

CIUDAD DE BRAWLEY

**COMISION DE COOPERACION ECOLOGICA FRONTERIZA
DOCUMENTACION DE LA ETAPA II**

**Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Mejoras a los
Sistemas de Recolección de Aguas Residuales y Distribución de Agua Potable**

Elaborada para la

CIUDAD DE BRAWLEY

**400 Main Street
Brawley, CA 92227**

por

**BERRYMAN & HENIGAR, INC
11590 West Bernardo Court, Suite 100
San Diego, CA 92127-1624**

Agosto de 1999



SECCION 1	RESUMEN EJECUTIVO	1-1
SECCION 2	DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO	2-1
SECCION 3	SALUD HUMANA Y MEDIO AMBIENTE	3-1
SECCION 4	FACTIBILIDAD TECNICA	4-1
SECCION 5	FACTIBILIDAD FINANCIERA	5-1
SECCION 6	PARTICIPACION PUBLICA	6-1
SECCION 7	DESARROLLO SUSTENTABLE	7-1
Apéndice 1	Carta de Dennis H. Morita	
Apéndice 2	Descripciones de puestos y currícula del personal clave de la gerencia y de los jefes de departamento	
Apéndice 3	Costo capital estimado del borrador del Plan Maestro de enero de 1999	
Apéndice 4	Cobros históricos del servicio de agua potable y saneamiento	
Apéndice 5	Estados financieros auditados de la ciudad de Brawley (1991-1998)	
Apéndice 6	Presupuesto del Fondo para proyectos hidráulicos y del Fondo para proyectos de saneamiento para 1994 - 1999	
Apéndice 7	Caso 2 Estados financieros Caso 3 Estados financieros	
Apéndice 8	Costos operativos y de mantenimiento	
Apéndice 9	Cuadros financieros del Fondo para proyectos hidráulicos	
Apéndice 10	Cuadros financieros del Fondo para proyectos de saneamiento	
Apéndice 11	Informe de cumplimiento con los criterios de factibilidad financiera y administración del proyecto, preparado por la COCEF	
Apéndice 12	Análisis financiero del proyecto (Berryman and Henigar)	
Apéndice 13	Evaluación ambiental/Declaración de impacto negativo mitigado	
Apéndice 14	Permiso de NPDES para la ciudad de Brawley	



CONTENIDOS

Apéndice 15	Etapa 1 de las mejoras al sistema de agua potable
Apéndice 16	Jerarquización de prioridades del sistema de alcantarillado
Apéndice 17	Plan maestro de agua
Apéndice 18	Plan maestro de recolección de aguas residuales
Apéndice 19	Plan maestro para el tratamiento de aguas residuales
Apéndice 20	Plan de conservación de agua
Apéndice 21	Documentación del proceso de participación pública

RESUMEN EJECUTIVO

La ciudad de Brawley se encuentra en la parte central del Valle Imperial del sur de California, una zona rica en actividades agrícolas. Se estima que la población de Brawley es de 21,500 habitantes en una extensión de cerca de 5.8 millas cuadradas. Brawley se ubica a aproximadamente 25 millas al norte de la frontera internacional y a 100 millas al este de San Diego.

El sistema de agua potable de Brawley fue instalado hace ya más de 70 años. Funciona como un fondo para iniciativas, en el cual el costo del servicio de agua potable se cubre principalmente mediante el cobro de una cuota fija a los usuarios. El suministro de agua al municipio se obtiene del Río Colorado, mediante el Canal Todo Americano, de 80 millas de longitud, y un amplio sistema de canales corriente abajo, de cuyo funcionamiento se encarga el Distrito de Riego Imperial (IID, por sus siglas en inglés). Hasta este momento hay aproximadamente 4,700 cuentas activas. No se cuenta con medidores para el agua potable que se proporciona a la mayoría de los clientes (menos del 2% tienen medidores).

La planta potabilizadora con que cuenta la ciudad será reemplazada al terminarse la nueva planta que actualmente se encuentra en la etapa de arranque de operaciones. El Departamento de Servicios de Salud de California indicó que varios procesos de la planta potabilizadora actual no cumplían con diversos estatutos y normas estatales de salud.

El sistema de tratamiento de aguas residuales de Brawley también fue establecido hace más de 70 años. Actualmente funciona como un fondo para iniciativas, en el cual el costo de los servicios de saneamiento se cubre con el cobro de tarifas fijas a los usuarios, las cuales se basan en el uso de suelo. Hasta el momento hay aproximadamente 4,600 cuentas activas en el sistema de saneamiento.

