

*Evaluación del Impacto de los proyectos de
infraestructura de saneamiento de la
COCEF y el BDAN en comunidades del
estado de Baja California.*



Reporte No. 001/2016
Junio 2016

Citar como:

COCEF/BDAN (2016), "Evaluación del Impacto de los proyectos de infraestructura de saneamiento de la COCEF y el BDAN en comunidades del estado de Baja California", Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, Ciudad Juárez, México, 50 pp.

El presente informe fue elaborado por Felipe Adrián Vázquez Gálvez, Luis Cervera Gómez, Toribio Cueva y Alfonso Andrés Cortez Lara, por encargo de la COCEF/BDAN. La información que contiene es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la COCEF y el BDAN o de los gobiernos de Estados Unidos o México.

Se permite la reproducción total o parcial de este documento, en cualquier forma o medio, con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin que sea necesario obtener autorización expresa por parte de la COCEF, siempre y cuando se haga con absoluta precisión y se cite debidamente la fuente.

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo "Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada", de Creative Commons.



© Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza, 2016

Particularidades de la publicación

Tipo: Informe

Fecha: junio de 2016

Idioma original: Español

Si desea obtener más información sobre ésta y otras publicaciones de la COCEF, diríjase a:

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Av. Tomas Fernández, 8069, Ciudad Juárez, Chih., 32470 México t 656.688.4600
becc@cocef.org / www.cocef.org

“Evaluación del Impacto de los proyectos de infraestructura de saneamiento de la COCEF y el BDAN en comunidades del estado de Baja California”

PRESENTACIÓN

El Consejo Directivo de la COCEF/BDAN resolvió que se desarrollara un proceso de evaluación de los proyectos certificados por ambas instituciones, con el objeto de conocer en que medida dichos proyectos lograron el éxito deseado una vez puestos en marcha.

En cumplimiento de esa instrucción, la COCEF/BDAN presentan este informe, sobre un conjunto muy importante de proyectos en Baja California, México y que fueron certificados desde 1997 y cuyo proceso de diseño y construcción terminó en 2014.

El formato de reporte se diseñó para permitir a los tomadores de decisiones y personas interesadas en el resultado, visualizar de manera ejecutiva los datos y la información relevante. Sin embargo para quienes deseen más detalle, se cuenta con los respaldos digitales de los resultados de las encuestas geo-referenciadas y demás bases de datos.

El presente informe reafirma el compromiso de transparencia que ha caracterizado por más de 20 años a la COCEF.

Ing. María Elena Giner
Administradora General de COCEF
Ciudad Juárez, junio de 2016

CONTENIDO

CONTENIDO	7
INDICE DE FIGURAS	8
INDICE DE CUADROS.....	9
ABREVIATURAS.....	10
MENSAJES PRINCIPALES.....	11
HOJA INFORMATIVA	13
OBJETIVO Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....	19
Etapa de Diseño	20
Etapa de Medición.....	22
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	24
Condiciones Generales de la Región	24
Resultados por comunidad.....	26
Tijuana.....	27
Playas de Rosarito.....	32
Tecate	37
Mexicali	41
CONCLUSIONES	45
ANEXO A: Desglose financiero de los proyectos certificados por COCEF/BDAN considerados en este estudio.....	46
ANEXO B: Documento de Referencia, Marco de Medición de Impactos, Consejo COCEF/BDAN 8/dic/2011	48
FUENTES CONSULTADAS.....	59

INDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Diagrama que muestra en que parte de desarrollo de los proyectos certificados se integra la medición de impactos	20
Figura No. 2 Integración de la información de la etapa de diseño y muestreo.....	23
Figura No. 3 Localización de las poblaciones consideradas. Fuente: COCEF usando datos de Natural Earth en QGIS.	26
Figura No. 4 Inversión total acumulada que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto.....	28
Figura No. 5 Cambio en los niveles de cobertura de drenaje entre los censos de INEGI de 2000 y 2010 para la Ciudad de Tijuana, BC. En azul se muestran los polígonos de intervención de los proyectos certificados por la COCEF.....	29
Figura No. 6 Inversión total acumulada en Playas de Rosarito que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto.	33
Figura No. 7 Cobertura de drenaje entre 2000-2010 y <i>polígonos de intervención</i> en Playas de Rosarito, BC	33
Figura No. 8 Inversión total acumulada en Tecate que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto	37
Figura No. 9 Cobertura de drenaje entre 2000-2010 y <i>polígonos de intervención</i> en Tecate, BC	37
Figura No. 10 Inversión total acumulada que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto.....	41
Figura No. 11 Cambio en los niveles de cobertura de drenaje entre los censos de INEGI de 2000 y 2010 para la Ciudad de Mexicali, BC. En azul se muestran los <i>polígonos de intervención</i> de los proyectos certificados por la COCEF.....	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. de la encuesta aplicada en las comunidades seleccionadas en el estado de Baja California. Fuente: SPCT, 2015.....	23
Cuadro No. 2 Fuentes de datos y estimaciones para sustanciar los indicadores de impacto.....	27
Cuadro No. 3 Resumen de los proyectos e inversiones certificados por COCEF/BDAN para Tijuana, BC.....	28
Cuadro No. 4 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2010 en Tijuana, BC. Se observa una disminución de casi 28% para todo el municipio.	29
Cuadro No. 5 Relación lineal de las condiciones previas en función de los indicadores. EL alcance es el de todo el municipio y la contribución de otras fuentes esta agregada en Tijuana B.C.....	30
Cuadro No. 6 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los polígonos de intervención que incluye las colonias que se mencionan en el texto.....	32
Cuadro No. 7 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2010 en Playas de Rosarito, BC. Se observa una disminución de casi 16% para todo el municipio.	34
Cuadro No. 8 Relación lineal de los impactos en función del indicador, las condiciones previas, respuestas y resultados. Contempla siete proyectos que incluye nuevas conexiones, rehabilitación y PTARs en Rosarito B.C.	35
Cuadro No. 9 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los polígonos de intervención que incluye las colonias que se mencionan en el texto.....	36
Cuadro No. 10 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2010 en Tecate, BC. El impacto positivo del saneamiento no fue registrado por los datos recolectados por el ISSESALUD-BC.	38
Cuadro No. 11 Relación lineal de los impactos en función del indicador, las condiciones previas, respuestas y resultados. Contempla dos proyectos que incluye nuevas conexiones, rehabilitación y PTAR en Tecate, B.C.....	39
Cuadro No. 12 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los polígonos de intervención que incluye las colonias que se mencionan en el texto.....	40
Cuadro No. 13 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2010 en Mexicali, BC. Se observa una disminución de casi 17% para todo el municipio.	42
Cuadro No. 14 Relación lineal de los impactos en unción del indicador, las condiciones previas, respuestas y resultados. Contempla tres proyectos que incluye nuevas conexiones, rehabilitación y PTARs en Mexicali B.C.....	43
Cuadro No. 15 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los polígonos de intervención que incluye las colonias que se mencionan en el texto.....	44

ABREVIATURAS

BC	Estado de Baja California.
BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte
COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
COR	“Close-out Report” Reporte de Cierre de Proyecto
EDAS	Enfermedades Diarreicas Agudas
IA	“Impact Assessment” – Evaluación de Impacto
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
ISSESALUD	Instituto de Servicios de Salud Pública del Estado de Baja California
PTAR	Planta de tratamiento de agua residual.
RCP	Reporte de cierre de proyecto.

MENSAJES PRINCIPALES

Objetivo del estudio

Evaluar el impacto de proyectos de infraestructura de saneamiento básico en las ciudades de Tijuana, Mexicali, Playas de Rosarito y Tecate, para la eliminación del riesgo por exposición al agua residual sin tratamiento y sus descargas a cuerpos de agua internacional.

Metodología

El marco lógico desarrollado por la COCEF fue utilizado para hacer una evaluación de las *presiones, respuesta, resultado e impacto* del saneamiento. Los indicadores se complementaron a partir de encuestas de campo y datos estadísticos y los Reportes de Cierre de Proyecto (RCP).

Encuestas

Se aplicaron 3,409 encuestas en las cuatro poblaciones como *proxy* para valorar los indicadores relacionados con letrinas, salud y eficiencia de los servicios de alcantarillado sanitario entre otros.

Salud

La coberturas con drenaje sanitario alcanzó valores de entre 65% (caso de Playas de Rosarito) a 96%. Se asocian a reducciones de enfermedades diarreicas agudas hasta de un 28% (caso de Tijuana).

Inversión

La inversión tripartita en las 4 comunidades analizadas fue de \$251.55 millones de USD en el periodo 2000-2014: a partir de obras tales como; Mejoramiento y construcción de 6 PTARs, 3 Estaciones de Bombeo y 505 km de colectores.

Conclusiones

Se logró con éxito adaptar el marco lógico de análisis al uso de instrumentos como el análisis geo-estadístico en la etapa de diseño y de encuestas de campo en la etapa de medición. Los resultados resumidos en los RCPs y la medición de campo muestran resultados positivos con respecto a los indicadores seleccionados.

HOJA INFORMATIVA

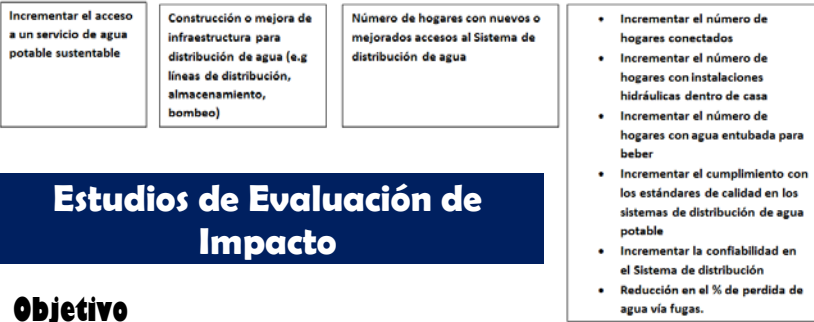
La información en esta sección se diseñó en el formato de hoja informativa con objeto de reproducirse en forma separada del resto del reporte y facilitar su distribución. La hoja informativa resume gráficamente la aplicación de la metodología de la COCEF para evaluar el impacto de los proyectos en las comunidades seleccionadas. El objetivo es presentar una herramienta de comunicación y divulgación compacta sobre los indicadores y los resultados obtenidos. Se hace notar que hay dos conjuntos de hojas; el primer conjunto presenta la evaluación de manera agregada por municipio y la segunda corresponde solo a datos que corresponden a los polígonos de intervención en los proyectos evaluados.

Medición de Resultados e Evaluación de Impacto

Gestión de Resultados



La definición de indicadores apropiados es clave para una implementación exitosa
Ejemplo de distribución de Agua Potable



Estudios de Evaluación de Impacto

Objetivo

- Evaluar el impacto de los proyectos de infraestructura básica de saneamiento en la eliminación de la exposición a aguas residuales sin tratar

Metodología

- Medición de resultados utilizando el Marco Lógico para una evaluación objetiva de impactos.
- Información de línea base compilada retrospectivamente de fuentes oficiales
- Obtención de Datos derivados de los Reportes de Cierre de los proyectos

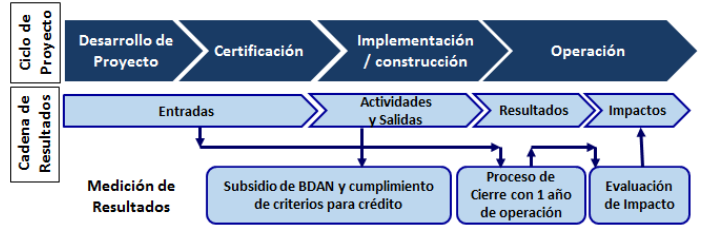
Indicadores de impacto

- Valle de Juárez 2014 se aplicó Evaluación de Impacto
- Se apoya en encuestas de campo y procesamiento de bases de datos
- Socios COLEF, COFEPRIS y Organismos Operadores de Agua estatales y municipales.

Trabajo de campo y GIS

- Encuestas
- Aplicado en comunidades relacionadas al uso de:
 - Letrinas y pozos negros
 - Calidad de Vida
 - Satisfacción con los servicios
- Nivel de confianza = 95% (tamaño de la muestra); Intervalo de Confianza = 3%
- Capas Geoestadísticas
 - Plataforma Digital en ArcView (solo para Baja California)
 - Información de INEGI, resultados de encuestas, y delimitación de polígonos con sistemas de drenaje implementados
 - Determinación cuantitativa de las mejoras

Marco Lógico de Resultados



- Refleja experiencia/Mejores Prácticas de la Banca de Desarrollo
- Enfatiza en sencillez y costo-eficiencia
- Reconoce un sistema continua evolución
- Resultados basados en acceso a la infraestructura
- Impactos basados en el uso de la infraestructura

BECCNADE Results Measurement Project Logframe Matrix

Wastewater collection and Treatment Project - Barranera and Juárez y Reforma, COFE

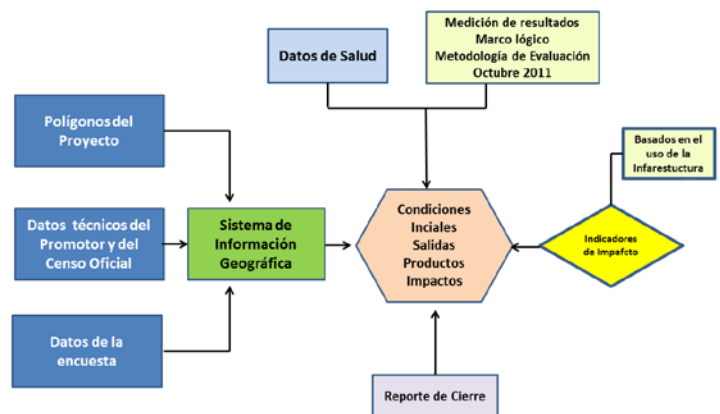
Elaborado en apoyo al subsector saneamiento en áreas urbanas al expandir el sistema de recolección de aguas residuales en las zonas de Barranera y Juárez y Reforma, COFE.

