

# **LA RENTABILIDAD SOCIAL DEL PROYECTO.**

## **Antecedentes y origen del proyecto**

La ciudad de Tijuana se localiza al norte del estado de Baja California y de acuerdo a los resultados del censo de población realizado por INEGI, en el año 2010, contaba con una población de 1.4 millones de habitantes, a esta fecha se estima que habitan 1.6 millones de personas. En los últimos años se ha convertido en un importante polo de desarrollo debido principalmente a la instalación de la industria maquiladora.

La ciudad de Playas de Rosarito (Rosarito) tiene su principal actividad económica y fuente de ingresos en el turismo, se encuentra aproximadamente a 40 kilómetros al sur de Tijuana; situación que la ha llevado a ser una zona de crecimiento de la propia ciudad de Tijuana debido a la disponibilidad de espacio para la construcción de nuevos fraccionamientos. La población estimada para 2014 es de 200 mil habitantes.

Rosarito formaba parte de la ciudad de Tijuana como una delegación hasta que en 1995 que se independizó y se constituyó como el 5to municipio del estado. Sin embargo, en lo que respecta a servicios de agua potable y alcantarillado sigue dependiendo de la ciudad de Tijuana a través de la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT).

Debido a la dinámica de crecimiento poblacional de la zona metropolitana Tijuana-Rosarito, se ejerce una gran presión para proporcionar y mantener los niveles de cobertura en los servicios básicos de agua potable, drenaje sanitario y tratamiento de aguas residuales. Esta situación ha provocado que la CESPT, tenga que enfrentar un doble reto en esta materia: por un lado enfrentar la escasez de agua para abastecer la demanda actual de agua potable de la zona metropolitana de Tijuana y por otro lado, mantener los niveles de cobertura estimados por el organismo operador en 96%, enfrentando las altas tasas de crecimiento poblacional y su respectivo requerimiento de servicios.

Mantener los niveles de cobertura del servicio de agua potable hasta ahora ha sido posible gracias a que la oferta de agua ha sido suficiente, sin embargo en una perspectiva de mediano y largo plazo será necesario que ésta se incremente para garantizar la demanda de la población y de los requerimientos de la industria y el turismo, principales actividades económicas de la zona metropolitana.

Las fuentes de agua subterránea y superficial disponibles en la cuenca del Río Tijuana se encuentran sobre explotadas las primeras y las segundas no son fuentes de captación segura debido a los largos períodos de estiaje en la región.

La única fuente de agua superficial confiable es la proveniente de las entregas de agua que realiza Estados Unidos a México a través del Río Colorado que se ubica a más de 200 km de la zona de consumo.

Por esta razón, la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito tiene una comprometida dependencia del agua suministrada desde el Río Colorado en el Valle de Mexicali, que es conducida por el Acueducto Río Colorado-Tijuana, pues representa aproximadamente el 95% del agua que se consume en los municipios de Tijuana y Playas de Rosarito, es decir una dependencia casi total de esta fuente de captación.

## **Proyecto Propuesto**

Con el fin de contribuir a la solución de la dependencia de una sola fuente de captación y otorgar seguridad a la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito, el gobierno del estado de Baja California propone construir una nueva fuente de abasto de agua potable para la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito.

Atendiendo la necesidad y los requerimientos de las autoridades responsables del suministro de agua potable, la empresa NSC Agua S.A. de C.V., propone construir una planta desalinizadora con una capacidad nominal de producción de agua de 4.38 m<sup>3</sup>/s.

La planta sería alimentada con 8.8 m<sup>3</sup>/s de agua de mar tomada de la descarga del circuito principal de enfriamiento de la Central Termoeléctrica Presidente Juárez, propiedad de la Comisión Federal de Electricidad ubicada en Playas de Rosarito.

