

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO TANGAMANGA I

3.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en:

- i. Rehabilitar la planta existente en el parque Tangamanga I y los colectores que la alimentan.
- ii. Diseño y construcción del cárcamo de bombeo, línea de conducción y PTAR nueva, adicional a la existente, con capacidad de 110 lps.
- iii. Diseño e instalación del sistema de riego con agua tratada para el parque.
- iv. Operación del proyecto de tratamiento.

La inversión social del proyecto, a precios de junio de 1996, asciende a \$ 52.7 millones.

El sistema de tratamiento seleccionado es el denominado "Tanque SBR" (Secuencial Batch Reactor) para cumplir con las CPD establecidas en el cuadro 2.1. No se cuenta con un dictamen técnico escrito sobre la capacidad de dicho sistema de cumplir con las CPD, sólo existe información verbal de la Gerencia de Construcción de Agua Potable y Saneamiento de la CNA que determina que el proceso es adecuado.

3.2 Separación del proyecto

El proyecto descrito corresponde en realidad a la suma de dos proyectos independientes; por tanto, para evaluarlo socialmente, se desagregó en los dos proyectos siguientes:

- Rehabilitación de la PTAR existente en parque Tangamanga I.
- Mejoramiento del parque Tangamanga I.

Los costos y beneficios de los proyectos son evaluados separadamente.

3.3 Proyecto de rehabilitación de la PTAR existente en parque Tangamanga I

a) Definición y descripción del proyecto

Actualmente la PTAR del parque Tangamanga I tiene capacidad de 40 lps. , pero sólo trabaja en torno al 50%, por lo que produce entre 15 y 20 lps.

El proyecto rehabilitará la PTAR y con ello se dispondrá de 20 lps adicionales, que sustituirán a igual cantidad de agua potable que está utilizándose en el riego del parque.

b) Identificación de costos y beneficios sociales

Los costos sociales del proyecto son:

- Inversión adicional
- Costos adicionales de operación y mantenimiento de la planta.

Los beneficios sociales del proyecto son:

- Costo de oportunidad por la postergación de inversiones en ampliación de la oferta de agua potable.
- Liberación de recursos por menor producción de 20 a 25 lps de agua potable.

c) Cuantificación y valoración de costos sociales

Inversión social: Ingeniería del proyecto, obra civil del colector Reforma y rehabilitación de la planta actual por un monto de \$ 364.3 mil, socialmente valorados³.

3 Los ajustes consisten en transformar los valores privados a sociales de los componentes de la inversión desagregados en comerciables internacionalmente, mano de obra calificada, semicalificada y no calificada. Para los componentes comerciables (importables) se deduce el arancel promedio y se utiliza el factor de corrección del tipo de cambio social. Para la mano de obra se ajustan los valores privados tomando en cuenta un factor de 0.7 para no calificada, 0.8 semicalificada y 1.0 para la calificada. Dichos factores fueron tomados del documento del Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP). Precio social de la divisa, costo social de la mano de obra, tasa social de descuento en la economía mexicana. Diciembre de 1995.

Costos sociales adicionales de operación y mantenimiento de la planta: El monto actual de este concepto es de \$ 772 mil anuales para producir entre 15 y 20 lps. El proyecto permitirá optimizar su operación y mantenimiento, con lo cual los costos totales se reducirán a \$ 725 mil para generar 40 lps. De esta forma el costo marginal del proyecto es negativo, es decir, el proyecto permite ahorrar \$ 47 mil anuales, transformando un potencial costo en un beneficio.

d) Cuantificación y valoración de beneficios

A las tarifas actuales, la cantidad demandada es inferior a la oferta máxima del sistema, que alcanza a 2910 lps. Se estima que en el año 2000 la cantidad demandada alcanzará dicho valor, requiriéndose, por tanto, ampliaciones de la oferta de agua potable (Ver gráfico en Anexo 1).

En estas circunstancias los beneficios del proyecto son:

Costo de oportunidad de retrasar las inversiones de ampliación de la oferta de agua potable: el retraso en 4 meses aproximadamente que implica evitar una inversión de \$ 1.07 millones que generan un beneficio por \$ 652 mil actualizados a enero de 1997. Dicho valor se obtiene a partir de información de estudios del CEPEP, cuya estimación de la inversión es de \$ 30 millones para una ampliación en 560 lps en el año 2000 y de una tasa de descuento de 18%.

Ahorro de los costos marginales de producción de 20 lps de agua potable a partir del año de 1997: para estos cálculos se estimó un costo marginal de producción de agua potable de \$ 0.9 por m³, con base en estudios del CEPEP, que implican erogaciones anuales a partir de 1998 por \$ 567 mil.

e) Rentabilidad social

Con una tasa social de descuento de 18% anual para 1996 al 2000, 16% anual para 2001 al 2005, 14% anual para 2006 al 2010 y 12% anual en adelante, un horizonte de evaluación de 10 años a partir de 1997, se obtiene un Valor Actual Neto Social (VANS) de \$3.56 millones.