Elaborado en apoyo al subsector saneamiento en áreas urbanas al expandir el sistema de recolección de aguas residuales en las zonas de Barranera y Juárez y Reforma, COFE.

- Calidad del Agua e incremento en el acceso y uso de infraestructura construida.
- Desempeño operativo y costo-eficiencia ambiental
- Fortalecimiento de capacidades institucionales
- Mejora de la auto-sustentabilidad

COCEF/BDAN
Medición de Resultados
Matriz de Marco Lógico
preparado para todos los proyectos certificados

Sistema de Manejo de la Información



Medición de resultados y Evaluación de Impacto

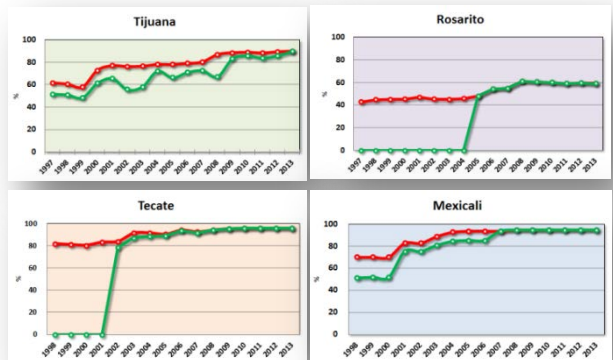
Evaluación de impacto en Baja California

Sistema de aguas residuales en toda la Ciudad

- 4 comunidades: Tijuana, Playas de Rosarito, Tecate, and Mexicali.
- Proyectos de aguas residuales: Todos certificados entre 1997 y 2012; construcción completada entre 2002 y 2014.

Recolección de agua residual █
 Tratamiento de agua residual █

Proyectos Certificados		Inversión - dólares (Millones)
Tijuana		
Construcción de 2 plantas de tratamiento de aguas residuales, 1 estación de bombeo y 8 proyectos de sistema de colectores.		\$ 92.66
Playas de Rosarito		
Construcción de 1 planta de tratamiento de aguas residuales, y 6 proyectos de sistema de colectores.		\$ 18.83
Tecate		
Mejoramiento de 1 planta de tratamiento de aguas residuales, y construcción de 2 proyectos de sistema de colectores.		\$ 11.50
Mexicali		
Construcción e incremento de la capacidad de 2 plantas de tratamiento de aguas residuales y 3 proyectos de sistema de colectores.		\$ 128.56
		\$ 251.55



Sistema de tratamiento de aguas residuales de Tijuana	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población (habitantes - INEGI)	1,210,520	1,722,348	42%
Población conectada al sistema de alcantarillado	77%	91%	18%
Conexiones existentes de aguas residuales domésticas	266,762	488,250	83%
Cobertura de tratamiento de aguas residuales	73%	97%	33%
Tasa de enfermedades gastrointestinales (por/ 10,000 hab.)	444	320	-28%
Flujo de agua residual cruda no tratada (L / s)	627	0	-
Salidas			
Nuevas redes de alcantarillado (km)	146		
Rehabilitación de redes de alcantarillado (km)	135		
Nuevas redes de alcantarillado principal (km)	31		
Estación de bombeo de aguas residuales (2,000 L/s)	1		
Mejora + expansión de la capacidad de tratamiento de aguas residuales (San Antonio de los Buenos)	1,100		
Nueva capacidad de tratamiento de aguas residuales (La Morita)	254		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	95%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Excedente de la capacidad de tratamiento de aguas residuales (L / s)	669		


Sistema de tratamiento de aguas residuales de Rosarito	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población (habitantes - INEGI)	63,420	105,150	66%
Población conectada al sistema de alcantarillado	45%	65%	44%
Conexiones existentes de aguas residuales domésticas	8,493	32,191	279%
Cobertura de tratamiento de aguas residuales	36%	100%	178%
Tasa de enfermedades gastrointestinales (por/ 10,000 hab.)	392	329	-16%
Flujo de agua residual cruda no tratada (L / s)	36	0	-
Salidas			
Nuevas redes de alcantarillado (km)	119.6		
Ampliación de la capacidad del tratamiento de aguas residuales (L/s) (Rosarito)	60		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	80%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Excedente de la capacidad de tratamiento de aguas residuales (L / s)	198		


Sistema de tratamiento de aguas residuales de Tecate	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población (habitantes - INEGI)	77,795	111,098	43%
Población conectada al sistema de alcantarillado	84%	96%	14%
Conexiones existentes de aguas residuales domésticas	16,454	27,710	68%
Cobertura de tratamiento de aguas residuales	0%	100%	100%
Tasa de enfermedades gastrointestinales (por/ 10,000 hab.)	526	632	20%
Flujo de agua residual cruda no tratada (L / s)	200	0	-
Salidas			
Nuevas redes de alcantarillado (km)	43		
Mejora de la capacidad instalada de tratamiento de aguas residuales (L / s) - Tecate	200		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	100%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Excedente de la capacidad de tratamiento de aguas residuales (L / s)	50		


Sistema de tratamiento de aguas residuales de Mexicali	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población (habitantes - INEGI)	764,602	1,025,743	34%
Población conectada al sistema de alcantarillado	83%	95%	14%
Conexiones existentes de aguas residuales domésticas	162,682	488,250	200%
Cobertura de tratamiento de aguas residuales	91%	100%	10%
Tasa de enfermedades gastrointestinales (por/ 10,000 hab.)	289	193	-33%
Flujo de agua residual cruda no tratada (L / s)	115	0	-
Salidas			
Nuevas redes de alcantarillado principales (km)	63		
Mejora y expansión de la planta de tratamiento de aguas residuales (Zaragoza)	880		
Estación de bombeo de aguas residuales de (800 L/s)	1		
Nuevas redes de alcantarillado (km)	78.2		
Nueva capacidad de tratamiento de aguas residuales (Las Arenitas y Zaragoza)	1,200		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	100%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Excedente de la capacidad de tratamiento de aguas residuales (L / s)	330		

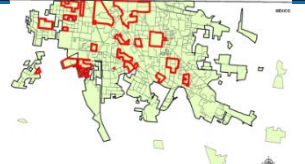
Evaluación de impacto en Baja California

Proyectos certificados de aguas residuales para las zonas sin cobertura

Polígonos de proyecto de Tijuana	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población dentro de los polígonos de proyecto (hab.)	19,450	46,581	139%
Población conectada al sistema de alcantarillado	0%	90%	90%
▮ Letrinas	89%	10%	-89%
▮ Hoyos negros	11%	1%	-90%
Población con tratamiento de aguas residuales	0%	100%	100%
Caudal de agua residual cruda no tratada (L/s)	95	0	—
Puntos de descarga de aguas residuales crudas próximos a la comunidad	Múltiple	Eliminado	—
Población en riesgo de exposición a las aguas residuales crudas durante la temporada de lluvias	100%	Eliminado	—
Satisfacción con el servicio del proveedor	Sin información de línea-base	91%	—
Percepción de bienestar relacionada con el proyecto	Sin información de línea-base	95%	—
Salidas			
Tubería de recolección de aguas residuales (km)	146		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	100%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Proyectos dentro de los polígonos			
Cuenca Río Tijuana: Expansión del sistema de colectores (2008)			
Tijuana Costero: Expansión del sistema de colectores (2008)			
Alcatrazes: Expansión de redes de colectores (2011)			
Sistema de colectores en la Cuesta, Farallón and SEDUE-SAAS (2012)			
Inversión= US\$92.66 M			

Polígonos de proyecto de Tecate	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población dentro de los polígonos de proyecto (hab.)	9,580	14,995	57%
Población conectada al sistema de alcantarillado	0%	94%	94.0%
▮ Letrinas	68%	6%	-91%
▮ Hoyos negros	32%	0%	-100%
Población con tratamiento de aguas residuales	0%	100%	100%
Caudal de agua residual cruda no tratada (L/s)	31	0	—
Puntos de descarga de aguas residuales crudas próximos al Río Tecate	Múltiple	Eliminado	—
Población en riesgo de exposición a las aguas residuales crudas durante la temporada de lluvias	100%	Eliminado	—
Satisfacción con el servicio del proveedor	Sin información de línea-base	92%	—
Percepción de bienestar relacionada con el proyecto	Sin información de línea-base	94%	—
Salidas			
Tubería de recolección de aguas residuales (km)	43		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	100%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Proyectos dentro de los polígonos			
Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales + Mejoramiento y expansión del sistema de colectores (2000)			
Expansión del sistema de colectores (2007)			
Inversión= US\$11.50 M			

Polígonos de proyecto de Playas de Rosarito	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población dentro de los polígonos de proyecto (hab.)	7,255	20,042	176%
Población conectada al sistema de alcantarillado	0%	79%	79%
▮ Letrinas	89%	18%	-79%
▮ Hoyos negros	11%	3%	-74%
Población con tratamiento de aguas residuales	0%	100%	100%
Caudal de agua residual cruda no tratada (L/s)	41	0	—
Puntos de descarga de aguas residuales crudas al Océano Pacífico	Múltiple	Eliminado	—
Población en riesgo de exposición a las aguas residuales crudas durante la temporada de lluvias	100%	Eliminado	—
Satisfacción con el servicio del proveedor	Sin información de línea-base	89%	—
Percepción de bienestar relacionada con el proyecto	Sin información de línea-base	91%	—
Salidas			
Tubería de recolección de aguas residuales (km)	120		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	100%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Proyectos dentro de los polígonos			
R1: Expansión del sistema de colectores (2006)			
R2: Expansión del sistema de colectores: Lomas, Independencia y Aztlán (2009)			
Expansión del sistema de colectores: Plan Libertador (2011)			
Expansión del sistema de colectores: Lucio Blanco (2012)			
Inversión = US\$18.83 M			

Polígonos de proyecto de Mexicali	2000 - Condiciones ambientales Iniciales	2015 - Impactos (Proyectos BECC/NADB)	Variación
Población dentro de los polígonos de proyecto (hab.)	3,454	60,540	1753%
Población conectada al sistema de alcantarillado	0%	98%	98.3%
▮ Letrinas	29%	1%	-96%
▮ Hoyos negros	71%	0%	-99%
Población con tratamiento de aguas residuales	0%	100%	100%
Caudal de agua residual cruda no tratada (L/s)	103	0	—
Puntos de descarga de aguas residuales crudas próximos al Río Nuevo	Múltiple	Eliminado	—
Población en riesgo de exposición a las aguas residuales crudas durante la temporada de lluvias	100%	Eliminado	—
Satisfacción con el servicio del proveedor	Sin información de línea-base	87%	—
Percepción de bienestar relacionada con el proyecto	Sin información de línea-base	90%	—
Salidas			
Tubería de recolección de aguas residuales (km)	78		
Resultados			
Acceso a la infraestructura de alcantarillado sanitario	100%		
Acceso a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales	100%		
Proyectos dentro de los polígonos			
Mexicali-1: Programa Sanitario (1997)			
Mexicali-4: Recolección de agua residual sector este. (2007)			
Inversión = US\$128.56 M			

OBJETIVO Y METODOLOGÍA DE ESTUDIO.

El objetivo del presente estudio es informar a las dependencias e individuos interesados, el resultado de los proyectos certificados por la COCEF, sus alcances y el impacto que tuvieron para la salud y el medio ambiente en las comunidades seleccionadas.

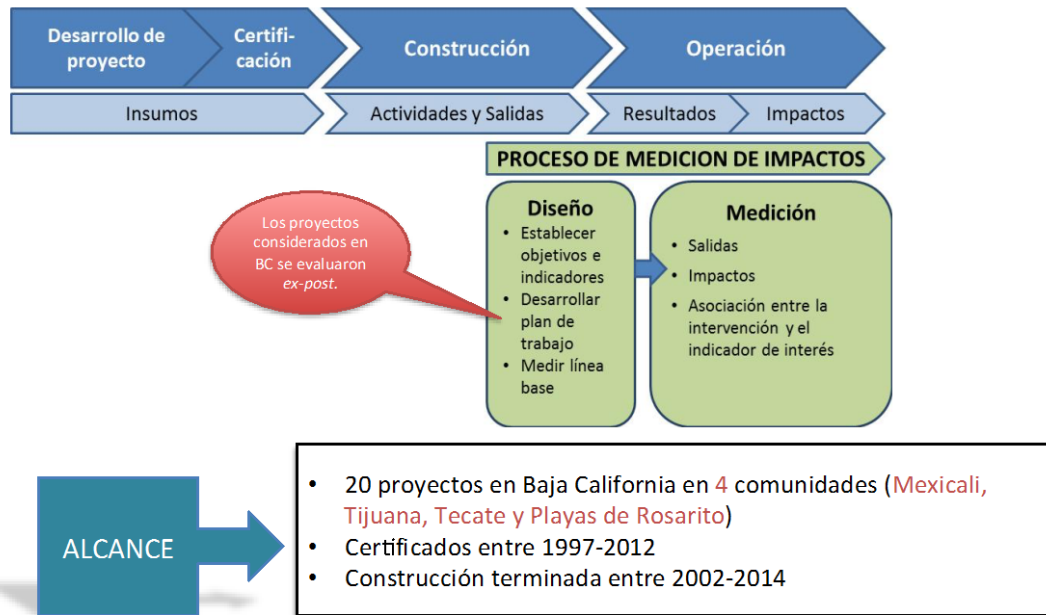
Marco lógico: Etapa de diseño y etapa de medición

El proceso de valuación de los proyectos certificados por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y parcialmente financiados por el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) consiste en dos grandes elementos: el reporte de cierre de proyecto (RCP) y el reporte de impacto (IA *Impact Assessment*). Ambos procesos son complementarios y siguen un orden cronológico. El RCP se realiza cuando los proyectos certificados han concluido y se encuentran en la fase de operación (al menos un año después). El reporte de impacto se inicia una vez que los datos del RCP se han verificado por los aportantes financieros y los gerentes responsables del proyecto en el BDAN. En el caso de proyectos que se certificaron y terminaron previo a la implementación del RCP, los datos relevantes se capturaron y difundieron a través de hojas de informativas (*factsheets*).