La Empresa ha propuesto utilizar el agua de rechazo de la Central Termoeléctrica con el fin de evitar un doble daño ambiental y, una vez potabilizada en la planta desalinizadora, entregar agua en bloque a la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT) para el consumo de los habitantes de la ciudad de Tijuana y Rosarito y con ello hacer frente al programa de expansión y aumento en la demanda de agua que se dará en los próximos años.

El monto de inversión a precios privados para la realización del proyecto de construcción de la planta desalinizadora es de aproximadamente \$645 millones de dólares, que al tipo de cambio promedio del mes de diciembre de 2014 significan \$9,031 millones de pesos con un periodo de construcción y pruebas de tres años para la puesta en marcha de la primera etapa.

### **Objetivo del estudio**

Con el fin de determinar la conveniencia de realizar el proyecto en un esquema de asociación público privada y de conocer la rentabilidad social del proyecto, la empresa NSC Agua S.A. de C.V. solicitó a Comunicación Digitalizada SA (CODISA), llevar a cabo un estudio de evaluación social a nivel perfil del citado proyecto de acuerdo a las especificaciones técnicas dictadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Bajo este contexto, el presente estudio tiene como objetivo la realización de la evaluación socioeconómica a nivel perfil del proyecto de construcción de una planta desalinizadora de agua en Playas de Rosarito, B.C., utilizando para ello la metodología costo-beneficio, determinando el momento óptimo de Inversión.

### **Metodología de evaluación**

Para dar solución al problema del abastecimiento futuro de agua potable y la dependencia de una sola fuente de abastecimiento de agua con la misma calidad de los recursos hidráulicos existentes, la CESPT cuenta con las siguientes fuentes potenciales para el abastecimiento de agua potable:

- Gestionar el incremento de Derechos de agua para la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito provenientes de la asignación de agua del río Colorado, aunque para ello se requiere de inversiones importantes para lograr la transferencia de Derechos de otros concesionarios, principalmente del sector agrícola ya que la cuota que le corresponde a México según el Tratado de 1944 ha sido concesionada en su totalidad.

- Adquisición de Derechos de agua de la agricultura en el valle de Mexicali y transferir los volúmenes adquiridos para consumo humano en la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito, utilizando la capacidad máxima con que cuenta el acueducto Rio Colorado- Tijuana.
- Aprovechamiento de agua de mar por medio de su potabilización a través del proceso de desalinización en una planta a construir en Playas de Rosarito, Baja California, que entregaría agua potable en bloque a la planta potabilizadora El Florido, con la que se obtendría una disponibilidad de agua de hasta 4.38 metros cúbicos por segundo.

De las alternativas planteadas, para efectos de la presente evaluación se seleccionaron las dos últimas por ser las técnicamente factibles para solucionar la problemática de abastecimiento de agua potable para Tijuana y Rosarito

Dado que las alternativas de abasto seleccionadas para ser evaluadas son sustitutas entre sí, ya que cualquiera de ellas permite cumplir con un mismo objetivo y por tanto, se obtiene el mismo beneficio social, representado por un mayor consumo de agua de la población, para determinar la mejor alternativa para el organismo operador y para el país de abatir sus déficits futuros de agua potable, se compararon los costos de abastecimiento en el punto común a ambas alternativas, que para el presente caso corresponde a la entrega de agua en bloque en la salida de la planta Potabilizadora El Florido.

Este análisis permite evaluar socialmente la construcción de la planta desalinizadora Playas de Rosarito, al determinar el costo equivalente por metro cúbico de abastecimiento de las alternativas seleccionadas, que incluye el valor presente de los costos de inversión, operación y mantenimiento.

Una vez identificada la alternativa de mínimo costo, se determinó el momento óptimo de entrada en operaciones de la nueva fuente de abastecimiento, al calcular la Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI) y con ello obtener implícitamente el máximo Valor Actual Neto Social.