En la actualidad la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) da tratamiento a una cantidad de efluente mayor al 85% de su capacidad máxima, con lo cual se infringen las normas del Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua en California. La capacidad de diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales es de 3.9 mgd (millones de galones diarios). Una gran parte del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial está combinada, lo cual provoca que haya flujos pluviales de 8 a 12 mgd que periódicamente sobrecargan la PTAR.

La planta de tratamiento de aguas residuales consta de un sistema de tratamiento primario y un sistema de lagunas para tratamiento secundario con procesos de tratamiento de líquidos y sólidos. El sistema de alcantarillado también incluye dos cárcamos de bombeo y 67.3 millas de redes y colectores de aguas residuales.

En abril de 1887, Brawley presentó a la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) la Etapa I de la solicitud de certificación del Proyecto de Ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y Mejoras a los Servicios de Recolección de Aguas Residuales y Distribución de Agua Potable. La solicitud que se recibió concuerda con las prioridades y los objetivos de la COCEF. La Etapa I fue aceptada y se autorizó continuar con la Etapa II del proceso de certificación.

La ciudad busca la certificación de la COCEF para poder tener acceso a los recursos del Fondo para Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF, por sus siglas en inglés) que administra el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). Asimismo, el municipio está solicitando fondos de la Agencia de Desarrollo Económico y otras instancias. Con el apoyo de la COCEF, la ciudad de Brawley podrá planear mejoras a los sistemas de distribución de agua potable y saneamiento, así como ayudar a iniciar un proceso sustentable de desarrollo económico y comunitario que llegue a todos los segmentos de la población.

El Proyecto

Suministro de agua (Distribución). Con las modificaciones al sistema actual de distribución se eliminarán las deficiencias que enfrenta el sistema de agua potable. Entre las modificaciones se incluyen: la instalación de tuberías de mayor diámetro y el reemplazo de las tuberías de hierro con tubería de PVC. Con estas medidas se podrá contar con un sistema de distribución libre de corrosión y de problemas de presión negativa, que a la vez sean de la dimensión adecuada para el desarrollo que se proyecta a futuro. Con el reemplazo de las tuberías habrá una mejor presión, se reducirá la posibilidad de fallas y se necesitará menos mantenimiento. El costo capital estimado de las medidas de mejoramiento es de \$18.74 millones de dólares. Sin embargo, únicamente se está solicitando la certificación de la Etapa I del proyecto de mejoramiento del sistema, cuyo costo asciende a \$5.61 millones de dólares solamente.

Ciudad de Brawley
Costo estimado de las mejoras al sistema de
distribución de agua potable
(en dólares constantes)

<u>Etapas</u>	<u>Año de construcción</u>	<u>Millones de dólares</u>
1	1999 - 2004	5.61
2	2005 - 2009	4.14
3	2010 - 2014	4.81
4	2015 - 2019	<u>4.18</u>
		\$ 18.74

A fin de satisfacer los requerimientos de la demanda a futuro, los sistemas de distribución y almacenamiento deben modernizarse para adecuarse a las necesidades de desarrollo de la creciente población de 42,101 habitantes. El costo proyecto del sistema de distribución y almacenamiento es de \$29.1 millones de dólares, mientras que la ampliación de la planta potabilizadora costaría \$17.2 millones de dólares. El costo total del nuevo sistema sería de \$46.3 millones de dólares.

Las obras propuestas en la Fase I del proyecto incluyen el reemplazo de 39,267 pies lineales de tubería de hierro forjado de 4 y 6 pulgadas de diámetro, por medio de tubería de PVC de 8 y 12 pulgadas de diámetro. Además, se reemplazarán 3,209 pies

1. Resumen ejecutivo

adicionales de tubería de hierro forjado de 4 y 6 pulgadas dentro de los límites de la ciudad para satisfacer las necesidades la Colonia Po; mientras que otros 10,093 pies de tubería de asbesto-cemento de 8 pulgadas de diámetro con tubería de PVC de 18 pulgadas para satisfacer las necesidades de La Colonia. Las mejoras a los servicios de estas dos colonias *fuera* de los límites de la Ciudad de Brawley serán financiados independientemente por el Departamento de Agricultura (USDA) como parte de su iniciativa para colonias.

Factibilidad financiera del Fondo para Proyectos de Agua Potable

La factibilidad financiera del Fondo para Proyectos de agua potable durante el periodo de veinte años que termina en el año 2020 depende de varios factores:

- Mantener las tarifas actuales que se cobran por el servicio (en dólares constantes);
- El crecimiento demográfico de la ciudad debe mantenerse por lo menos al “nivel bajo” para generar utilidades adecuadas por concepto de cobros;
- La capacidad para obtener recursos fiscales para resolver problemas de salud;
- La capacidad para obtener financiamiento externo adecuado para la posterior ampliación del sistema de agua potable;
- Que no se excedan considerablemente las estimaciones finales del costo de construcción.