El IA a su vez se divide en dos fases: diseño y medición. La parte de diseño se realizó a partir de información disponible y pública cuando todos los proyectos se encontraban operando y los beneficios de la intervención pueden ser evaluados por los usuarios porque aún recuerdan las condiciones previas a la intervención (datos de línea base). La información obtenida se organizó a partir de una base de datos geográficamente referenciada y capas de información de dependencias estatales y de INEGI. La medición se realizó a través de encuestas de campo en muestras representativas en polígonos que representan el área de impacto de los proyectos de intervención (*polígonos de intervención*). Los resultados se determinaron a partir de los cambios en condiciones antes y después de las intervenciones en los *polígonos de intervención* cuando fue posible o a nivel del municipio en ciudades grandes y de centro de población en las pequeñas.



Marco lógico: Etapa de diseño y etapa de medición



7

Figura No. 1 Diagrama que muestra en que parte de desarrollo de los proyectos certificados se integra la medición de impactos

Etapa de Diseño.

Durante esta etapa se establece la correspondencia propuesta entre Indicadores de Resultado (reportados en el RCP y encuestas ex-post) vs *Indicador de Impacto*. Los Indicadores de Impacto se seleccionaron por su relevancia de entre los indicadores desarrollados para proyectos de recolección de agua en el documento de referencia (Documento de Referencia, Marco de Medición de Impactos, Consejo COCEF/BDAN 8/dic/2011, ver Anexo B).

La etapa de diseño permite identificar los resultados (“outcomes”) ligados las acciones de intervención (“outputs”) en los *polígonos de intervención*.

Algunos de los proyectos certificados por COCEF en Baja California datan de finales de la década de los 90s, mucho antes de que refinara metodológicamente los RCP. Por

esta razón algunos proyectos se complementaron con información recabada por la misma COCEF y presentada como “hojas de información (factsheets)” las cuales proporcionaron la información sobre costos y alcances certificados y finales (se anticipa que todos los *Project Factsheets* de Baja California estarán disponibles al público a finales de 2016).

Como consecuencia, en el caso específico de este reporte, se separaron las intervenciones y resultados de obras en dos rubros: (1) proyectos de introducción de nuevos colectores y conexiones de drenaje y (2) el conjunto de intervenciones que contemplaron rehabilitación de sistemas de drenaje, plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs) y colectores paralelos. De esta manera se puede apreciar mejor el resultado en los indicadores de impacto a nivel de conexiones a domicilios donde los proyectos certificados fueron líderes, sobre todo, en los polígonos de intervención y los proyectos relacionados con la ampliación de la cobertura de servicio por incremento o mejora de la capacidad hidráulica de los sistemas y el tratamiento secundario integral (es decir, que incluye el manejo de lodos, por ejemplo). En estos últimos, el estado de Baja California y la federación lograron incorporar otros elementos financieros como el crédito japonés para el financiamiento de las PTARs La Morita y Monte de los Olivos (Perroni, 2006).

Los indicadores de impacto para todos los proyectos y para los proyectos nuevos (aquellos que no contemplan las obras de rehabilitación y PTARs) se seleccionaron a partir de dos componentes: un componente socioeconómico que se puede asociar al bienestar y otro componente ambiental vinculado con el saneamiento. En el caso del presente estudio los indicadores de impacto seleccionados fueron:

1. Incremento en el número o porcentaje de hogares conectados al sistema de drenaje y que ambientalmente se vincula al avance en la eliminación de aguas residuales a cuerpos de agua.
2. Reducción en el número de letrinas y que ambientalmente se vincula a el monto en la disminución de percolaciones a los acuíferos.
3. Incremento en la confiabilidad del sistema por efecto de una mejor conducción y tratamiento y que ambientalmente se vincula a los escurrimientos sin control a cuerpos de agua.

4. Reducción de enfermedades gastrointestinales que integra tanto el aspecto socioeconómico como el ambiental a través de la reducción de EDAS por cada 10 mil habitantes.

Etapas de Medición

La etapa de medición se alimentó de información de campo medida a través de encuestas y su post-procesamiento, a través de un sistema de información geográfico. (SPCT, 2015). Las principales actividades asociadas a la medición de campo son:

- Delimitación de *polígonos de impacto por intervención* en conjunto con cada organismo operador.
- Desarrollar capas con datos de coberturas (INEGI, ISSESALUD, B.C, COCEF).
- Calibración de encuesta mediante prueba piloto en Mexicali en junio de 2015.
- Determinar cuantitativamente mejoras en base a indicadores.
- Determinar correlación (si existe) entre cambios en los indicadores en polígonos de impacto en relación a zonas no intervenidas.

El Cuadro No. 1 resume las principales características de las encuestas de campo.



T. Cueva, 2015

Cuadro No. 1. de la encuesta aplicada en las comunidades seleccionadas en el estado de Baja California. Fuente: SPCT, 2015.

CARÁCTERÍSTICAS DE ENCUESTA DE CAMPO (realizada entre 10 de julio y 3 de septiembre de 2015)	
Tijuana	Se tomaron 1064 muestras de un universo de 430,587 habitantes; nivel de confianza 95%, intervalo estandarizado de confianza 3.0%
Mexicali	Se tomaron 800 muestras de un universo de 256,250 habitantes; nivel de confianza 95%, intervalo estandarizado de confianza 3.0%
Playas de Rosarito	Se tomaron 772 muestras de un universo de 52,575 habitantes; 95% de nivel de confianza, intervalo de confianza estandarizado de 3.5%
Tecate	Se tomaron 773 muestras de un universo de 55,549 habitantes; 95% de nivel de confianza, intervalo de confianza estandarizado de 3.5%.

La información de diseño y de medición se integró utilizando la plataforma digital de ArcView con capas de INEGI y de salud del ISSESALUD como se representa en la Figura No. 2.

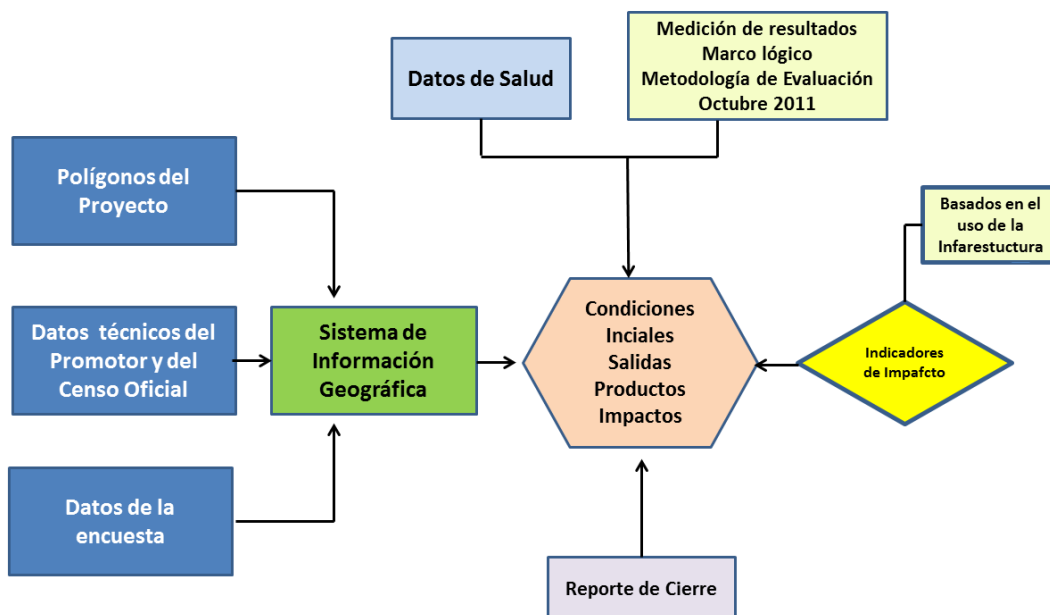


Figura No. 2 Integración de la información de la etapa de diseño y muestreo.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Condiciones Generales de la Región

La zona donde se localizan las poblaciones consideradas en este estudio, se ubica en la región fronteriza entre México y los Estados Unidos y entre las entidades federativas de Baja California y California como se muestra en la Figura No.3. Varios estudios reportan las deficiencias en las condiciones generales de saneamiento en la frontera previas a las intervenciones de COCEF y otros (antes de 1995). Dichos reporte observan una cobertura de saneamiento promedio para las principales ciudades de Baja California de 34%. En algunas ciudades las aguas residuales se vertían a cuerpos de agua, algunas plantas de tratamiento de aguas residuales existentes presentaban problemas operativos y deficiencias en el mantenimiento y en la mayoría de los casos el tratamiento de lodos era escaso o nulo (López-Pérez, 2011). En general se consideraba que la calidad de los ríos Tijuana, Alamar y Río Nuevo, estaba afectada por las descargas de aguas residuales y sin tratar, afectando las zonas costeras hacia el Océano Pacífico (Limón-Macías, 2011). La situación en Tecate fue descrita en su momento y que bien pudiera ser un reflejo de las condiciones generales en el estado como:

“Los sistemas de alcantarillado casi siempre presentan una cobertura menos que los de agua potable, provocando que las aguas residuales se viertan a cuerpos receptores sin tratamiento previos adecuados produciendo aún mayor contaminación ambiental y daños a la salud de los habitantes de las poblaciones...” (Introducción al reporte de Basin, 2000).

Hasta antes de 1996 los municipios que descargaban aguas residuales a cuerpos de agua, debían cumplir con la NOM-067-ECOL-1996 que solo contemplaba localidades mayores a 80,000 habitantes y criterios de calidad muy reducidos. El 17 de diciembre de 1996 entra en vigor la NOM-001-ECOL-1996 que además de ser más demandante en cuanto a los criterios de calidad establece periodos de cumplimiento graduales dependiendo del tamaño de la población en un periodo de 1997 a 1999, lo que generó una presión hacia los organismos operadores de cumplir en las fechas establecidas

con las nuevas condiciones de descarga. En Tijuana y Mexicali los promotores de los proyectos a certificar por la COCEF/BDAN, se abocaron a procurar el financiamiento para resolver el grave problema binacional de la capacidad de los sistemas de drenaje y tratamiento y al cumplimiento de la NOM-001-ECOL-1996. Para un análisis más pormenorizado de las consideraciones para la elección de los rubros de inversión para la mejora de los sistemas en Tijuana por la falta de capacidad hidráulica, se puede consultar a Sánchez (1988) y Perroni (2006). En el caso de Mexicali en los 90s al igual que en Tijuana, el problema binacional más importante estaba asociado a las capacidades hidráulicas de los sistemas de drenaje, lo que provocaba escurrimientos ocasionales hasta el Río Nuevo, mismo que los acarrea a través del Valle Imperial hacia el mar Salton (Kerin, 2001).



T. Cueva, 2015

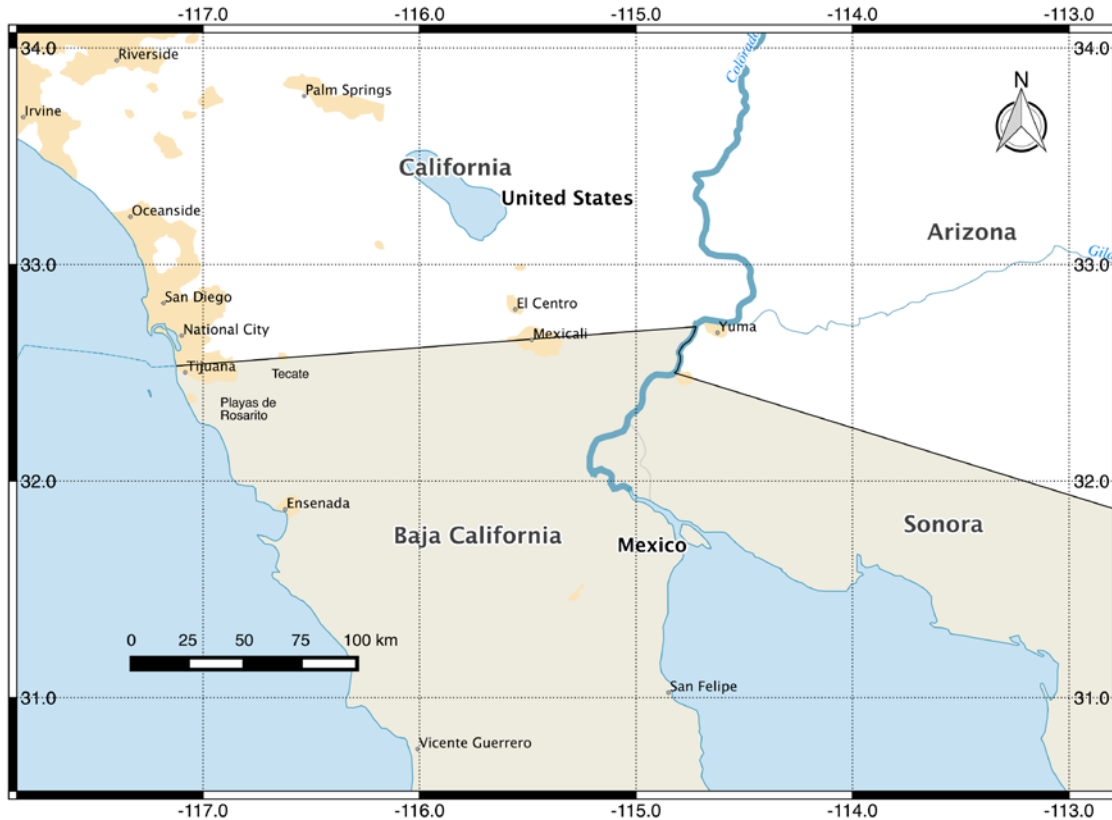


Figura No. 3 Localización de las poblaciones consideradas.
Fuente: COCEF usando datos de Natural Earth en QGIS.