El procedimiento de evaluación consistió en:

- Identificar, cuantificar y valorar los costos de cada alternativa de proyecto.
- Calcular el costo equivalente durante todo el periodo por metro cúbico de agua entregado a la zona metropolitana de la alternativa de adquirir derechos de agua en el valle de Mexicali.
- Calcular el costo equivalente durante todo el periodo por metro cúbico de agua en bloque entregado a la zona metropolitana en la planta potabilizadora El Florido, de la alternativa de construcción de una planta desalinizadora en Playas de Rosarito, por un volumen de hasta 4,380 lps.
- Seleccionar la alternativa de abasto que signifique el menor costo de abastecimiento por metro cúbico de agua entregada en la planta El Florido y determinar el momento óptimo de entrada en operaciones del proyecto seleccionado.
- El horizonte de evaluación del proyecto se consideró en 35 años, se utilizó una tasa de descuento social del 10% anual acorde a los lineamientos publicados por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), para la evaluación social de proyectos de construcción de infraestructura económica.

### **Evaluación social**

#### *Alternativa 1: Adquisición de Derechos de agua en el Valle de Mexicali*

Derivado de los cálculos, se obtuvo que el costo marginal social de abastecimiento de agua potable de largo plazo para la alternativa de adquirir de derechos de agua en el Valle de

Mexicali es de \$19.49 por m<sup>3</sup> de agua en bloque entregada a la CESPT en la planta potabilizadora el Florido. En el cuadro siguiente se muestra la integración del costo resultante

**Cuadro 1** Costo Marginal social por adquisición de derechos de agua en el Valle de Mexicali (pesos de diciembre de 2014)

Concepto	Monto (\$/m <sup>3</sup> )
Valor del Agua agrícola en el Valle de Mexicali	10.22
Conducción Acueducto Río Colorado-Tijuana	8.65
Potabilización en planta El Florido	0.62
<b>Total</b>	<b>19.49</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Es decir, el costo social de agua en bloque para los usuarios de la zona metropolitana de Tijuana y Rosarito por medio de la alternativa obtener derechos de agua en el Valle de Mexicali, corresponde a \$19.49 por cada metro cúbico.

*Alternativa 2: Construcción de Planta Desalinizadora en Playas de Rosarito*

El costo marginal social de abastecimiento (CMgs), de agua potable de largo plazo mediante la potabilización de agua de mar en la planta desalinizadora de Rosarito es de \$16.61 por m<sup>3</sup> de agua en bloque entregada a la CESPT, en la planta potabilizadora de El Florido. En el Cuadro siguiente se muestra la integración del Cmg por desalación.

**Cuadro 2** Costo Marginal social agua de mar potabilizada por desalinizadora en Playas de Rosarito (pesos de diciembre de 2014)

Concepto	Monto (\$/m <sup>3</sup> )
Inversión	8.80
Operación y Mantenimiento	7.13
Costos Fijos	0.51
Administración	0.18
<b>Total</b>	<b>16.61</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Considerando las cifras del cuadro anterior, el costo social de entregar agua en bloque a los usuarios de la zona metropolitana de Tijuana y Rosarito mediante la desalinización de agua de mar, asciende a \$16.61 por cada metro cúbico.

**Alternativa seleccionada**

Una vez determinados los costos marginales equivalentes de abastecimiento de agua para las alternativas de incremento de oferta de agua en la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito, se concluye que potabilizar el agua de mar en una planta desalinizadora en Playas de Rosarito representa la mejor alternativa para enfrentar el crecimiento de la demanda de agua en la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito, ya que el costo social de abastecimiento

por metro cúbico es menor que el costo medio social de abastecimiento mediante la adquisición de derechos de agua en el Valle de Mexicali.

### Momento socialmente óptimo de inversión

Para estimar el momento óptimo de entrada en operaciones de la fuente seleccionada, lo primero fue determinar el nivel de tandeo "óptimo", que cuando se cuantifica y valora, constituye el beneficio social que se compara con el costo de oportunidad de los recursos a invertir en el desarrollo del proyecto. El momento de entrada en operación será el año en el que el monto de los beneficios sociales netos sea mayor o igual al monto de la anualidad de la inversión.