Los resultados indican que es rentable socialmente llevar a cabo el proyecto de rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales. Para mayor detalle en el Anexo 2 se presenta el flujo de efectivo de la evaluación.

3.4 Proyecto de mejoramiento del parque Tangamanga I

a) Definición y descripción del proyecto

El proyecto consiste en ampliar el área verde del parque Tangamanga I, para lo cual se requiere disponer de 110 lps adicionales de agua y la instalación del respectivo sistema de riego.

Para tal efecto, el proyecto contempla construir una PTAR generando 110 lps de agua tratada de acuerdo a las CPD planteadas en el cuadro 2.1, que son los requeridos por el parque. Ese volumen de agua residual actualmente es utilizado en riego agrícola.

El total de superficie del parque es de 411 hectáreas (has) y con el proyecto el área regada será de 360 has, de las cuales 70 has serán adicionales y 290 has serán mejoradas, ya que su riego es deficiente (lámina mínima o insuficiente de riego).

b) Identificación de costos y beneficios sociales

Los costos sociales del proyecto son:

- Inversión en la PTAR de 110 lps, los colectores de la ciudad a la misma y el sistema de riego.
- Valor de la menor producción agrícola debido a que el proyecto le resta 110 lps al riego agrícola.
- Reposición de equipos de la PTAR y del sistema de riego.
- Operación y mantenimiento de la PTAR.

Los beneficios sociales del proyectos son:

- *Disponer del parque Tangamanga I verde todo el año:* Debido a que el parque no cobra al usuario, no existe una valoración de mercado del beneficio de disponer de dicho parque. En estos casos es posible aplicar el *método de asimilación*, a través de ubicar una situación similar, en que sí se cobre.

No fue posible ubicar dicho caso similar, por lo que se recurrió a un método alternativo, de bastante menor confiabilidad, consistente en detectar la disposición a pagar de los usuarios del parque a través de encuestas de *preferencias declaradas*. Ello tiene un bajo grado de confiabilidad, pues no implica un compromiso real de cumplimiento de lo que hipotéticamente se manifiesta estar dispuesto a pagar en el caso de que se cobrara.

Realizada la encuesta mencionada, es posible derivar una curva de demanda que, como se sabe, representa el *Beneficio Marginal Social (BMgS)* percibido por las personas por disponer del parque. El área bajo dicha curva representa el *Beneficio Social Total*.

- Disminución de la contaminación en el manto freático de la ciudad por evitar infiltración de 110 lps adicionales de aguas residuales.
- Disminución de enfermedades por la eliminación de 110 lps adicionales de aguas residuales.

c) Cuantificación y valoración de costos sociales

Inversión inicial en equipos: incluye la instalación de la PTAR con un monto social de \$ 41.8 millones de pesos a precios de junio de 1996 y el sistema de riego del parque, por 10.87 millones de pesos.

Mantenimiento preventivo y reposición de equipos de la planta de tratamiento: los equipos de la PTAR que serán sujetos a reposición son los sopladores, decantadores, sistema de cloración, equipo SBR y de secado de lodos y bombas, que ascienden a \$ 1.74 millones de pesos, correspondientes al 20% de los \$ 8.7 millones de inversión. Como la vida útil es distinta en cada caso, para incorporarlos al flujo de efectivo social se consideró una anualidad de \$ 256.5 miles de pesos, que se desagregan en mantenimiento preventivo y reposición.

Reposición de equipos de sistema de riego: el desglose de la inversión y el periodo de reposición se presentan en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1 Inversión en equipos de riego (\$)

Concepto	Monto	Duración
Línea PVC	6'955,659	Duración de 20 a 40 años. Se repone 1/3 al año 20.
Línea automática	1'847,597	Reposición cada 8 años de 2/3 del total
Línea de aluminio	1'412,868	Duración de 20 a 40 años. Se repone 1/3 en año 20.
Equipo de Bombeo	652,093	Reposición cada 15 años
Total	10'868,217	

Fuente: Tomado de la estimación del equipo evaluador de Marhnos S.A de C.V.

Costos de operación y mantenimiento: para la PTAR ascenderán a \$ 3.2 millones anuales y el incremento en los costos de operación para riego del parque será de \$ 60 mil anuales.

Valor menor producción agrícola: el restar 110 lps de riego a la producción agrícola implica un menor valor de ésta, cuyo valor presente a enero de 1997 es de \$ 718 mil.

d) Cuantificación y valoración de beneficios sociales

El beneficio social que se cuantificó en el proyecto, corresponde al cambio en el valor que tiene para los usuarios del parque el atributo de permanecer verde todo el año debido al riego continuo. Dicha valoración corresponde al diferencial de disposición a pagar entre el parque en su estado actual optimizado (sin proyecto) y el parque mejorado (con proyecto).

