

CAPÍTULO IV

SITUACIÓN CON PROYECTO

4.1 Objetivos del proyecto

Los objetivos del proyecto “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Zona Norte de la ZMCQ”, son cumplir con los parámetros establecidos en la normatividad en materia de saneamiento ambiental sobre las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y disminuir la sobreexplotación del manto acuífero del Valle de Querétaro.

Ambas medidas, conjuntamente con el Programa de Recuperación de Caudales, permitirán el alargamiento de la vida del acuífero del Valle de Querétaro y, por consiguiente, la postergación de las inversiones programadas para incrementar la oferta de agua en la ZMCQ.

4.2 Descripción del proyecto

El área de influencia del proyecto comprende la localidad de Santa María Magdalena y la parte noroeste de la zona urbana en la Delegación Carrillo Puerto. La extensión de la primera es de aproximadamente 970 hectáreas, de las cuales actualmente cerca de 700 hectáreas son regadas con agua residual. La zona urbana se integra por las unidades habitacionales “El Sol” y la colonia “El Tintero”, ambas ubicadas en las márgenes del canal “El Arenal”.

El proyecto consiste en la construcción, operación y mantenimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales, ubicada en la zona noroeste de la ciudad de Querétaro, con una capacidad inicial de 700 l.p.s. para tratamiento a nivel secundario y terciario, así como el tratamiento de los lodos, ocupando una superficie de 10 hectáreas. El agua sometida a tratamiento secundario se destinará a sustituir la utilización actual de 300 l.p.s. de agua residual en el riego de cultivos y de 100 l.p.s. de agua de pozo que extraen agricultores de la zona.

El tratamiento terciario será para 300 l.p.s. de agua residual que se utilizarán para sustituir el agua que actualmente extraen los industriales de sus pozos para uso en sus procesos industriales. Una lista de las industrias potencialmente demandantes del agua tratada, se muestra en el anexo 1.

Cabe mencionar que la planta tendrá posibilidades de expansión para poder dar tratamiento a un total de 1,050 l.p.s.; sin embargo, para los fines de esta evaluación, el proyecto no considerará esa expansión.

Las condiciones de descarga serán las condiciones particulares establecidas por la CNA bajo el título de concesión No. 4QRO 100301/12 AMSG94 (anexo 2).

La inversión privada inicial estimada en el contrato de prestación de servicios, asciende a un total de 95.5 millones de pesos de diciembre de 1995, que incluye los siguientes rubros (ver lista detallada en el anexo 3):

- Construcción y equipamiento
- Servicios planta durante la construcción y equipamiento
- Asistencia técnica durante la construcción y equipamiento
- Asesoría técnica en el arranque y puesta en marcha
- Asesoría y gestión legal y financiera
- Preoperativos históricos proyectados
- Proyecto ejecutivo

La inversión inicial no contempla el monto correspondiente a la infraestructura y equipamiento para el tratamiento terciario y la red de conducción de las aguas tratadas hacia el sector industrial incluyendo estos dos componentes, la inversión privada inicial asciende a 112.7 millones de pesos.

El periodo de construcción será de 15 meses para las instalaciones y equipamiento requeridas por el tratamiento secundario y de 3 meses para las instalaciones del tratamiento terciario.

La tarifa que pagará la CEA del Estado de Querétaro será de \$1.00 por metro cúbico de agua tratada, actualizaba de acuerdo a las variaciones porcentuales del índice Nacional de Precios al Consumidor dados a conocer por el Banco de México.

Por su parte, el concesionario podrá comercializar los 300 l.p.s. con el sector industrial, estimándose un precio de venta equivalente al 70% del costo que representa la extracción, operación y mantenimiento de los pozos que actualmente tienen concesionarios por CNA.

Lo anterior muestra que el proyecto admite, a lo menos, 2 tamaños diferentes:

- Sólo tratamiento secundario: 400 l.p.s.
- Tratamiento secundario y terciario: 700 l.p.s.

Dado que el proyecto se encuentra licitado para un tamaño de 700 l.p.s., sólo se evaluará dicho tamaño.

4.3 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

La ejecución y operación del proyecto generará beneficios

- mayor productividad agrícola
- ahorro en costos de salud
- eliminación de malos olores y plagas de insectos y roedores
- liberación de recursos

La identificación, cuantificación y valoración de cada uno de ellos se presenta a continuación:

a) Mayor productividad agrícola

La utilización de agua tratada en lugar de agua residual en el riego agrícola, permitirá sustituir cultivos menos rentables por cultivos más rentables en la zona de cultivo del área de influencia de la planta de tratamiento.