Resultados por comunidad

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación desagregado por localidad. Cabe mencionar que los datos de INEGI están desagregados por comunidad y no por municipio, mientras que los datos de la ISSESALUD están agregados por municipios. El Cuadro No. 2 muestra las fuentes o cálculos utilizados para sustanciar cada indicador.

Cuadro No. 2 Fuentes de datos y estimaciones para sustanciar los indicadores de impacto.

Indicador	Datos utilizados para sustanciar el indicador	
	Municipio/población	Polígono de intervención
Número o porcentaje de hogares conectados al sistema de drenaje	Datos de CESPx a través de comunicaciones personales.	Encuesta de campo
Número de letrinas	No hay información desagregada disponible. Proxi: INEGI: ITER(2010) vs ITER(2000). Toma las viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje del total de viviendas particulares habitadas para el año 2000 y 2010. Se asume un flujo de descarga x persona de 10 lpd	Encuestas de campo
Confiabilidad del sistema	No hay información disponible. Proxi: INEGI cobertura de drenaje 2000 vs 2010. Los flujos canalizados son flujos evitados como derrames y descargas descontroladas a cuerpos de agua.	RCP: Flujos canalizados a PTAR
Enfermedades gastrointestinales	EDAS x 10 mil habitantes. Datos de ISSESALUD 2000 vs 2014 con proyección de población de CONAPO para 2015. Reportadas como EDAS del 2015.	No se tiene información desagregada a nivel de polígonos de intervención. Se agregó reactivo a encuesta.

Tijuana

En Tijuana se evaluaron siete proyectos que comprenden 2 plantas de tratamiento, 1 estación de bombeo y 311.5 km de tubería que en conjunto suman una inversión total de \$92.66 millones de USD, en un periodo de varios años como se muestra en la Figura No. 4 y que se describen por proyecto en el Cuadro No. 3 y en el Anexo A.



Figura No. 4 Inversión total acumulada que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto.

Cuadro No. 3 Resumen de los proyectos e inversiones certificados por COCEF/BDAN para Tijuana, BC

Proyectos	Año de Certificación	Inversión (Miles de USD)
Líneas Paralelas: Sistema de recolección de drenaje paralelo al Río Tijuana.	1997	\$27.40
Tijuana Sana: Rehabilitación y mejora del sistema de drenaje	2001	\$42.00
Cuenca Río Tijuana: Expansión del sistema de drenaje	2008	\$5.80
Tijuana Costero: Expansión del sistema de drenaje	2008	\$1.20
Tijuana y Playas de Rosarito: Expansión del sistema de drenaje	2009	\$6.66
Alcatraces: Expansión del sistema de drenaje	2011	\$0.70
PTARs: Tecolote-La Gloria y la Morita	2011	\$6.41
La Cuesta, Farallon y SEDUE-SAAS: Colectores de drenaje	2012	\$2.49
TOTAL		\$92.66

La Figura No. 5 muestra las coberturas reportadas por los censos de 2000 y 2010 por el INEGI así como los *polígonos de intervención* determinados para los proyectos considerados.

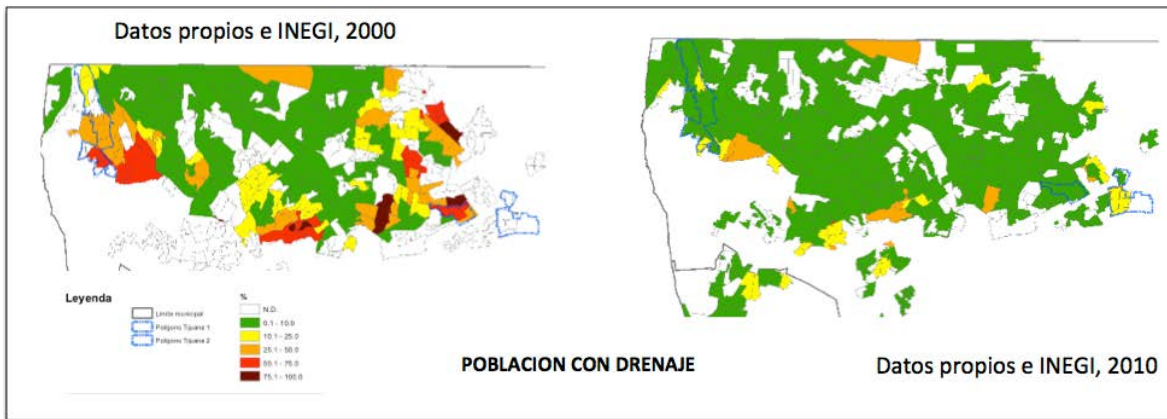


Figura No. 5 Cambio en los niveles de cobertura de drenaje entre los censos de INEGI de 2000 y 2010 para la Ciudad de Tijuana, BC. En azul se muestran los polígonos de intervención de los proyectos certificados por la COCEF.

Si bien las EDAS están asociadas a muchos factores además del saneamiento básico, la disminución en la primera década del siglo concuerda con el importante incremento en las coberturas de drenaje y en los avances en el saneamiento de las aguas residuales. Se reporta una reducción de 28% entre el 2000 y el 2015 para todo el territorio del municipio de Tijuana.

Cuadro No. 4 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2015 en Tijuana, BC. Se observa una disminución de casi 28% para todo el municipio.

AÑO	POBLACION Municipio	EDAS, por 10 mil habitantes
2000	1,210,820	444
2015	1,641,570	320

En el Cuadro No. 5, se resume la evaluación de los indicadores de impacto partiendo de las condiciones ambientales previas a la intervención (presiones identificadas en asociación con los indicadores cuando se tiene información), la respuesta y el resultado y los impactos medidos para los proyectos ejecutados en Tijuana (Ver Anexo A para identificar los proyectos específicos).

Cuadro No. 5 Relación lineal de las condiciones previas en función de los indicadores. EL alcance es el de todo el municipio y la contribución de otras fuentes esta agregada en Tijuana B.C.

Condiciones ambiental previa para todo el Municipio - Presiones	
Población (habitantes, 2000 - INEGI)	1,210,520
Población conectada al drenaje municipal	77%
Número de conexiones al sistema de drenaje	266,762
Cobertura del tratamiento de las aguas residuales	73%
Caudal de agua residual sin tratamiento (L/s)	627
Enfermedades gastrointestinales (por/10,000 habitantes) [año 2000]	444
Descargas de agua residual cruda al Río Tijuana y a el Océano Pacífico	Frecuente
Respuestas –Outputs	
Tendido de nuevas atarjeas de drenaje (km)	146
Rehabilitación de atarjeas (km)	135
Tendido de nuevos colectores (km)	31
Estaciones de bombeo 2000 L/s	1
Caudales de agua residual atendidos (L/s) como:	
Caudal L/s: Mejora + expansión de PTAR (Sn. Antonio de los Buenos)	1100
Caudal de PTAR nueva (La Morita)	254
Total de caudal (L/s): Rehabilitado + expansiones + nuevo	1,354
Resultado – Outcomes	
Acceso a infraestructura de servicio de drenaje	95%
Acceso a infraestructura de tratamiento	100%
Excedente en capacidad de tratamiento (L/s)	669
Impactos	
Población (habitantes, 2015 - INEGI)	1,722,348
„ Incremento poblacional	42%
Población conectada al servicio de drenaje municipal	91%
„ Incremento en la cobertura de servicio de drenaje	18%
Conexiones domesticas al drenaje municipal	488,250
„ Incremento en el número de conexiones domiciliarias	221,488
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por /10,000 habitantes) [año 2015]	320
„ Decremento de EDAS	28%
Cobertura de tratamiento de agua residual	97%
„ Incremento en cobertura de tratamiento de agua residual	33%
Caudal de efluentes sin tratamiento eliminado (L/s)	627
Puntos de descarga a cuerpos de agua	Eliminado
Riesgo por exposición de residentes a drenaje	Disminuido
Cumplimiento con normatividad NOM-001-ECOL-1996	100%



En el Cuadro No. 6 se muestra los proyectos desagregados donde solo se evaluaron conexiones nuevas (solo 4 de los 7 proyectos certificados en Tijuana contemplan la instalación de nuevas conexiones). Estos proyectos se circunscriben a los *polígonos de intervención* que se muestran en la Figura No. 5 y que comprenden las siguientes colonias: Maclovio Rojas, Ojo de Agua, Lomas del Valle, El Monte y Divina Providencia, Alcatrazes y zonas aledañas. Los datos se derivan de las encuestas de campo (ver SPCT, 2015).



T. Cueva, 2015

Cuadro No. 6 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los *polígonos de intervención* que incluye las colonias que se mencionan en el texto.

Condiciones ambientales iniciales - Presión	
Residentes en los polígonos de intervención (Habitantes)	46,581
Población conectada al drenaje	0%
„ Letrinas	88.6%
„ Hoyos negros	11.4%
Población con tratamiento de efluentes	0%
Caudal de efluentes crudo (L/s)	95
Puntos de descargas de aguas residuales contiguas a áreas habitadas (barrancas)	Múltiples
Población en riesgo de contacto directo con aguas residuales crudas	100%
Respuesta - Outputs	
Tendido de atarjeas (km)	146
Resultado - Outcomes	
Población con acceso a infraestructura de drenaje	100%
Población con acceso a infraestructura de tratamiento de efluentes	100%
Impactos	
Nuevas conexiones domesticas al drenaje	2,721
Población conectada al drenaje municipal	89.9%
„ Letrinas	10.0%
„ Hoyos negros	1.1%
Población con tratamiento de efluentes	100%
Caudal de efluente tratado (L/s)	85
Puntos de descargas de aguas residuales	Eliminados
Población en riesgo de contacto directo con aguas residuales	Eliminado

Playas de Rosarito

En Playas de Rosarito se evaluaron cinco proyectos (1 PTAR, colectores y atarjeas) que en conjunto suman una inversión total de \$18.83 millones de USD en un periodo de varios años como se muestra en la Figura No. 6 y como se detalla en el Anexo A.

La Figura No. 7 muestra las coberturas reportadas por los censos de 2000 y 2010 por el INEGI así como los polígonos de intervención determinados para los proyectos considerados.

Figura No. 6 Inversión total acumulada en Playas de Rosarito que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto.

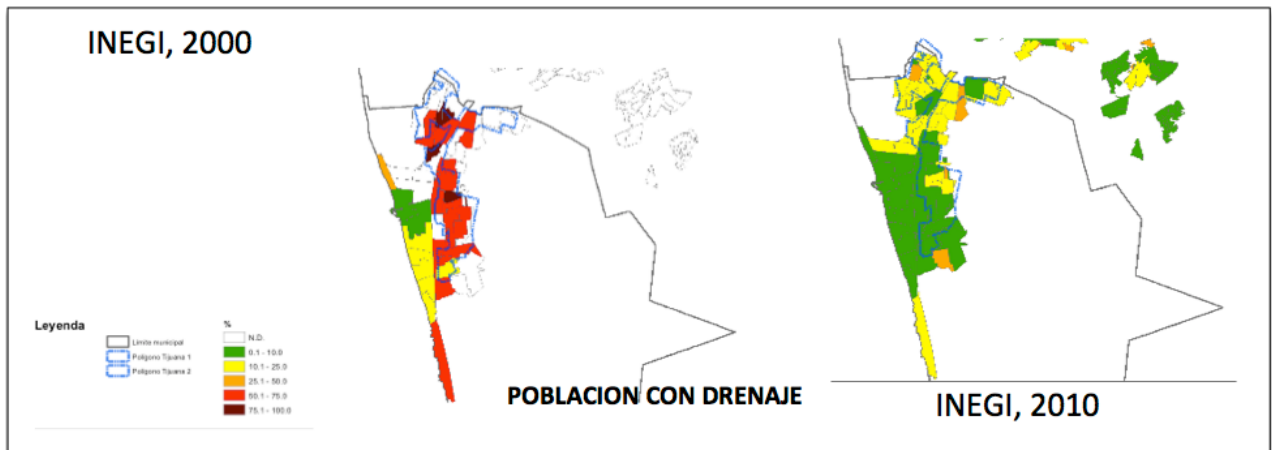
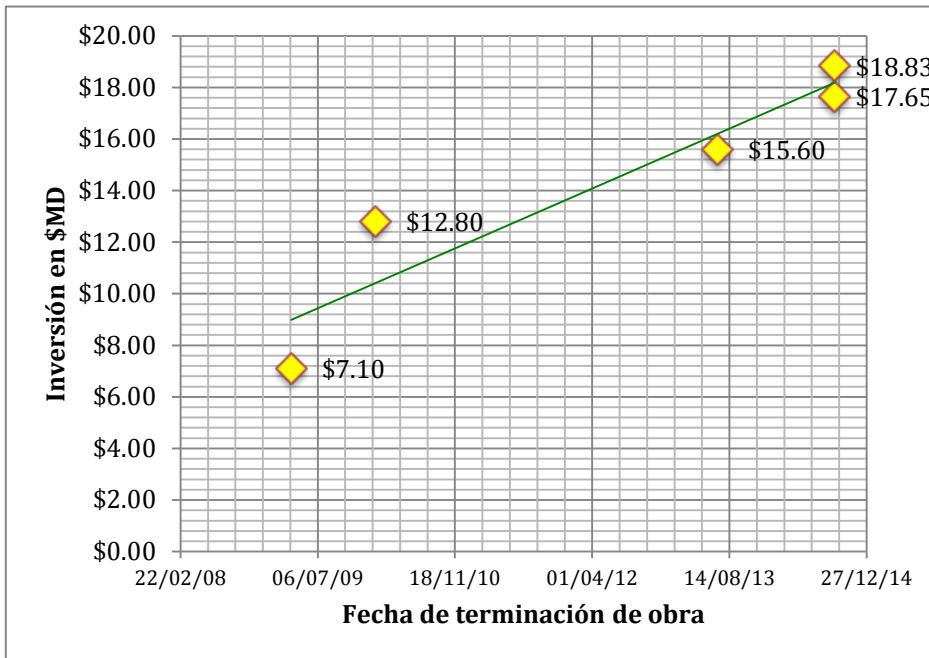


Figura No. 7 Cobertura de drenaje entre 2000-2010 y *polígonos de intervención* en Playas de Rosarito, BC

Las EDAS están asociadas a muchos factores además del saneamiento básico, la disminución en la primera década del siglo concuerda con el importante incremento en las coberturas de drenaje y en los avances en el saneamiento de las aguas residuales. En el caso de Playas de Rosarito la extensión de los polígonos de intervención es significativa en comparación con Tijuana (Cuadro No. 7).