Los beneficios sociales netos cuantificados y valorados corresponden al mayor consumo de agua y a la liberación de recursos atribuibles al proyecto de incremento de oferta mediante la desalación de agua de mar. En el cuadro siguiente se muestra el beneficio social neto por mayor consumo y liberación de recursos por dejar de operar el Acueducto debido al incremento de oferta por la primera etapa de la desalinizadora con un volumen de 2.2 m3 por segundo.

Cuadro 3 Beneficios sociales netos por mayor consumo y liberación de recursos (miles de pesos de diciembre de 2014)

Concepto	2015	2016	2017	2018
Estrato Popular	43,100	56,404	72,025	90,178
Estrato Medio	64,164	84,316	108,106	135,898
Estrato Alto	5,231	7,048	9,236	11,845
Liberación de recursos	308,076	289,237	269,890	250,020
Total beneficios	420,571	437,005	459,257	487,941

Fuente: Elaboración Propia

Los costos de inversión que se utilizan para estimar la anualidad de la inversión consisten en la construcción de la obra civil, instalación de equipos, líneas de conducción y obras adicionales. Los costos de inversión a precios privados y sociales para la puesta en marcha del primer módulo de 2.2 m3 por segundo se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 4: Montos de inversión social Desalinizadora Playas de Rosarito (millones de pesos de diciembre de 2014).

Concepto	2016	2017	2018
Primer módulo de potabilización	1,025.21	1,472.14	1,221.91
Módulo de re mineralización	-	157.73	72.67
Equipamiento de Acueducto Rosarito-El Florido	-	155.61	71.69
Construcción de Acueducto Rosarito-El Florido	-	529.51	583.75
Construcción de acueducto de descarga	60.75	108.35	49.92
Construcción de caja de descarga	121.49	172.14	147.26
Totales	1,207.45	2,595.48	2,147.19

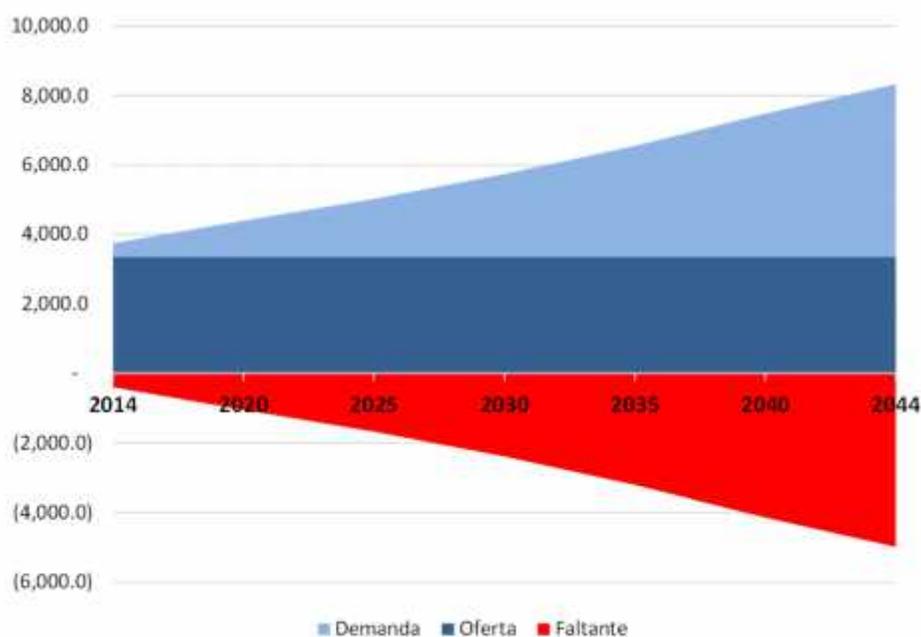
Fuente: Elaborado con información proporcionada por NSC Agua S.A. de C.V

Para estimar la anualidad de la inversión que se compara con los beneficios netos se aplicó una tasa social de descuento del 10% anual, utilizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en la evaluación social de proyectos de infraestructura económica y se considerará que la vida útil de la infraestructura es de 50 años. En el cuadro siguiente se muestra el balance oferta-demanda utilizado para determinar el momento óptimo de entrada.