Se estima que en un 60% de la actual superficie de cultivo de Sta. María Magdalena, podría generarse el cambio de cultivos hacia productos más rentables para los agricultores, entre los que destacan el chile y el tomate verde, cambio que se produciría en forma gradual: 20% en 1998, 30% en 1999, 40% en el 2000, 50% en el 2001 y 60% del 2002 en adelante.

Para su cuantificación y valoración se utilizará la metodología tradicional de proyectos de riego consistente en estimar el aumento en los beneficios netos de la producción agrícola que el proyecto genera. El cuadro 4.1 presenta los valores obtenidos para este beneficio.

Cuadro 4.1 Beneficios netos agrícolas (\$)

	Ingresos sin proyecto	Ingresos con proyecto	Beneficios
1997	5,411.05	5,411.05	
1998	5,302.83	5,735.71	432.88
1999	5,194.61	5,898.04	703.44
2000	5,086.38	6,060.37	973.99
2001	4,978.16	6,222.70	1,244.54
2002	4,869.94	6,385.04	1,515.09
2003	4,761.72	6,385.04	1,623.31
2004	4,653.50	6,385.04	1,731.54
2005	4,545.28	6,385.04	1,839.76
2006	4,437.06	6,385.04	1,947.98
2007	4,328.84	6,385.04	2,056.20
2008	4,220.62	6,385.04	2,164.42
2009	4,112.40	6,385.04	2,272.64
2010	4,004.18	6,385.04	2,380.86
2011	3,895.95	6,385.04	2,489.08
2012	3,787.73	6,385.04	2,597.30
2013	3,679.51	6,385.04	2,705.52
2014	3,571.29	6,385.04	2,813.74
2015	3,463.07	6,385.04	2,921.97
2016	3,354.85	6,385.04	3,030.19
2017	3,246.63	6,385.04	3,138.41

Fuente: Elaboración propia

b) Ahorro en costos de salud

La sustitución de los actuales canales a cielo abierto que conducen las aguas residuales por una red de tuberías cerradas que conduzcan el agua tratada hacia las áreas de cultivo y las industrias, permitirá disminuir los recursos destinados a la atención médica de enfermedades infecto-contagiosas.

Cabe señalar que, en estricto rigor, éste es un beneficio atribuible al hecho de eliminar la conducción de aguas residuales a cielo abierto y no al tratamiento de las aguas residuales, propiamente tal. Según se señaló en el punto 2.3, no existen antecedentes cuantitativos que permitan medir el impacto positivo del proyecto sobre la salud de la población actualmente afectada por el agua residual, razón por la cual no es posible su valoración. En razón de ello se dejará como un beneficio intangible.

c) Eliminación de malos olores y plagas de insectos y roedores

Las condiciones de insalubridad que presenta el canal “El Arenal” es uno de los factores que impactan negativamente a los habitantes de esta zona, pues genera condiciones ambientales negativas como son la presencia de malos olores, plagas de insectos y roedores y otros aspectos desagradables. Al igual que en el caso anterior, este beneficio corresponde a la conducción de las aguas residuales vía tuberías en lugar de a cielo abierto.

La valoración de este beneficio puede realizarse aprovechando el hecho que el mercado de la vivienda y terrenos urbanos, expresa este deterioro ambiental a través de una disminución del precio de las viviendas y terrenos urbanos afectados, situación que será revertida por el proyecto.

El estudio del mercado de la vivienda relevante permitió visualizar que existe una diferencia de precio en torno al 4% entre las viviendas afectadas en su entorno ambiental por la conducción a cielo abierto de las aguas residuales respecto de las viviendas de similar condición y tamaño, no afectadas por dicho fenómeno. Por tanto, se estimó que en la situación con proyecto el precio de las viviendas se recuperará e igualará al eliminarse la causa que origina ese diferencial de precio..

El cuadro N° 4.2 muestra el monto del beneficio por este concepto, el cual se producirá por una sola vez (variable stock) en el año 1999.