Tratamiento de aguas residuales.

Con este proyecto se contará con un tratamiento confiable para las aguas residuales, impulsando así el crecimiento de la ciudad. La actual planta de tratamiento presenta deficiencias que se deben resolver. Con la combinación de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial, el aumento en el volumen del flujo durante las épocas de precipitación pluvial provoca que las aguas residuales reciban únicamente tratamiento primario antes de ser descargadas.

Con la ampliación y modernización de la PTAR se reducirá la probabilidad de descargar aguas negras al Río Nuevo, así como también se reducirá el índice de transmisión de enfermedades provocadas por el contacto casual con aguas negras. La capacidad se incrementará de manera tal que la cantidad de flujo que se genera durante las lluvias pueda recibir tanto tratamiento primario como secundario antes de descargarse. También se podrá descargar efluente con un mayor grado de tratamiento que el que recibe actualmente.

El Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua en California (CRWQCB, por sus siglas en inglés) exige al municipio ampliar la capacidad de la planta, ya que el flujo actual es mayor al 85% de la capacidad de diseño, que es 3.9 mgd. La planta necesita más capacidad para ajustarse a la demanda actual y al desarrollo a corto plazo. Además, de no tomarse medida alguna, el municipio podría hacerse merecedor a una sanción de \$10,000 dólares diarios y enfrentaría otro tipo de consecuencias y costos legales relacionados por concepto de esta infracción. Es necesario agregar al proceso de tratamiento instalaciones para la desinfección que permitan cumplir con los requerimientos del permiso estatal que habrá de obtenerse posteriormente.

Criterios para la certificación de proyectos de la COCEF

1. Resumen ejecutivo

La estimación de los volúmenes del flujo de aguas residuales se basa parcialmente en la información del Plan General de Brawley de 1995. Consulte el siguiente cuadro.

Ciudad de Brawley- Plan General con proyecciones de crecimiento demográfico a 20 años

Capacidad efectiva	42,100	Elemento LU, Cuadro LU-3
Capacidad demográfica máxima	41,722	Elemento LU, Página 29
<u>Población proyectada</u>	<u>35,404</u>	Elemento LU, Página 29

Los requerimientos actuales para el efluente son la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) – 45 mg/l, Sólidos Suspendidos Totales (TSS) – 95 mg/l, materia sedimentable – 0.3 mg/l, y flujo promedio diario – 3.9 mgd.

Tal como lo determinó la empresa Weston en el plan maestro de la planta de tratamiento de aguas residuales, el proceso de lagunas aireadas resultó ser la alternativa más favorable. Todas las alternativas fueron ponderadas en base a los criterios en una matriz de evaluación. El proceso de lagunas aireadas recibió una calificación igual o mayor a la de las demás alternativas en todos los criterios. El proceso de lagunas aireadas es el sistema que actualmente utiliza la PTAR, por lo cual el personal operativo conoce ya esta tecnología.

Se espera que para el otorgamiento del permiso de descarga (NPDES) en el año 2000 se exija un proceso de desinfección. Weston evaluó tres procesos de desinfección distintos y determinó que el proceso con rayos ultravioleta (UV) es el más favorable, siempre y cuando se vuelva a evaluar en un periodo de prueba piloto de por lo menos 30 días. Esta prueba piloto deberá llevarse a cabo durante la etapa de diseño del sistema. El sistema UV obtuvo la mejor calificación en una matriz de evaluación de “problemas de seguridad” y de “costos de instalación y de operación y mantenimiento”. El siguiente cuadro muestra la estimación de costos del tratamiento de las aguas residuales. Se está solicitado la certificación de la Etapa I, Ampliación y de la Etapa 1A, Desinfección, cuyo costo asciende a \$7,173,000 de dólares.