**Cuadro 5:** Balance oferta-demanda proyectado 2015-2019 (litros por segundo)

Concepto/año	2015	2016	2017	2018	2019
Total Demandado	3,844.00	3,947.79	4,054.38	4,163.85	4,276.27
Producción Río Colorado	3,780.41	3,780.41	3,780.41	3,780.41	3,780.41
Producción de pozos	36.64	36.64	36.64	36.64	36.64
Agua Presa Rodríguez	33.35	33.35	33.35	33.35	33.35
Pérdidas Potabilizadoras	(53.48)	(53.48)	(53.48)	(53.48)	(53.48)
Pérdidas en la red	(455.63)	(455.63)	(455.63)	(455.63)	(455.63)
Total Oferta	3,341.28	3,341.28	3,341.28	3,341.28	3,341.28
Déficit	(502.7)	(606.5)	(713.1)	(822.6)	(935.0)

Fuente: Estimación y elaboración propia con información de CESPT.



Los consumos promedio por tipo de usuario utilizados para la proyección del balance oferta-demanda que se muestra en el cuadro 6 son los que se presentan en el cuadro siguiente.

**Cuadro 6** Consumos promedio por tipo de usuario zona metropolitana de Tijuana-Rosarito año 2014

Usuario	(l/h/d)	(m <sup>3</sup> /toma/mes)
Doméstico popular	119	13.67
Doméstico medio	119	13.67
Doméstico residencial	189	21.71
Comercial	747	22.72
Industrial	7,478	227.46
Gobierno	6,278	190.96

Fuente: Elaboración propia con información de campo y de CESPT.

Una vez determinados los beneficios sociales netos y los déficits de agua que resultan de la proyección del balance oferta-demanda 2014-2025. En el cuadro siguiente se muestra la anualidad de la inversión comparada con los beneficios netos de cada año. Así, se tiene que el momento de operación de la primer etapa de 2.2 m3 de la planta desalinizadora de Playas de Rosarito es en el 2018, año en que los beneficios netos son mayores que el costo de oportunidad de la inversión social.

**Cuadro 7** Momento óptimo de entrada en operación de la planta desalinizadora en Playas de Rosarito (cifras en pesos de diciembre de 2014)

Año	Beneficio Neto	Anualidad de Inversión
2016	437,005,052	467,501,761
2017	459,257,276	467,501,761
<b>2018</b>	<b>487,941,062</b>	<b>467,501,761</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

Una vez determinados los costos marginales de abastecimiento de agua para las alternativas de incremento de oferta de agua en la zona metropolitana de Tijuana-Rosarito, se concluye que desde el punto de vista de la evaluación social de proyectos, el costo medio social de abastecimiento mediante el proceso de potabilización de agua de mar en una planta desalinizadora en Playas de Rosarito, es menor que la alternativa de abasto futuro mediante la compra de derechos de agua en el Valle de Mexicali ya que el costo equivalente de abastecimiento por metro cúbico es \$2.88 pesos menor, a precios de diciembre de 2014.

El momento socialmente óptimo de entrada en operación del proyecto es en el año 2018, año en el que los beneficios netos son mayores al costo de oportunidad de los recursos.

La entrada en operaciones de la planta desalinizadora en el año 2018 maximiza la rentabilidad social del proyecto ya que de iniciar la operación del proyecto en el año de referencia e implícitamente se obtiene el máximo Valor Actual Neto Social del proyecto. Con la primer etapa de 2.2 m3 por segundo aportados por la planta desalinizadora en el año 2018, se cubriría el déficit de 822.6 lps y se sustituirían 1,377.43 lps del acueducto Río Colorado-Tijuana, a efecto de cumplir con la premisa de operar al 100% la capacidad instalada en esta etapa de producción.