Cuadro No. 7 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2015 en Playas de Rosarito, BC. Se observa una disminución de casi 16% para todo el municipio.

AÑO	POBLACION Municipio	EDAS, por 10 mil habitantes
2000	63,420	392
2015	96,734	329



T. Cueva, 2015

En el Cuadro No. 8 se resume la evaluación alineando a los indicadores las condiciones ambientales de presión (condiciones previas a la intervención), la respuesta y el resultado y los impactos medidos para los siete proyectos en Playas de Rosarito B.C. (Ver Anexo A para identificar los proyectos específicos).

Cuadro No. 8 Relación lineal de los impactos en función del indicador, las condiciones previas, respuestas y resultados. Contempla siete proyectos que incluyen nuevas conexiones, rehabilitación y PTARs en Playas de Rosarito B.C.

Condiciones ambiental previa para todo el Municipio - Presiones	
Población (habitantes, 2000 - INEGI)	63,420
Población conectada al sistema municipal de drenaje	45%
Conexiones domiciliarias al drenaje municipal	8,493
Cobertura de servicio de PTAR	36%
Caudal de agua residual cruda (L/s)	36
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por /10,000 habitantes) [año2000]	392
Descargas de aguas residuales crudas al Océano Pacífico	Múltiples
Respuesta - Outputs	
Tendido de atarjeas nuevas (km)	120
Caudal (L/s)	
„ Expansión de capacidad de PTAR instalada	60
Resultados - Outcomes	
Acceso a infraestructura de recolección de aguas residuales	100%
Acceso a servicio de tratamiento de aguas residuales	100%
Capacidad instalada de tratamiento (exceso) (L/s)	198
Impactos	
Población (habitantes, 2015 - INEGI)	105,150
„ Crecimiento poblacional en el periodo (2000-2015)	66%
Población conectada al drenaje municipal	65%
„ Incremento en la cobertura de servicio de drenaje	20%
Conexiones domiciliarias al drenaje	32,191
„ Incremento en conexiones domiciliarias al drenaje	23,698
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por/10,000 habitantes) [2015]	329
„ Decremento en EDAS	16%
Cobertura del servicio de PTAR	100%
„ Incremento en la cobertura de PTAR	64%
Caudal de agua residual cruda eliminado (L/s)	35.7
Puntos de descargas de agua residual	Eliminadas
Población en riesgo por exposición a agua residual cruda	Reducidas
Cumplimiento con la NOM-001-ECOL-1996	100%

En el Cuadro No. 9 se muestra los proyectos desagregados donde solo se evaluaron conexiones nuevas (6 de los 7 proyectos certificados en Playas de Rosarito). Estos proyectos se circunscriben a los *polígonos de intervención* que se muestran en la Figura No. 7 y que comprenden las siguientes colonias: Plan Libertador, Independencia, Sta. Lucia, Lomas de Monte Carlo, Aztlán, Lucio Blanco, Constitución, Crosthwhite, La Mina y Poblado Morelos (ver SPCT, 2015).

Cuadro No. 9 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los *polígonos de intervención* que incluye las colonias que se mencionan en el texto.

Condición ambiental previa - presión	
Residentes en polígonos de intervención	20,042
Población conectada al drenaje municipal	0%
„ Letrinas	88.6%
„ Hoyos Negros	11.4%
Población con tratamiento de efluentes	0%
Caudal de efluentes de aguas residuales sin tratamiento (L/s)	41
Descargas puntuales a cuerpos de agua (Océano Pacífico)	Múltiples
Residentes expuestos contacto con agua negra	100%
Respuesta - Outputs	
Tendido de atarjeas (km)	120
Resultado - Outcomes	
Acceso a infraestructura de drenaje	100%
Acceso a servicio de PTAR	100%
Impactos	
Conexiones domiciliarias al drenaje municipal	4,555
Población con conexión al drenaje municipal	79%
„ Letrinas	18.3%
„ Hoyos negros	3.0%
Población con tratamiento de agua residual	100%
Caudal de aguas residuales tratadas (L/s)	38
Descargas de aguas crudas al Océano Pacífico	Eliminadas
Población en riesgo de exposición a aguas residuales	Eliminadas

Tecate

En Tecate se evaluaron 2 proyectos que en conjunto suman una inversión total de \$11.50 millones de USD en un periodo de varios años como se muestra en la Figura No. 8.

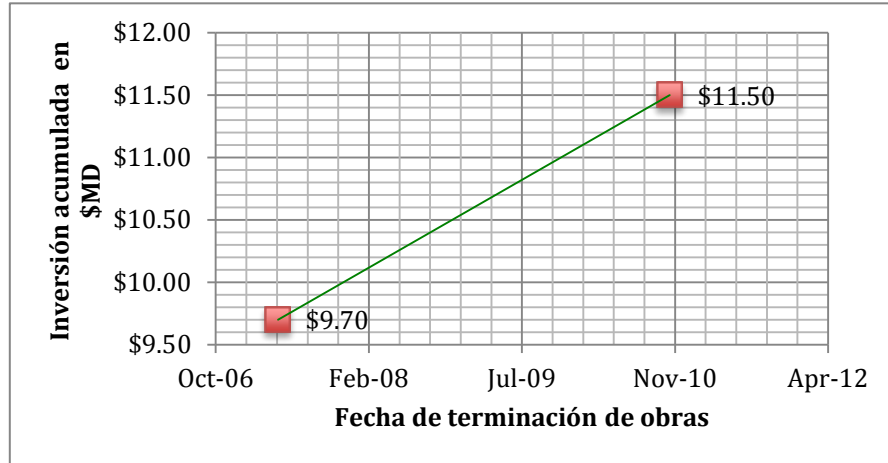


Figura No. 8 Inversión total acumulada en Tecate que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto

La Figura No. 9 muestra las coberturas reportadas por los censos de 2000 y 2010 por el INEGI así como los polígonos de intervención determinados para los proyectos considerados.

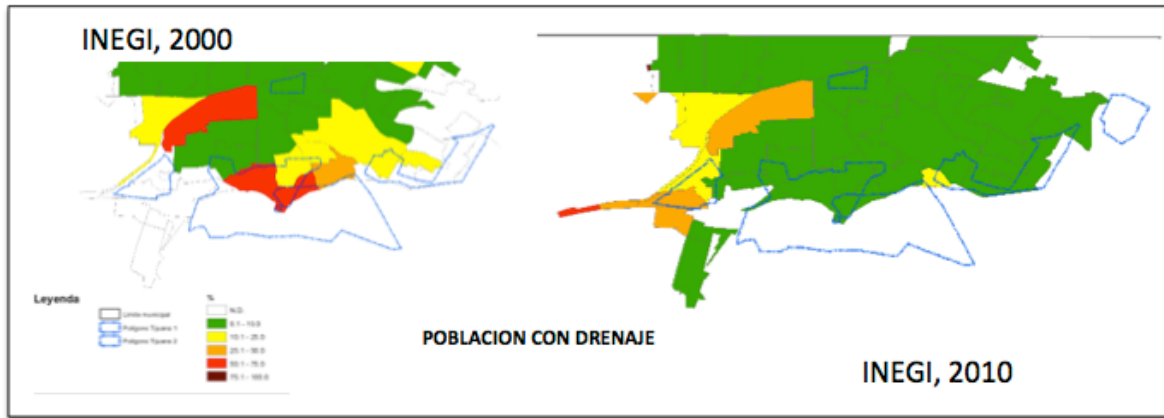


Figura No. 9 Cobertura de drenaje entre 2000-2010 y *polígonos de intervención* en Tecate, BC

Las EDAS están asociadas a muchos factores además del saneamiento básico, la disminución en la primera década del siglo concuerda con el importante incremento en las coberturas de drenaje y en los avances en el saneamiento de las aguas residuales. En el caso de Tecate la extensión de los *polígonos de intervención* es significativa en comparación con Tijuana sin embargo los datos de salud no reflejan una disminución en las EDAS.

Cuadro No. 10 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2015 en Tecate, BC. El impacto positivo del saneamiento no fue registrado por los datos recolectados por el ISSESALUD-BC.

AÑO	POBLACION Municipio	EDAS, por 10 mil habitantes
2000	77,795	526
2015	102,406	632

En el Cuadro No.11 se resume la evaluación alineando a los indicadores las condiciones ambientales de presión (condiciones previas a la intervención), la respuesta y el resultado y los impactos medidos para los dos proyectos en Tecate B.C. (Ver Anexo A para identificar los proyectos específicos).



T. Cueva, 2015

Cuadro No. 11 Relación lineal de los impactos en función del indicador, las condiciones previas, respuestas y resultados. Contempla dos proyectos que incluye nuevas conexiones, rehabilitación y PTAR en Tecate, B.C.

Condiciones ambiental previa para todo el Municipio - Presiones	
Población (habitantes, 2000 - INEGI)	77,795
Población conectada al sistema municipal de drenaje	84%
Conexiones domiciliarias al drenaje municipal	16,454
Cobertura de servicio de PTAR	0%
Caudal de agua residual cruda (L/s)	200
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por/10,000 habitantes) [año 2000]	526
Descargas de aguas residuales crudas a la calle	Múltiple
Respuesta - Outputs	
Tendido de atarjeas nuevas (km)	43
Caudal de agua residual (L/s)	
„ Expansión de capacidad de PTAR instalada	200
Resultados - Outcomes	
Acceso a infraestructura de recolección de aguas residuales	100%
Acceso a servicio de tratamiento de aguas residuales	100%
Capacidad instalada de tratamiento (exceso) (L/s)	50
Impactos	
Población (habitantes, 2015 - INEGI)	111,098
„ Crecimiento poblacional en el periodo (2000-2015)	43%
Población conectada al drenaje municipal	96%
„ Incremento en la cobertura de servicio de drenaje	12%
Conexiones domiciliarias al drenaje	27,710
„ Incremento en conexiones domiciliarias al drenaje	11,256
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por/10,000 habitantes) [año 2015]	632
„ Cambio en EDAS (incremento)	20%
Cobertura del servicio de PTAR	100%
„ Incremento en la cobertura de PTAR	100%
Caudal de agua residual cruda eliminado (L/s)	0
Puntos de descargas de agua residual	Eliminado
Población en riesgo por exposición a agua residual cruda	Disminuido
Cumplimiento con la NOM-001-ECOL-1996	100%

En el Cuadro No. 12 se muestra los proyectos desagregados donde solo se evaluaron conexiones nuevas. Estos proyectos se circunscriben a los *polígonos de intervención* que se muestran en la Figura No. 9 y que comprenden las siguientes colonias: La Viñita, Emiliano Zapata, La Bondad, Fundadores, Luis Donaldo, Valle Verde, Rancho Santa Fe, San José, Rincón Tecate y Maclovio Herrera (ver SPCT, 2015).

Cuadro No. 12 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los *polígonos de intervención* que incluye las colonias que se mencionan en el texto.

Condiciones ambientales iniciales	
Residentes en polígonos de intervención	14,995
Población conectada al drenaje municipal	0%
„ Letrinas	68%
„ Hoyos Negros	32%
Población con tratamiento de efluentes	0%
Caudal de efluentes de aguas residuales sin tratamiento (L/s)	31
Descargas puntuales a cuerpos de agua (Océano Pacífico)	Múltiple
Residentes expuestos contacto con agua negra	100%
Respuesta - Outputs	
Tendido de atarjeas (km)	43
Resultado - Outcomes	
Acceso a infraestructura de drenaje	100%
Acceso a servicio de PTAR	100%
Impactos	
Conexiones domiciliarias al drenaje municipal	3,408
Población con conexión al drenaje municipal	94%
„ Letrinas	6%
„ Hoyos negros	0%
Población con tratamiento de agua residual	100%
Caudal de aguas residuales tratadas (L/s)	38
Descargas de aguas residual cruda a las calles o cuerpos de agua	Eliminado
Población en riesgo de exposición a aguas residuales	Eliminado



T. Cueva, 2015

Mexicali

En Mexicali se evaluaron tres proyectos que en conjunto suman una inversión total de \$128.6 millones de USD en un periodo de varios años como se muestra en la Figura No.10 .