Para cuantificar y valorar los beneficios de la situación con proyecto (parque mejorado) el CEPEP realizó una encuesta de opinión para identificar las *preferencias declaradas*.

La muestra fue de 158 usuarios del parque, encuestados el primer domingo de Noviembre de 1996, a los que se les consultó si estarían dispuestos a efectuar una *cooperación monetaria voluntaria y su monto* cada vez que vinieran al parque en la situación actual; posteriormente se les preguntó en cuanto aumentaría dicho monto con el parque mejorado (situación con proyecto). Además de la cooperación voluntaria se les preguntó el mejoramiento del parque en tamaño y mayor área verde todo el año y otros servicios. Para mayor detalle sobre el cuestionario aplicado ver el Anexo 3.

Con los usuarios que contestaron estar dispuestos a pagar (151 sin proyecto y 153 con proyecto) y la disposición a contribuir que manifestaron, se estimó la curva de demanda y los beneficios privados y sociales respectivos en las situaciones sin y con proyecto.

La muestra se expandió tomando en cuenta el porcentaje de personas dispuestas a contribuir sin y con proyecto, 96% y 97% respectivamente y la información sobre la afluencia al parque proveniente de la Dirección General del Centro Estatal de Cultura y Recreación Tangamanga. Dicha información indica que la afluencia al parque es de 8.6 millones de personas al año.

La proyección de los resultados de la encuesta arrojan un *beneficio social anual de \$ 14.05 millones para 1996 en la situación sin proyecto*, mientras que para la *situación con proyecto* de \$ 20.13 millones. En el Anexo 4 se presentan los resultados de la disposición a pagar para el Año de 1996. Estos valores crecerán al 1% anual para reflejar el incremento de los ingresos reales en el tiempo.

e) Rentabilidad social

Con una tasa social de descuento de 18% anual para 1996 al 2000, 16% anual para 2001 al 2005, 14% anual para 2006 al 2010 y 12% anual en adelante, un horizonte de evaluación de 30 años a partir de 1997, se obtiene un *VANS negativo de \$ 34.8 millones*.

Con los costos y beneficios valorados, los resultados indican que no es rentable socialmente llevar a cabo el proyecto de mejoramiento del parque Tangamanga I. Para mayor detalle en el Anexo 5 se presenta el flujo de efectivo de la evaluación.

Como no se cuantifican y valoran los beneficios por la descontaminación del acuífero y salud, los resultados indican que *por lo menos el aporte de la PTAR Tangamanga I al beneficios del saneamiento integral del acuífero y la salud debe ser del orden del VANS negativo de \$ 34.8 millones*.

f) Análisis de sensibilidad

Tomando en cuenta los costos de acuerdo a la tecnología de tratamiento del agua residual planteada y los beneficios cuantificados y valorados, se realizó un primer análisis de sensibilidad para determinar el monto de inversión (incluyendo la PTAR y el sistema de riego del parque) que hace que el VANS sea cero. El monto obtenido es de \$ 17.9 millones, lo cual indica que se recupera al menos el costo de oportunidad de los recursos nacionales utilizados en el proyecto.

El VANS es altamente sensible a los costos de operación y mantenimiento de la PTAR y el CEPEP no tiene conocimiento de la posibilidad de reducir dicho monto. Si se supone que se podría técnicamente bajarlo de \$ 3.45 millones anuales a \$ 2.0 millones, el monto de inversión máximo en el proyecto se eleva a \$ 27 millones.

Las cifras muestran la conveniencia de buscar tecnología de menor costo de inversión que al mismo tiempo implique menores costos de mantenimiento y operación para obtener la calidad de agua tratada para en riego del parque y el proyecto sea rentable socialmente.

g) Servicios por mejorar según encuesta en parque Tangamanga I

La encuesta de preferencias declaradas a los usuarios del parque proporcionó otros resultados interesantes, que tienen relación con la calidad de los servicios que se proporcionan en el parque en la situación actual. El 60% de los usuarios encuestados se manifestó por mejorar los 4 servicios siguientes:

- El 25% sugiere mejorar la limpieza del parque, particularmente los baños y colocar más botes de basura.
- Actualmente el parque cuenta con juegos mecánicos para los niños, que son servicios que se cobran a los usuarios a tarifas diversas. El 16% de los encuestados respondió solicitando aumentar los juegos infantiles.
- El 11% de los encuestados recomienda que se aumenten las pistas de patinaje, ciclopista, atletismo, y las canchas de frontón, basketball, volleyball y football.
- El 7% sugiere mejorar el servicio de vigilancia interna del parque.

La encuesta permite a las autoridades del parque identificar cursos de acción que no implican el aumento en el área de riego, ya que son servicios con los que se cuenta actualmente y que en la visión de los usuarios pueden ser mejorados. Para mayores detalle de estos resultados ver el Anexo 6.