alta para el clima Templado o Frío y más baja en el clima Cálido Húmedo.

Por otro lado, si bien la Teoría Económica indica que el consumo de los hogares depende del número de miembros del hogar y que la relación es positiva en términos absolutos, es decir, a mayor número de miembros, mayor consumo del hogar; sin embargo, en términos *per cápita* también es negativa. Es decir, hay menor consumo por persona del hogar conforme aumentan los miembros del hogar. Cada individuo debe cubrir sus propias necesidades para alimentación, higiene y otras actividades que requieren el uso de agua para lograr una buena calidad de vida. Entonces, como resalta Domené y Saurí (2006), el número de miembros del hogar tiene un efecto importante en el consumo de agua por el efecto de economías de escala, porque algunos tipos de usos son constantes e independientes del número de personas por vivienda tales como el riego del jardín o la limpieza del hogar; mientras que otros usos como el lavado de ropa en lavadora hacen difícil ajustar el consumo de agua cuando el hogar está compuesto de pocos miembros. Por esta razón, los hogares con pocos individuos pueden registrar un consumo *per cápita* mayor que las familias grandes.

Para confirmar este patrón, en la Figura 26 se muestra la cantidad de metros cúbicos consumidos *per cápita* según el número de miembros que componen el hogar. Se observa una marcada tendencia decreciente del consumo por habitante conforme aumenta el número de habitantes que comparten la toma. Así, los hogares con un solo habitante consumen en promedio cerca de 10m³ mensuales, el consumo *per cápita* baja abruptamente a cerca de 5m³ mensuales para hogares con cuatro miembros, llegando a alrededor de 2m³ en promedio para hogares de más de 10 miembros.²⁷ Esto confirma que los hogares más numerosos tienen un menor consumo *per cápita*, los cuales dicho sea de paso no necesariamente son hogares de bajos ingresos.

²⁷ El 21.9% de los hogares entrevistados tienen 6 o más miembros del hogar.

Figura 26. Promedio del volumen mensual de agua *per cápita* según tamaño del hogar



Fuente: Encuesta sobre el consumo de agua potable en los hogares (CIDE).

Esta información permite visualizar las tendencias y problemas que pueden enfrentar zonas urbanas que presentan una baja densidad por vivienda, pues aunque la población no crezca significativamente sí puede observarse un incremento en el volumen global de agua consumido, como efecto de la imposibilidad de aprovechar las economías de escala a nivel familiar.

8.4. Clima

Las condiciones climáticas son un elemento básico en los análisis sobre demanda de agua, en particular la *temperatura* y el nivel de *precipitación* del lugar. En general, en los estudios revisados se encontró cómo el uso de agua está inversamente correlacionado con la lluvia y positivamente correlacionado con el promedio de temperatura (Hanemann 1998, Morgan y Smolen 1976).

Para este estudio se consideraron los datos disponibles de *temperatura* y *precipitación* estimadas para cada una de las localidades (Ver Capítulo 5). Dado que la variable de *temperatura* resultó ser relativamente simétrica, no hubo necesidad de transformarla. La *precipitación*, por otro lado, sí presentó una distribución asimétrica, por lo que se utilizó su logaritmo natural al incluirla en la estimación de las funciones de demanda.