Cuadro 4.2 Beneficios netos por incremento en valor de la propiedad inmobiliaria

Colonia	N° viviendas	Valor unitario (miles de \$)	Total (miles de \$)
Fraccionamiento El Sol	500	110	55,000
INFONAVIT	500	80	40,000
Residencial El Sol	120	120	14,400
El Tintero	1500	70	105,000
Valor total sin proyecto			214,400
Valor total con proyecto			222,976
Beneficio neto			8,576

Fuente: Elaboración propia

d) Liberación de recursos

Liberación de agua de pozo: el proyecto permitirá liberar 100 l.p.s. de agua de pozo que actualmente se están utilizando en el riego de cultivos; asimismo, el proyecto destinará 300 l.p.s. de agua tratada al sector industrial, liberando igual cantidad de agua de pozos que actualmente utilizan en sus procesos, con lo que la liberación total asciende a 400 l.p.s. Se supuso una tasa de incorporación de 25% el año 1998, 50% el año 1999 y el restante 25% en el año 2000.

Esta liberación de 400 l.p.s. de agua de pozo implicará el ahorro de sus respectivos costos de producción y una prolongación de la vida útil del manto acuífero. El cuadro No 4.3 presenta el primer beneficio y el cuadro No 4.4 el segundo beneficio.

Cuadro 4.3 Beneficios por ahorro de costos en pozos de agua

Concepto	Agua utilizada (m ³ /año)	Costo unitario (\$/m ³)	Costo Total (miles de \$)
Industria			
Pago derechos del agua	4,730,400	2.6	12,299.04
	4,730,400	3.04	14,380.42
Costo op. y mtto. de pozos	9,460,800	0.33	3,122.06
Total			29,801.52
Agricultura			
Pago derechos del agua	1,576,800	2.6	4,099.68
	1,576,800	3.04	4,793.47
Costo op. y mtto. de pozos	3,153,600	0.33	1,040.69
Total			9,933.84

Fuente: Elaboración propia.

Los montos del cuadro 4.3 corresponden a los valores base del año de 1998 y dado que se incorporan sólo el 25% ese año, en los flujos de caja aparece el 25% de los beneficios mostrados.

Cuadro 4.4 Beneficio por postergar inversiones (miles de \$)

Año	Inversión nuevas fuentes S/P	Inversión nuevas fuentes S/P	Beneficio por postergar inversiones
1999	10,000		6,034
2001	16,000		8,382
2003	201,600		88,305
2005		10,000	
2006		16,000	
2007		201,600	

Fuente: Elaboración propia.

e) Ahorro de costos de pretratamiento del agua

Debido a que el agua tratada que producirá la planta contendrá menos sales que el agua que se obtiene de pozos, el pretratamiento será más simple, lo que generará que los industriales tengan beneficios por ahorro en costos por pretratar el agua. El cuadro No 4.5 muestra los beneficios por este concepto.

Cuadro 4.5 Ahorro en costos de pretratamiento del sector industrial

Concepto	Agua pretatada (m ³)	Costo (\$/m ³)	Costo total (miles de \$)
Situación sin proyecto	4,730,400	0.30	1,419.12
Situación con proyecto	4,730,400	0.11	496.69
Ahorro de costos anual			922.43

Fuente: Elaboración propia

En el año 1998 el beneficio es el 25% del valor señalado en el cuadro 4.5 y en el año 1999 es el 75% de dicho valor, dada la tasa de incorporación considerada.

4.4 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos del proyecto se integran por la inversión inicial y los costos anuales de operación y mantenimiento, tanto fijos como variables. El cuadro 4.6 muestra el desglose de la inversión inicial valorada a precios privados y sociales.

Cuadro 4.6 Rubros de Inversión de la Planta de Tratamiento de la Zona Norte (miles de \$)

Concepto	Valor Privado	Valor Social*
Proyecto Ejecutivo	3,173	
Construcción civil	36,704	
Mano de Obra	7,789	5,920
Equipamiento	24,095	21,444
Asistencia y asesoría técnica	4,748	4,748
Gestiones legales	18,991	18,991
Terreno	270	347
Tratamiento terciario	13,000	13,000
Red de distribución a industrias	4,000	4,000
Total de la inversión inicial	112,770	105,154
Costos anuales fijos de operación	2,528	2,389
Costos variables anuales de operación y mantenimiento	3,865	3,644

* Los factores de ajuste se presentan en el anexo 3

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Aguas Recicladas de Querétaro, S.A. de C.V.