Etapas estimadas para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Brawley

<u>Planta de trat. de aguas residuales</u>	<u>TOTAL</u> <u>Estimado</u>	<u>Población al</u> <u>iniciar</u>
<i>Etapa 1 (Ampliación) (2 mgd)</i>	\$ 6,500,000	21,023
<i>Etapa 1A (Desinfección) (UV)</i>	673,000	21,023
Etapa 2 (Ampliación) (3 mgd)	7,546,000	22,322
Etapa 3 (Final) Ampliación (3 mgd)	7,358,000	28,512
Otras mejoras a la planta	470,000	32,790
	<u>\$ 22,547,000</u>	

Sistema de recolección de aguas residuales

El sistema de alcantarillado de la ciudad fue instalado hace aproximadamente 70 años. Cerca de 1,500 acres en la ciudad tienen un sistema combinado de drenaje sanitario y pluvial. Los resultados del análisis del Plan Maestro del Sistema de Alcantarillado, al simular el sistema actual de combinación de drenaje pluvial y sanitario, indicaron que el 33% de las redes del sistema son de tamaño insuficiente. El costo capital recomendado para el sistema de alcantarillado se dividió en dos categorías: (1) reemplazo y (2) construcción nueva, con un costo de \$5.5 y \$7.6 millones de dólares respectivamente. Se está solicitando la certificación de la Etapa I para el reemplazo de las redes en las áreas más congestionadas de la ciudad, lo cual tendría un costo estimado de \$773,000 dólares.

Sistema de alcantarillado	TOTAL Estimado	Fecha estimada de inicio
Costo de rehabilitación (Etapa I)	\$ 772,736	2000
Costo de rehabilitación (Etapa 2)	2,035,965	2005
Costo de rehabilitación (Etapa 3)	1,374,730	2010
Costo de rehabilitación (Etapa 4)	1,320,386	2015
	\$ 5,503,817	

El programa de rehabilitación sometido a consideración para su certificación incluye el remplazo de 6,200 pies de tuberías en varios puntos de la ciudad.

El método que se está considerando para la rehabilitación de las redes ubicadas en áreas congestionadas de la ciudad es el retiro y reemplazo de las tuberías existentes. Se está considerando el método de las redes paralelas para la rehabilitación de las áreas que no están bien desarrolladas.

Factibilidad Financiera del Fondo para Proyectos de Saneamiento

La factibilidad financiera del Fondo para Proyectos de Saneamiento durante el programa de mejoras capitales depende de los siguientes factores:

- El éxito del programa de financiamiento mediante recursos fiscales para cubrir el costo de los reemplazos, los costos ambientales relacionados y la necesidad de ampliar para apoyar el crecimiento económico.
- La obtención de financiamiento con tasas de interés bajas y plazos de pago prolongados.
- El crecimiento demográfico de la ciudad en los siguientes 20 años, a fin de generar utilidades provenientes del cobro de los servicios de saneamiento (nivel mínimo de “bajo crecimiento”).
- El éxito que se tenga al instituir tarifas por concepto del servicio de saneamiento con el fin de obtener la utilidad máxima que a la vez resulte asequible y equitativa para todos los usuarios.
- La obtención de fondos para la ampliación de parte de futuros fraccionadores.

- Que no se rebasen considerablemente las estimaciones de los costos de construcci3n.

El BDAN elabor3 una evaluaci3n para determinar la factibilidad financiera del proyecto y hacer recomendaciones sobre la cantidad de fondos de subsidio y pr3stamos que dicha instituci3n podr3a otorgar a la ciudad de Brawley. La siguiente tabla resume las estructura financiera propuesta.

Esquema Financiero para el Proyecto recomendado por el BDAN

Fondos Disponibles	Monto (US\$)	% del Total
Capital		
Contribuci3n de la Ciudad	5,593,902	41.25
Sub-total Capital	5,593,902	41.25
Subsidios		
USDA/RD	277,000	2.04
EDA	1,500,000	11.06
BEIF	6,190,736	45.65
Sub-total subsidios	7,967,736	58.75
TOTAL	13,561,683	100.00

Adem3s de los fondos para construcci3n del BEIF, el BDAN consider3 la posibilidad de otorgar fondos de transici3n del BEIF para permitir un incremento gradual en las tarifas. Sin embargo, no se recomendaron fondos de transici3n puesto que el incremento tarifario no resulta excesivo.

Como parte del an3lisis financiero, el BDAN elabora un modelo tarifario. El modelo se utilizar3 para determinar que impactos tendr3n las obras propuestas sobre las tarifas, bajo varios esquemas de cr3ditos/subsidios (tanto de construcci3n como de transici3n). La tarifa de agua actual es de \$39.25 mensuales, mientras que la tarifa de alcantarillado y saneamiento asciende a \$12.40 por mes. El an3lisis financiero del BDAN concluy3 que la tarifa combinada de agua y saneamiento de \$51.65 es relativamente alta considerando las condiciones econ3micas de Brawley, por lo que un incremento tarifario mayor al propuesto no ser3a factible. La Ciudad se vi3 obligada a incrementar sus tarifas de agua de \$16.00 al mes en 1994 a \$39.25 en 1999, lo cual corresponde a un incremento de 145% en cinco a3os. Dicho incremento fue necesario

1. Resumen ejecutivo

debido a los créditos obtenidos por la ciudad por un monto de \$24 millones para el financiamiento de la planta potabilizadora. El único incremento tarifario recomendado por el BDAN en este momento es para las tarifas de saneamiento, las cuales se recomienda aumentar de \$12.40 a \$13.00 mensuales, un incremento de 4.8%.