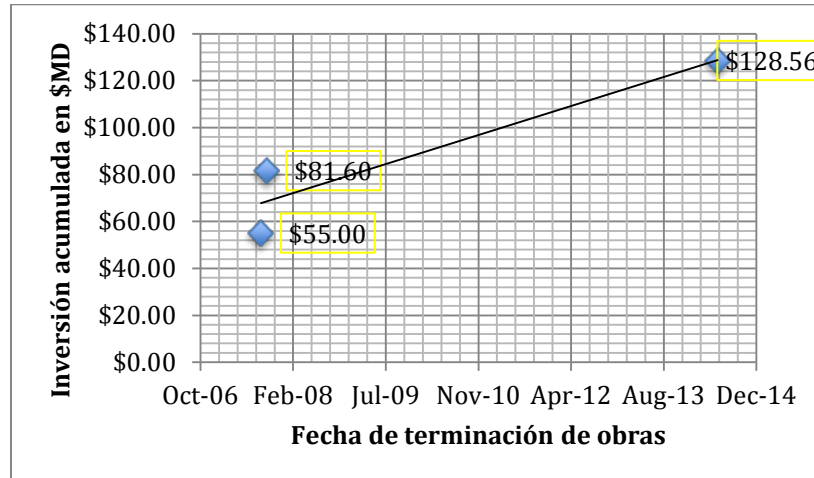


Figura No. 10 Inversión total acumulada que incluye fondos de BIEF, BDAN y del gobierno Mexicano. Las fechas coinciden con la terminación del proyecto

La Figura No. 11 muestra las coberturas reportadas por los censos de 2000 y 2010 por el INEGI así como los *polígonos de intervención* determinados para los proyectos considerados.

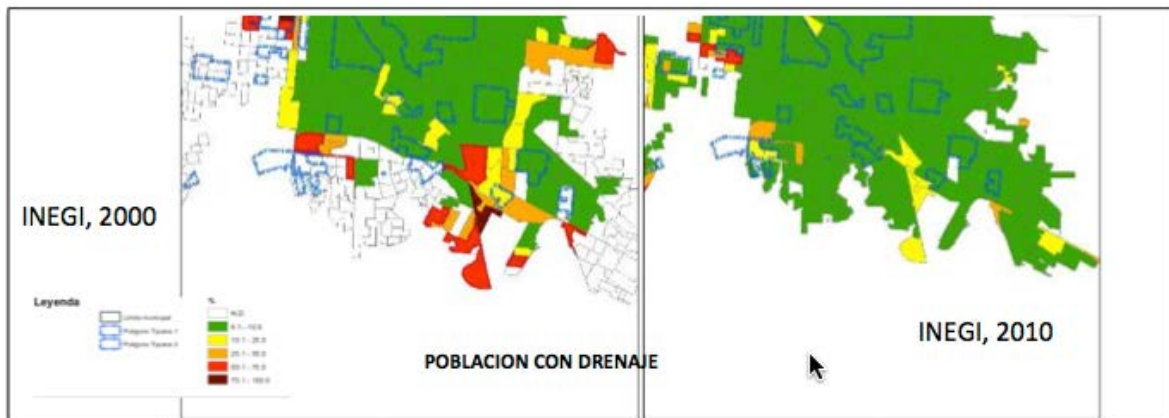


Figura No. 11 Cambio en los niveles de cobertura de drenaje entre los censos de INEGI de 2000 y 2010 para la Ciudad de Mexicali, BC. En azul se muestran los *polígonos de intervención* de los proyectos certificados por la COCEF.

Las EDAS en Mexicali están asociadas a muchos factores además del saneamiento básico, la disminución en la primera década del siglo concuerda con el importante incremento en la capacidad de recolección más que con la expansión de las coberturas de drenaje y en los avances en el saneamiento de las aguas residuales.

Cuadro No. 13 Cambio en la incidencia de enfermedades diarreicas agudas en el periodo de 2000 a 2015 en Mexicali, BC. Se observa una disminución del 33 % para todo el municipio.

AÑO	POBLACION Centro de Población	EDAS, por 10 mil habitantes
2000	549,873	289
2015	689,775	193



T. Cueva, 2015

En el Cuadro No. 14 se resume la evaluación alineando a los indicadores las condiciones ambientales previas a la intervención, la respuesta y el resultado y los impactos medidos para los tres proyectos de Mexicali (Ver Anexo A para identificar los proyectos específicos).

Cuadro No. 14 Relación lineal de los impactos en unción del indicador, las condiciones previas, respuestas y resultados. Contempla tres proyectos que incluyen nuevas conexiones, rehabilitación y PTARs en Mexicali B.C.

Condiciones ambiental previa para todo el Municipio - Presiones	
Población (habitantes, 2000 - INEGI)	764,602
Población conectada al sistema municipal de drenaje	83%
Conexiones domiciliarias al drenaje municipal	162,682
Cobertura de servicio de PTAR	91%
Caudal de agua residual cruda (L/s)	115
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por/10,000 habitantes) [año 2000]	289
Descargas de aguas residuales crudas a la cuenca del Río Nuevo	Frecuente

Respuesta - Outputs	
Tendido de nuevos colectores (km)	63
Tendido de nuevas atarjeas (km)	78
Estación de bombeo de Agua residual (Cap. 800 L/s)	1
Caudal de agua residual atendido mediante:	
„ Mejora y expansión de PTAR (Zaragoza), L/s	880
„ Capacidad adicional de caudal a PTARs (Las Arenitas and Zaragoza), L/s	1,200
„ Total de caudal de PTAR (Nueva + Mejorada + Expansión) (L/s)	2,080

Resultado -Outcomes	
Acceso a infraestructura de recolección de aguas residuales	100%
Acceso a servicio de tratamiento de aguas residuales	100%
Capacidad instalada de tratamiento (exceso) (L/s)	330

Impactos	
Población (habitantes, 2015 - INEGI)	1,025,743
„ Crecimiento poblacional en el periodo (2000-2015)	34%
Población conectada al drenaje municipal	95%
„ Incremento en la cobertura de servicio de drenaje	12%
Conexiones domiciliarias al drenaje	488,250
„ Incremento en conexiones domiciliarias al drenaje	325,568
Enfermedades gastrointestinales (EDAS) (por/10,000 habitantes) [año 2015]	193
„ Cambio en EDAS (decremento)	-33%
Cobertura del servicio de PTAR	100%
„ Incremento en la cobertura de PTAR	9%
Caudal de agua residual cruda eliminado (L/s)	115
Puntos de descargas de agua residual	Eliminados
Población en riesgo por exposición a agua residual cruda	Reducida
Cumplimiento con la NOM-001-ECOL-1996	100%

En el Cuadro No. 15 se muestra los proyectos desagregados donde solo se evaluaron conexiones nuevas (solo 1 de los 3 proyectos certificados para Mexicali). Estos proyectos se circunscriben a los *polígonos de intervención* que se muestran en la Figura No. 11 y que comprenden las siguientes colonias: Solidaridad, Hidalgo, Xochicalli, Venustiano Carranza, Satélite, Mariano Abasolo, Baganvillas, Islas Agrarias, Ladrilleros, Nuevo Amanecer y Caldera (ver SPCT, 2015).

Cuadro No. 15 Resultado de respuesta a presiones y su impacto en los *polígonos de intervención* que incluye las colonias que se mencionan en el texto.

Condiciones Ambientales Iniciales	
Residentes en los polígonos de intervención (Habitantes)	50,560
Población conectada al drenaje	0%
„ Letrinas	29%
„ Hoyos negros	71%
Población con tratamiento de efluentes	0%
Caudal de efluentes crudo (L/s)	103
Puntos de descargas de aguas residuales crudas al Río Nuevo	Múltiple
Población en riesgo de contacto directo con aguas residuales	100%
Respuesta - Outputs	
Tendido de atarjeas (km)	78
Resultados - Outcomes	
Acceso a infraestructura de drenaje	100%
Acceso a servicio de PTAR	100%
Impactos	
Conexiones domiciliarias al drenaje municipal	11,491
Población con conexión al drenaje municipal	98%
„ Letrinas	1%
„ Hoyos negros	0%
Población con tratamiento de agua residual	100%
Caudal de aguas residuales tratadas (L/s)	100
Descargas de aguas residual cruda a las calles o cuerpos de agua (Río Nuevo)	Eliminadas
Población en riesgo de exposición a aguas residuales	Eliminada

CONCLUSIONES

1. El presente reporte tuvo como objetivo el de aportar información objetiva sobre el impacto de los trabajos e inversiones certificadas por la COCEF y el BDAN en las principales comunidades del estado de Baja California entre 1997 y 2012.
2. Si bien las inversiones en saneamiento tuvieron diversos orígenes, el proceso de certificación y de priorización contribuyó a la eficiencia en el uso de los recursos de todas las fuentes.
3. En el caso de Baja California, fue necesario canalizar un grupo importante de proyectos e inversiones para mejorar la capacidad hidráulica de los sistemas existentes con lo que los beneficios se distribuyeron en toda la población.
4. En forma importante se canalizaron recursos para mejorar las condiciones de saneamiento de áreas específicas rezagadas en términos de infraestructura básica y las cuales se identificaron como *polígonos de intervención*. En los *polígonos de intervención* se aprecia de manera más clara el impacto de las obras de saneamiento certificadas por la COCEF/BDAN. En todos los casos el impacto mostró la casi eliminación de las condiciones de rezago en materia de saneamiento.
5. Las condiciones de saneamiento pasaron de muy malas a una de las mejores coberturas en el país y se observó un fortalecimiento de las instituciones. Los organismos operadores estuvieron en capacidad para eliminar casi en su totalidad, las descargas de aguas residuales crudas a cuerpos de agua (sobre todo binacionales) y al contacto directo con la población.
6. Los impactos determinados constituyen una mejora importante en la calidad de vida de las comunidades intervenidas. El saneamiento básico constituye un capital adicional con efecto real en la reducción de la pobreza y la capacidad de los sectores vulnerables de incorporarse al desarrollo (Bosch et al. 2000).
7. Es importante aclarar que las inversiones del programa de la frontera fue solo parte de todas las inversiones que se realizaron en el estado. Otras inversiones en este periodo como el crédito Japonés, BID-BAMPBRAS, recursos propios de la entidad, el estado y la federación, apoyaron para lograr el éxito del saneamiento en el estado.

ANEXO A: Desglose financiero de los proyectos certificados por COCEF/BDAN considerados en este estudio.

Los proyectos que no tienen desglose aun no cuentan con RCP terminado y se utilizaron los mejores datos disponibles en cuanto a la suma total de las inversiones.

Localidad (No. Proyecto)	Año certificado	Nombre del Proyecto	Financiamiento propuesto por fuentes, MUSD			Costo, MD
			Mexico	BDAN	BEIF	
Mexicali (16)	1997	Mexicali-1: Programa Sanitarios	\$34.40	\$0.00	\$20.60	\$55.00
Mexicali (437)	2003	Mexicali-2: Mejoramiento red drenaje	\$16.50	\$0.00	\$10.10	\$26.60
Mexicali	2007	Mexicali-4: Recoleccion de agua residual sector este.				\$46.96
Playas de Rosarito (503)	2006	Rosarito-1: Expansión del sistema de drenajes.	\$3.40	\$1.20	\$2.50	\$7.10
Playas de Rosarito (585)	2009	Rosarito-3: PTAR y expansion de red de colectores.	\$1.10	\$2.40	\$2.20	\$5.70
Rosarito (586,592,593)	2009	Expansión colectores en Lomas de Rosarito	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$2.80
	2009	Expansion de red de colectores en Independencia	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	2009	Expansión de red de colectores en Aztlan	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
Tecate (169)	2000	Mejoramiento y expansión de la red	\$4.70	\$0.60	\$4.40	\$9.70
Tecate (511)	2007	Expansion de la distribucion de agua y recolección de agua residual.	\$1.80	\$1.00	\$0.00	\$2.80
Tijuana (100)	1997	Sistema de conducción paralela	\$5.50	\$5.90	\$16.00	\$27.40
Tijuana (251)	2001	Rehabilitación y mejoras de sistema dde colecciónde agua residual (Tijuana Sana)	\$19.60	\$5.10	\$17.30	\$42.00
Tijuana (506)	2008	Cuenca Río Tijuana: Expansión del sistema de colectores	\$2.30	\$1.80	\$1.70	\$5.80
Tijuana (505)	2008	Tijuana Costero: Expansión del sistema de colectores	\$0.80	\$0.00	\$0.40	\$1.20
Tijuana (589)	2011	Expansion de redes de colectores en Alcatraces.	\$0.35	\$0.08	\$0.27	\$0.70

Localidad (No. Proyecto)	Año certificado	Nombre del Proyecto	Financiamiento propuesto por fuentes, MUSD			Costo, MD
Playas de Rosarito (643)	2011	Expansión de redes de colectores a Plan Libertador	\$0.88	\$0.37	\$0.80	\$2.05
Tijuana (654)	2009	Expansión de sistema de drenaje en Tijuana and Playa de Rosarito	\$0.32	\$6.34	\$0.00	\$6.66
Tijuana	2011	PTARs Tecolote-La Gloria y La Morita				\$6.70
Playas de Rosarito (691)	2012	Expansión red de colectores en Lucio Blanco	\$0.42	\$0.00	\$0.76	\$1.18
Tijuana	2012	Sistema de colectores en La Cuesta, Farallon and SEDUE-SAAS,				\$2.95
Total			\$92.07	\$24.79	\$77.03	\$253.30

ANEXO B: Documento de Referencia, Marco de Medición de Impactos, Consejo COCEF/BDAN 8/dic/2011

Impact Assessment Framework

1. Antecedentes

El Consejo de la COCEF y BDAN dio instrucciones al personal durante su reunión celebrada el 8 de diciembre de 2011 para desarrollar un enfoque con el fin de medir el impacto de los proyectos autorizados y determinar el grado de éxito de los proyectos en el cumplimiento de sus objetivos fundamentales. Este documento presenta un marco propuesto para un nuevo proceso de Evaluación de Impactos.

