

## **ANEXO 8**

### **ENCUESTA SOBRE CONSUMO RESIDENCIAL DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE PUEBLA: ASPECTOS METODOLÓGICOS**

#### **8.1 Antecedentes**

La evaluación del proyecto de ampliación de la oferta de agua para la ciudad de Puebla requirió conocer el consumo de agua de sus habitantes, con el objeto de proyectar los requerimientos futuros en el horizonte de evaluación.

Al momento de la encuesta sólo se micromedían 0.5% de las tomas domésticas de la ciudad de Puebla, por lo que el organismo operador (S.O.A.P.A.P.) no contaba con registros administrativos que permitieran estimar el consumo por habitante y construir una curva de demanda del agua. Si bien el Plan Hidráulico de la Ciudad de Puebla (1994) incluye algunas estimaciones del consumo a partir de estudios pitométricos, en el mismo se señala las limitaciones de éstas y se propone proyectar la demanda con base en los estándares nacionales definidos por la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Ahora bien, la evaluación partió de considerar que la estimación de los requerimientos de agua actuales y futuros de la población debe basarse en lo observado en el área de influencia, así como en las características de la demanda, lo que puede diferir de los estándares nacionales estimados por la CNA. En este sentido, se aplicó una encuesta sobre consumo de agua potable en la ciudad de Puebla.

#### **8.2 Objetivos de la encuesta**

- Contar con información para estimar el promedio de litros de agua potable consumidos por habitante al día, para diferentes estratos socioeconómicos, bajo las condiciones actuales de tandeo y cobro de cuota fija.
- Identificar la importancia y frecuencia de la restricción actual de agua en diferentes colonias (tandeo).
- Cuantificar el gasto de las familias por concepto del bombeo de agua desde una cisterna a un depósito elevado (tinaco o tanque).
- Conocer la frecuencia en el consumo de agua en pipa y su precio promedio.

### 8.3 Diseño de la muestra

El marco muestral definido para la encuesta se constituyó por las viviendas de la ciudad de Puebla que contaban con toma de agua administrada por el S.O.A.P.A.P. En 1996, el número de tomas domésticas registradas en el padrón ascendía a 202,086, de las cuales 60% correspondieron a un tipo de consumidor *popular*; 23%, a uno *medio*, y el restante 17%, al *residencial*.<sup>17</sup>

El tamaño de muestra inicial fue de 277 viviendas y se calculó a partir de la siguiente expresión:

$$n = N \sigma^2 / (N-1) D + \sigma^2$$

Donde:

n; tamaño de la muestra

N; tamaño de la población (número de viviendas con toma del S.O.A.P.A.P.).

$\sigma$ ; desviación estándar poblacional de la variable principal a estimar (metros cúbicos de agua consumidos/ toma /mes), igual a 25).

D;  $B^2/4$

B; Límite para el error de estimación, igual a 3 metros cúbicos.

El cálculo del tamaño de muestra no incorporó la estratificación por tipo de consumidor y supuso una distribución normal con un nivel de confianza de 95%. Cabe señalar que, para la selección de la muestra no se contó con el padrón de usuarios del S.O.A.P.A.P., por lo que se procedió de la siguiente forma:

- i) Se incrementó 25% el tamaño de muestra con el objeto de considerar la posible no respuesta, con lo que el número de viviendas con toma a encuestar se elevó a 350.
- ii) Se seleccionaron aleatoriamente 35 colonias de la ciudad de Puebla de un total de 105 que contaban con más de 1000 tomas.
- iii) Se seleccionaron en campo 10 viviendas por colonia.<sup>18</sup>

---

17. Esta clasificación corresponde a la agrupación de los cinco tipos de consumidores determinados por el S.O.A.P.A.P.: popular (A), medio (B y C) y residencial (D y E). La agrupación se realizó con base en lo observado en el trabajo de campo.

18. La selección en campo se realizó directamente por parte de los encuestadores. Las viviendas se escogieron al azar a partir de la observación directa y se excluyeron las viviendas que no contaran con toma de agua.

#### 8.4 Levantamiento de la información

El levantamiento de la información se llevó a cabo el 23 y 24 de abril de 1997 y fue realizado por un equipo de 7 encuestadores, distribuidos en las 35 colonias previamente seleccionadas. Cabe señalar que en algunos casos el encuestador tuvo que sustituir determinada colonia por otra cercana, al encontrarse poca presencia de viviendas con toma y el servicio de agua potable funcionando, ya que el objetivo era conocer el consumo de las familias que ya contaban con agua potable de manera regular, aun cuando con restricciones (tandeo).

Si bien se levantaron 350 cuestionarios, debido a que en algunos casos no se tuvo respuesta para preguntas claves, la muestra final se redujo a 300, lo que significó un porcentaje de no respuesta de 14%, que resultó menor al margen previsto.