La medición de impactos complementará el proceso de cierre de los proyectos (*Close-out process*, COP – por sus siglas en inglés) que la COCEF y el BDAN aplican para monitorear la implementación de proyectos certificados y para medir el grado en que las metas físicas se están cumpliendo.

Los objetivos del COP son: (1) evaluar las instalaciones construidas y sus condiciones de operación en comparación con el proyecto certificado; (2) confirmar que las cuestiones y recomendaciones presentadas en el documento de certificación se han tratado adecuadamente; (3) identificar las desviaciones de las condiciones previstas del proyecto certificado; (4) delinear las actividades que se requieran para cumplir con las condiciones previstas; y (5) crear un mecanismo de retroalimentación para identificar las mejores prácticas y lecciones aprendidas que pueden aplicarse a futuros proyectos.

El COP se lleva a cabo después de un año de funcionamiento de las instalaciones certificadas y permite medir los resultados a lo largo de los siguientes componentes de la cadena de resultados:

Los **insumos**, que se definen como los "recursos de que dispone el proyecto," y las **actividades**, definidas como las "medidas adoptadas ... para convertir las entradas en salidas," se establecen en el documento de certificación y se rastrean como parte de las actividades del día a día de las instituciones (específicamente, a través del desembolso de fondos del BDAN y de los procesos de monitoreo).

Las **salidas**, o "los bienes tangibles y servicios que producen las actividades del proyecto," se miden para determinar si las instalaciones se construyeron conforme a la certificación en cuanto a sus características físicas (dimensiones, capacidad, tecnología), calendarios, costos y estructura de financiamiento.

Los **resultados**, definidos como “los resultados probables de lograr una vez que la población beneficiaria utilice las salidas del proyecto para determinar si la infraestructura se está utilizando como estaba previsto y si el nivel de servicio o penetración está siendo ampliado y /o mejorado según lo planeado.

La Figura 1 ilustra cómo el proceso de cierre se integra en el ciclo de vida del proyecto y se liga a los componentes clave de la cadena de resultados (insumos, actividades, salidas y resultados).

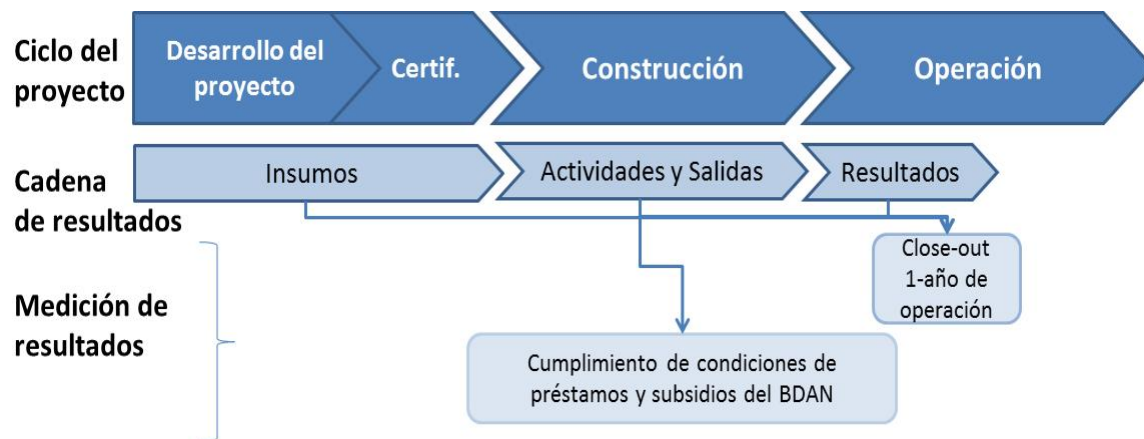


Figura 1-Integración del proceso de cierre (COP) y el ciclo de vida del proyecto

La Medición de Impactos representa el siguiente paso lógico en la medición de resultados al poner de manifiesto si el proyecto construido está logrando su objetivo fundamental (es decir, teniendo un impacto), más allá de las salidas y resultados "físicos." Por ejemplo, para un proyecto que consiste de la construcción de una planta de tratamiento de agua, el COP determinará si la planta fue construida de acuerdo a como fue certificada (es decir, capacidad y tecnología empleada), si se realizó en tiempo y dentro de presupuesto, y la cantidad de agua que está siendo producida en cumplimiento de las normas de calidad del agua. Como complemento al COP, pero después de que el COP esté concluido, la Evaluación de Impacto determinará el grado en que el proyecto aumenta el uso de agua del sistema de distribución para beber por parte de la población meta, o si la gente continua dependiendo del agua embotellada o hervida.

2. Objetivos

Los objetivos de la Evaluación de Impacto son:

- Determinar si los proyectos cumplen con los objetivos y proveen beneficios ambientales y de salud a la población destinataria
- Complementar la evaluación de las instituciones "basada en implementación" con una evaluación "basada en resultados", es decir, no sólo la medición de si los proyectos se implementaron de

acuerdo a como fueron certificados, sino si están teniendo los resultados esperados y están cumpliendo con los objetivos fundamentales

- Comunicar a los interesados, socios y agencias de financiamiento el valor creado por las instituciones
- Generar conocimientos e identificar oportunidades para mejorar el ciclo de desarrollo de proyectos en el futuro
- Informar la dirección de la política

La figura 2 ilustra la relación lógica entre el nuevo Proceso de Evaluación de Impacto y el COP.

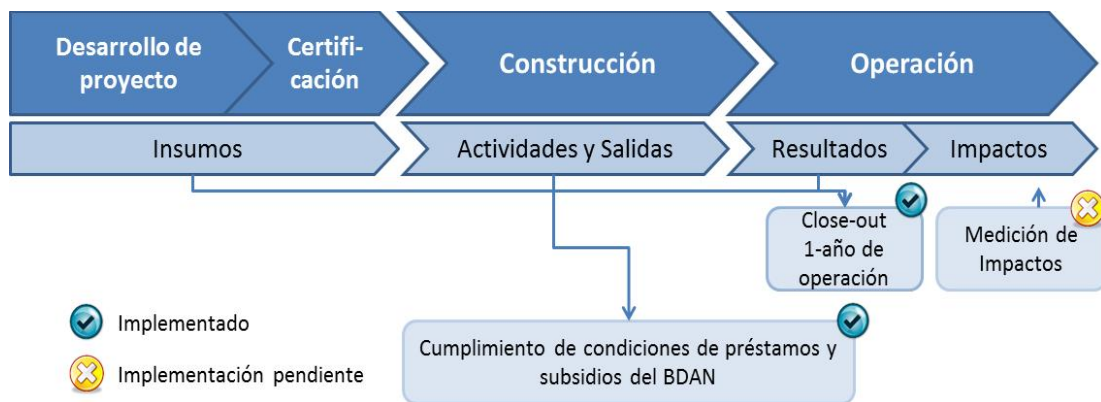


Figura 2- Relación entre la Medición de Impactos y el proceso de cierre del proyecto (COP)

Por instrucciones del Consejo de Administración, el enfoque de la medición de impactos será en proyectos específicos, y no en una evaluación más amplia de las variables ambientales o de salud en toda la región fronteriza. El esfuerzo deberá ser selectivo, solamente se incluirán proyectos claves y sujetos a los recursos disponibles.

3. Marco Propuesto

La Medición de Impactos será un complemento y no un sustituto de, o duplicación del COP y otros procesos o procedimientos para la gestión de resultados adoptados por la COCEF y el BDAN. Además, las Mediciones de Impacto no afectarán ni modificarán los condicionantes de los acuerdos de crédito o subvenciones.

El proceso de Medición de Impactos consiste de una fase de "diseño" y de una fase de "medición", tal como se ilustra en la Figura 3. El proceso se llevará a cabo principalmente durante la fase operativa del proyecto (fase de medición), aunque algunos trabajos preparatorios y recopilación de datos base se realizará al término de la construcción (fase de diseño). Se prevé que, lo más pronto posible, la fase de medición se llevará a cabo un año después de que las instalaciones han estado en funcionamiento con el fin de poder medir los resultados "sobre el terreno."

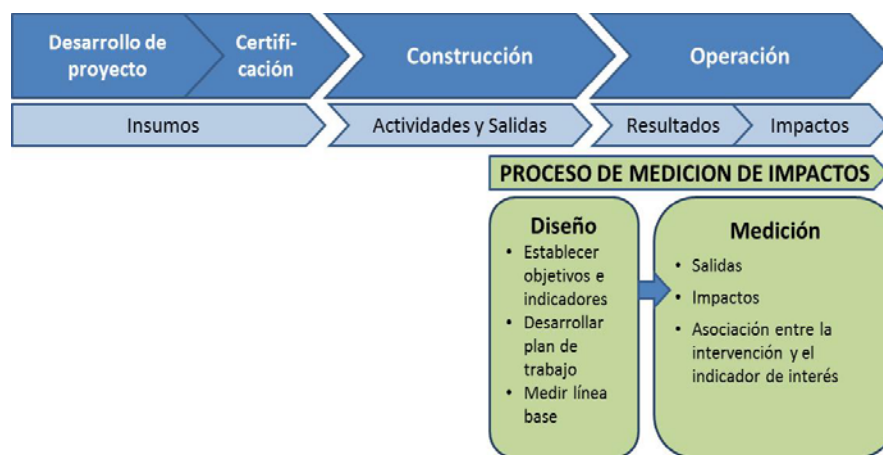


Figura 3-Fases del Proceso de Medición de Impactos

Fase de Diseño

Los objetivos de la fase de diseño son: (1) establecer los objetivos del proyecto y resultados previstos; (2) desarrollar un plan de trabajo para la obtención de información base y llevar a cabo la evaluación; y (3) reunir información para establecer una base para los indicadores seleccionados (condiciones antes de la construcción y operación del proyecto).

Se contratarán expertos en la materia correspondiente en base al proyecto para asistir en la preparación de la fase de diseño. Los expertos pueden consistir de consultores, instituciones académicas (universidades, COLEF) y/u organizaciones de salud (OPS), con amplia experiencia en el uso de herramientas para medir las condiciones ambientales y de salud humana de acuerdo a los indicadores seleccionados.

Durante la fase de diseño, los expertos ayudarán a identificar los indicadores ambientales y de salud humana más relevantes con base en las características específicas del proyecto (de la biblioteca de indicadores potenciales anexa), y a preparar un plan de trabajo detallado para la recopilación de información base y para la fase de medición. El plan de trabajo identificará las necesidades de información, herramientas y metodologías que se emplearán para la recopilación y análisis de datos, partes involucradas, y recursos necesarios (por ejemplo, expertos, compromisos financieros, permisos, etc.). Por último, el grupo de expertos reunirá datos e información para establecer la condición base.

Fase de Medición

Esta fase consistirá en la evaluación del éxito del proyecto en mejorar los indicadores ambientales y de salud establecidos en la fase de diseño, que a su vez sirven como un indicador para determinar si el proyecto está cumpliendo con su objetivo fundamental.

La fase de medición se llevará a cabo después de que el proyecto ha estado en funcionamiento durante al menos un año, aunque el tiempo que tomaría para que los

beneficios sean evidentes pueden variar de proyecto a proyecto. En este momento, se prevé que la medición se llevará a cabo en un punto en el tiempo determinado para cada proyecto seleccionado. Sin embargo, puede haber casos en los que una actualización posterior de la evaluación inicial se pueda desear para determinar si los beneficios están siendo sostenidos en el tiempo, o si el avance adicional se ha hecho hacia el logro de objetivos que no se habían cumplido en el momento de la primera medición (por ejemplo, un aumento constante del número de hogares conectados al sistema de alcantarillado).

La fase de medición se llevará a cabo por un grupo de expertos con la profundidad requerida de experiencia y que pueda proporcionar una evaluación independiente de los resultados. Este grupo de expertos probablemente será el mismo que el participante en la fase de diseño.

Las herramientas específicas que se utilizarán para la medición serán identificadas por los expertos para cada proyecto en función de sus características, las características de la comunidad atendida, la disponibilidad y / o la facilidad de la obtención de información primaria, herramientas, etc. Estas herramientas pueden incluir información e informes preparados por los municipios o empresas de servicios públicos, informes de seguimiento de las organizaciones de salud, información de las instituciones comunitarias y de investigación, encuestas, resultados de los esfuerzos de monitoreo por parte de las agencias locales, estatales o federales y observaciones de campo o mediciones por parte de los consultores o socios de la COCEF y del BDAN. La información recopilada a nivel local puede ser complementada con información de la región fronteriza (por ejemplo, el esfuerzo continuo con el COLEF para desarrollar una base de datos de indicadores).

4. Periodo de Ejecución y Proyectos Considerados

Tal como se muestra en la Figura 2, la Evaluación de Impacto complementa el COP y otros procedimientos en sitio para monitorear y medir los resultados. La fase de diseño de la Evaluación de Impacto se llevará a cabo antes del término de la construcción y permitirá la recopilación de información base antes de la operación del proyecto. La fase de evaluación se llevará a cabo una vez que el proyecto ha estado en funcionamiento durante al menos un año y complementará el proceso de cierre del proyecto. Parte de la información recopilada durante el COP puede ser útil para la evaluación de impacto.

Debido a la disponibilidad de fuentes complementarias de financiamiento de Frontera 2012, esperamos iniciar el proceso de evaluación de impacto durante el segundo semestre de 2012 con algunos proyectos que cumplan con los siguientes criterios:

- El proyecto ha estado en funcionamiento por lo menos un año
- La información base del pre-proyecto está disponible o al alcance.
- Se está llevando a cabo un cierre de proyecto

Estas evaluaciones serán en parte, con carácter *retroactivo*, lo que significa que parte de la información base (es decir, condiciones del pre- proyecto) se obtendrá después de que el proyecto ha sido implementado y puesto en funcionamiento. Este enfoque tendrá algunas limitaciones para establecer una comparación anterior y posterior, pero proporcionará resultados y conclusiones en un período de tiempo relativamente corto. Por otra parte, estos resultados también pueden ser útiles para mejorar el proceso de evaluación de impacto para futuros proyectos.

Los proyectos de aguas residuales en el Valle de Juárez han sido identificados como candidatos potenciales para la evaluación basada en los criterios anteriores. Las comunidades que se están considerando incluyen El Porvenir, Guadalupe, Dr. Porfirio Parra y Praxedis G. Guerrero, para lo cuales los proyectos de recolección y tratamiento de aguas residuales se certificaron entre julio y septiembre de 2007 y la construcción fue concluida entre julio de 2009 y junio de 2010. En la actualidad estos proyectos se encuentran en proceso de cierre y cuentan con alguna información base recopilada por la UACJ, UTEP, COLEF y la OPS antes de la construcción del proyecto, con fondos de Frontera 2012 y la OPS.

Una segunda fase del estudio del Valle de Juárez se llevará a cabo con fondos de Frontera 2012. Durante esta fase, la información base se obtendrá con carácter retroactivo para aquellos indicadores para los cuales no se obtuvo durante la primera fase. Además, la información para establecer las condiciones posteriores al proyecto (es decir, después de un año de operación) se reunirá en base a una metodología que será propuesta por los expertos, con el fin de realizar una comparación antes y después.

En paralelo, los proyectos certificados que se acercan al final de la fase de construcción se analizarán para identificar los proyectos que serán objeto de Evaluación de Impacto. Esto permitirá una evaluación de *prospectiva*, en la que las condiciones del pre-proyecto se establecerán antes de la ejecución del proyecto, tal como se ha descrito en este documento. En este momento, se prevé que esta evaluación de prospectiva se llevará a cabo para 1 a 2 proyectos por año y puede llegar a costar alrededor de \$150,000 por año.

En el futuro, el proceso de Evaluaciones de Impacto será parte de los procedimientos de los estándares de operación de la COCEF y del BDAN y se llevarán a cabo para proyectos para los cuales la evaluación se considera valiosa y viable. Debido a las limitaciones de recursos de ambas instituciones, las evaluaciones se llevarán a cabo de manera selectiva.

5. Lista de Indicadores Potenciales

La siguiente tabla representa una colección de indicadores potenciales por tipo de proyecto para su consideración durante la preparación de la Matriz de Resultados y el plan de trabajo de medición de impactos. Los indicadores de las salidas y resultados son consistentes con los que ya están en uso en la Matriz de Resultados y, como se mencionó anteriormente, tienen por objeto medir los resultados "físicos", tales como infraestructura

construida, cantidad de agua producida por las nuevas instalaciones y número de nuevas conexiones, por ejemplo.

Los indicadores de impacto fueron desarrollados por el personal de la COCEF-BDAN con apoyo técnico de la OPS, UTEP y el COLEF y se presentan aquí por primera vez. Estos indicadores miden la población beneficiada y el uso real de la infraestructura, lo que a su vez redundará en una mejora de las condiciones ambientales y de salud para la población y el medio ambiente circundante.

Objetivo Fundamental	Sub-sectores	Monitoreo		Evaluación	
		Salidas (Productos-COP)	Indicadores de Resultados (Para el COP)	Indicadores de Impacto (para la Medición de Impactos)	
GESTIÓN DEL AGUA POTABLE					
Incrementar el acceso y el uso de servicios sustentables de agua potable	Suministro de agua	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción o mejoramiento de la infraestructura para captación y almacenamiento de agua (ej. captación de agua pluvial, presas y embalses) • Construcción o mejoramiento de la infraestructura para extracción de aguas subterráneas (ej. pozos) • Construcción o mejoramiento de la infraestructura para reciclaje de agua • Construcción o mejoramiento de la infraestructura para la transmisión de agua cruda • Cantidad de nuevos derechos de agua o dotaciones adquiridas • Construcción o mejoramiento de la infraestructura para revertir el deterioro de la calidad del agua 	<p>Incremento de la disponibilidad de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de agua "nueva" agregada al suministro (m³/año, acres-pies anuales) • Cantidad de agua reciclada agregada al suministro (m³/año, acres-pies anuales) • Cantidad de agua deteriorada recuperada (m³/año) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el suministro o disponibilidad de agua per cápita (incluyendo la capacidad para satisfacer una demanda futura razonable) • Incremento en el número o porcentaje de hogares en la zona de servicio que reciben un suministro de agua que supera el umbral del requerimiento mínimo (cantidad) (ej. en cumplimiento de las normas de la OMS) • Incremento en la confiabilidad del suministro de agua (ej. horas de servicios diarias, fluctuaciones por temporada) • Incremento en la calidad del suministro de agua (antes del tratamiento o la desinfección tradicionales, ej. reducción de la salinidad) • Incremento en la diversificación de las fuentes • Incremento en el porcentaje del suministro de agua que proviene de fuentes sustentables/renovables • Reducción en la cantidad de energía requerida para producir y suministrar una unidad de agua (kW/m³) • Reducción en la demanda de agua potable para fines distintos al consumo humano (ej. riego) 	
	Potabilización	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción o mejoramiento de plantas potabilizadoras (capacidad) 	<p>Mejoras en la calidad del agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de agua potabilizada al nivel de las normas de calidad (m³/año, acres-pie/año) 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el porcentaje del suministro total de agua que recibe tratamiento al nivel de las normas • Incremento en el número o % de hogares que reciben agua que cumple con las normas de calidad • Incremento en el número o porcentaje de hogares <u>que usan</u> agua entubada para consumo humano, en 	

Objetivo Fundamental	Sub-sectores	Monitoreo		Evaluación	
		Salidas (Productos-COP)	Indicadores de Resultados (Para el COP)	Indicadores de Impacto (para la Medición de Impactos)	
			<ul style="list-style-type: none"> Incremento en la capacidad de potabilización (L/s; gpd) 	<p>cumplimiento con las normas (o reducción en el uso de agua embotellada o hervida para consumo, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> Incremento en el cumplimiento con las normas de calidad del agua (ej. patógenos) <u>en</u> el sistema de distribución (punto de consumo) 	
	Distribución de agua potable	<ul style="list-style-type: none"> Construcción o mejoramiento de la infraestructura para distribución de agua (ej. redes de distribución, almacenamiento, bombeo, interconexiones, etc.) 	<p>Incremento del acceso a los servicios de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> Número de hogares con nuevo acceso al sistema de distribución de agua Número de nuevas conexiones al sistema de distribución de agua 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento en el número o porcentaje de hogares conectados al sistema de distribución de agua (cuentas activas) Incremento en el número o porcentaje de hogares conectados al sistema de distribución de agua y con tubería adentro de la vivienda Incremento en el número o porcentaje de viviendas conectadas al sistema de distribución de agua y con tubería afuera de la vivienda Incremento en el número o porcentaje de viviendas <u>que usan</u> agua entubada para consumo humano (o reducción en el uso de agua embotellada o hervida para consumo, etc.) Incremento en el cumplimiento con las normas de calidad del agua (ej. patógenos) <u>en</u> el sistema de distribución (punto de consumo) Incremento en la confiabilidad del sistema de distribución de agua (ej. número de tuberías rotas, interrupciones del servicio, % del sistema afectado durante las reparaciones de tuberías) Reducción en el porcentaje de pérdida de agua por fugas 	

Objetivo Fundamental	Sub-sectores	Monitoreo	Evaluación	
		Salidas (Productos-COP)	Indicadores de Resultados (Para el COP)	Indicadores de Impacto (para la Medición de Impactos)
GESTIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES				
Eliminar la exposición a aguas residuales sin tratamiento o con tratamiento inadecuado	Alcantarillado	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción o mejoramiento de infraestructura de alcantarillado (ej. redes de drenaje, bombeo) 	<p>Incremento del acceso a los servicios de alcantarillado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de hogares con nuevo acceso al sistema de drenaje sanitario • Número de nuevas conexiones al drenaje • Volumen de aguas residuales recolectadas y trasladadas a algún sistema de tratamiento • Volumen de los caudales sin tratamiento eliminados 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el número o porcentaje de hogares conectados al sistema de drenaje sanitario • Reducción en el número de sistema de tratamiento <i>in situ</i> inadecuados o fuera de la norma (ej. letrinas y fosas sépticas) • Incremento en la confiabilidad del sistema de alcantarillado (ej. colapso de líneas, desbordamientos, etc. • Volumen de aguas residuales recolectadas y tratadas, dando como resultado una reducción en los flujos fugitivos • Reducción de las infiltraciones/entradas al sistema de alcantarillado
	Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción o mejoramiento de plantas de tratamiento (capacidad) 	<p>Incremento del acceso a los servicios de alcantarillado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de conexiones con tratamiento • Volumen de caudales sin tratamiento o con tratamiento inadecuado eliminados • Cantidad de aguas residuales tratadas al nivel 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el porcentaje de aguas residuales que reciben tratamiento al nivel de las normas (y la capacidad para seguirles dando tratamiento en el futuro) • Incremento en el número o porcentaje de hogares conectados al sistema de saneamiento • Reducción en cantidad de aguas residuales que se descargan al ambiente sin cumplir con las normas adecuadas (que reciben tratamiento nulo o parcial) • Mejoramiento de la calidad del cuerpo receptor • Reducción en el número de infracciones en la calidad

Objetivo Fundamental	Sub-sectores	Monitoreo	Evaluación	
		Salidas (Productos-COP)	Indicadores de Resultados (Para el COP)	Indicadores de Impacto (para la Medición de Impactos)
			de las normas de calidad aplicables (m ³ /año, mgd) • Incremento en capacidad de tratamiento (L/s; gpd)	del agua del afluente que se derivan de descargas ilícitas al sistema de distribución (ej. programas de pre-tratamiento)

FUENTES CONSULTADAS

- Basin, S.A de C.V (2000). Plan Maestro de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Informe Final, Tecate, B.C. En:
http://virtual.cocef.org/Proyectos_certificados/Proyecto_169/Tecate/Spanish/Apendice%20A/incremento_demanda.PDF
- Bosch, C.; Hommann, K.; Sadoff, C.; Travers, L. Agua, saneamiento y la pobreza. Organización Panamericana de la Salud. Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental, Washington, D.C., 2000. En:
<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/fulltext/pobreza.pdf>.
- CESPT (1997). Obras paralelas de saneamiento de la ciudad de Tijuana. Formato fase II del Proyecto de certificación de proyectos presentado a la COCEF, Ciudad Juárez.
- Marcus, F. (2000). ¡Agua en la frontera! Situación y tendencias! En: *El Medio Ambiente y la Economía en la Frontera entre México y Estados Unidos: Llamamiento a la Acción*. The Aspen Institute, Queenstown, MD, USA. En:
<http://www.aspeninstitute.org/sites/default/files/content/docs/ee/mexrep-sp.pdf>
- Navarro-Chaparro, S. K. (2010). *LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA URBANA EN LA CIUDAD DE TIJUANA, BAJA CALIFORNIA Y ALGUNAS ALTERNATIVAS PARA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE* Tesis presentada por Shirley Karina Navarro Chaparro para obtener el grado de MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DEL AMBIENTE Tij. Colegio de la Frontera Norte/CICESE. En: [http://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/files/Copy of TESIS_Navarro Chaparro Shirley Karina.pdf](http://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/files/Copy_of_TESIS_Navarro_Chaparro_Shirley_Karina.pdf)
- INEGI (2000): Sistema de Integración Territorial, ITER para Baja California.
- INEGI (2010): Sistema de Integración Territorial, ITER para Baja California.
- Kering, Dorothy P. (2001). Valle de Mexicali y la Colorado River Land Company 1902-1946. UABC, Mexicali BC. ISBN 968-7326-91-3.
- Limon-Macias, J. G. (2011). Evolución, Desarrollo y Situación Actual de la Tecnología de Saneamiento y Calidad de Agua en la Frontera Norte. In *Cumbre Binacional de Saneamiento Fronterizo y Calidad del Agua* (pp. 1-18). San Antonio, TX: Comisión Internacional de Límites y Aguas. En:
http://www.ibwc.state.gov/Binational_Summit_2011/Technology/Tecnologia_I_Gualberto_Limon.pdf

- Lopez-Perez, M. (2011). Inicios, Evolución, Desarrollo y Situación Actual en la Zona Fronteriza. In *Cumbre Binacional de Saneamiento Fronterizo y Calidad del Agua* (p. 27). San Antonio, TX: Comisión Internacional de Límites y Aguas. En: [http://www.ibwc.state.gov/Binational Summit 2011/Sanitation A/Cumbre Binacional Saneamiento CILA 17mar11.pdf](http://www.ibwc.state.gov/Binational_Summit_2011/Sanitation_A/Cumbre_Binacional_Saneamiento_CILA_17mar11.pdf)
- Perroni, A., Spangenberg, A., Bigatti, M., Tinoco-Tellez, H., Cueva, T., & Capeluto, A. (2006). DISPOSICIÓN DE EFLUENTES DE TIJUANA – UNA SOLUCIÓN TRANSFRONTERIZA. In *XXX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental* (p. 21). Punta del Este, Uruguay: AIDS. En: http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/UY04086_Perroni.pdf
- Sánchez, R. (1988). El problema del drenaje en Tijuana y San Diego : una fuente de conflicto binacional entre México y Estados Unidos. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 3(3), 479–506. En: <http://www.jstor.org/stable/40314805>
- SPCT (2015): Evaluación de impacto de las obras principales de saneamiento en las ciudades de tijuana, rosarito, tecate y mexicali, baja california. Estudio realizado para COCEF/BDAN, Ciudad Juárez, Chih.