En el cuadro 8.1 se enlistan las colonias en las que se levantó la encuesta:

**Cuadro 8.1** Colonias encuestadas por tipo de consumidor

Colonia	Consumidor	Colonia	Consumidor
16 de Septiembre	Popular	Maestro Federal	Medio
Azcareti	Popular	Miguel Hidalgo	Popular
Bosques de Atoyac	Residencial	Pino Suárez	Medio
Bosques de Manzanilla	Popular	Real del Monte	Medio
Bugambillas	Medio	Resurgimiento	Medio
El Carmen	Medio	San Alejandro	Medio
Guadalupe Hidalgo	Popular	San Baltazar	Medio
Hidalgo	Medio	San Miguel de la Rosa	Popular
Huexotitla	Residencial	San Pedro	Medio
Infonavit Amalucan	Medio	Santa Mónica	Medio
Infonavit La Rosa	Medio	Satélite	Medio
Jardines de San Manuel	Medio	Solidaridad Nacional	Medio
La Loma	Medio	Universidades	Medio
Las Animas	Residencial	Valle del Rey	Residencial
Las Palmas	Residencial	Vicente Guerrero	Medio
Loma Bonita	Popular	Viveros del Valle	Popular
Loma 5 de mayo	Residencial	Villa Posadas	Medio
Lomas del Sur	Medio		

Fuente: Elaboración propia con base en el procedimiento de realización de la muestra.

#### 8.5 Instrumento de recolección

### Cuestionario sobre la Demanda de Agua Potable

(Casa Particular)

SISTEMA:	Colonia:
Calle	Número

1. Cuántas personas viven en la casa? \_\_\_\_\_
  2. Cuenta con servicio de agua potable? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (Pase a 6)
  3. Cuenta con servicio de alcantarillado o drenaje? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
  4. Qué días de la semana le llega el agua?  

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Todos		No sabe				
  - 4a. Durante cuántas horas al día?  

24 hrs	Menos de 24hrs, especifique _____hrs.	No sabe
--------	---------------------------------------	---------
  5. Cuenta con algún depósito para almacenar el agua? SI \_\_\_ No \_\_\_ (Pase a 6)
- | CANTIDAD | TIPO     | CAPACIDAD           |
|----------|----------|---------------------|
| _____    | Cisterna | _____Its.           |
| _____    | Tinacos  | _____Its            |
| _____    | Botes    | _____Its            |
| _____    | Tambos   | _____Its            |
| _____    | Otro     | _____Its            |
| _____    | Bomba    | _____HP (Pase a 5a) |
- 5a Cuantas veces al día prende la bomba? \_\_\_\_\_  
 Tiempo(min.) \_\_\_\_\_
  - 5b Cuantos días le duran los depósitos? \_\_\_\_\_
  - 6 Compra agua en pipa? No \_\_\_\_\_ (Termina) Sí \_\_\_\_\_
  - 6a De qué capacidad es la pipa? \_\_\_\_\_Its
  - 6b Cuánto compra del agua de la pipa? \_\_\_\_\_Its
  - 6c Cada cuántos días compra agua en pipa? \_\_\_\_\_
  - 6d Cuánto paga por el agua de pipa? \_\_\_\_\_ (Termina)

Una vez recolectada la información, se procedió a la crítica y codificación de la misma, a partir de la cual se eliminaron 50 cuestionarios que presentaban omisiones de información en las preguntas 5 y/o 5b, fundamentales para conocer el consumo de agua potable en cada vivienda. La información se agrupó por tipo de consumidor, no obstante que el diseño de la muestra no consideró la estratificación, lo que le confiere un carácter indicativo mas que representativo a esta diferenciación. En el cuadro 8.2 se presenta un resumen de los principales resultados de la encuesta.

**Cuadro 8.2** Resultado de la encuesta

Indicador	Popular	Medio	Residencial	Total
Viviendas	70	200	30	300
Hacinamiento (Pers./viv.)	5.4	5.5	4.4	5.4
% con agua	100	100	100	100
% con drenaje	100	100	100	100
Días de Tan- deo semanal	3.0	3.5	4	3.4
Horas servicio semanal	36	40	49	38.8
%con cisterna	61	70	93	70
% con tinaco	57	80	97	76
% con tambo	46	28	0	29
% con bomba	39	63	97	61
% que compra agua de pipa	20.0	8.0	7.0	10.7
Precio del agua en pipa (pesos/m <sup>3</sup> )	12.37	14.23	10.00	12.79
Consumo de agua potable (lts/hab./día)	83.29	121.85	150.63	116.18
Consumo de electricidad por bombeo de agua (kw./semana)	0.23	0.37	0.65	0.39

Fuente: Elaboración propia con base en el trabajo de campo realizado por el equipo evaluador.