Tal como lo solicita COCEF, la ciudad de Brawley implementó un plan de participación comunitaria, el cual incluyó, entre otras cosas, la preparación de un plan de participación comunitaria, la formación de un comité ciudadano compuesto de miembros respetados de la comunidad, la distribución de información sobre el proyecto mediante el correo, y la realización de doce reuniones públicas en varios puntos de la ciudad. Además, se sostuvieron dos reuniones públicas para toda la ciudadanía los días 15 de abril y 4 de agosto de 1999. Los resultados de la evaluación financiera fueron presentados al público durante la segunda reunión.

El proyecto cumple con los criterios de desarrollo sustentable: “Un desarrollo económico y social basado en la conservación y protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, pero considerando las necesidades actuales y futuras, así como los impactos presentes y futuros de las actividades humanas.”

Todos los parámetros ambientales han sido cumplidos y el proyecto cumple con los documentos locales y regionales de planeación. La ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales, aunada a las mejoras en los sistemas de recolección de aguas residuales y distribución de agua potable, requerirán poco en materia de capacidad institucional, ya que las obras propuestas utilizarán la misma tecnología que la utilizada en la actualidad por la ciudad.

A. Tipo de proyecto

Los proyectos son de suministro de agua potable y recolección y tratamiento de aguas residuales. Con las mejoras se atenderán las actuales deficiencias de los sistemas de (1) potabilización, almacenamiento y distribución de agua potable y (2) recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales de Brawley.

B. Nombre del proyecto

Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales y mejoras a los sistemas de recolección de aguas residuales y distribución de agua potable de la ciudad de Brawley.

C. Información sobre el promotor principal

- Nombre de la organización: City of Brawley
- Nombre de la persona responsable: Jerry Santillan, City Manager
- Domicilio: City Hall, 400 Main Street, Brawley, CA 92227-2941
- Teléfono: 760-344-9111
- Fax: 760-344-0907

D. Ubicación del proyecto

Ubicación del proyecto: Brawley, California, EE.UU.

Tipo de entorno: Area urbana

Descripción de la ubicación del proyecto

Las plantas de potabilización y tratamiento de aguas residuales, así como los sistemas de conducción, se ubican dentro de los límites de la ciudad de Brawley, en el Condado Imperial de California, el corazón del Valle Imperial, una zona predominantemente agrícola. La ciudad se encuentra a 210 millas al sureste de Los Angeles, a 100 millas al este de San Diego, y a 25 millas al norte de Mexicali y de la frontera internacional (consultar mapa de ubicación).

Sistema de agua potable

El sistema de distribución de agua potable consta de aproximadamente 75 millas de tuberías que se encuentran dentro de la jurisdicción de la ciudad de Brawley.

Idoneidad de la nueva ubicación. La Etapa I de las mejoras al sistema de distribución de agua potable y el reemplazo de algunas partes del sistema actual se harán en la red existente, la cual ha recibido servicio durante sesenta y cinco años.

Planta de tratamiento de aguas residuales

La actual planta de tratamiento de aguas residuales se encuentra en la parte noroeste de la ciudad, en el 5015 de la calle Best Canal Road, al norte del cruce con la calle Shank Road. La ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales se construirá en el mismo lugar (consulte el mapa de ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales).

Idoneidad de la nueva ubicación. El lugar es lo suficientemente grande como para ajustarse a la ampliación recomendada, incluyendo las lagunas de aireación, y se encuentra junto al Río Nuevo, cuerpo que recibirá las descargas del efluente tratado.

Sistema de recolección de aguas residuales El sistema de recolección de aguas residuales, un sistema de flujo por gravedad, tiene aproximadamente 65 millas de longitud y se encuentra dentro de la jurisdicción de la ciudad (consulte la fotografía aérea del sistema de recolección de aguas residuales, Figura 1-2).

Idoneidad de la nueva ubicación. La Etapa I de las mejoras al sistema de recolección de aguas residuales y el reemplazo de algunas partes del sistema actual se harán en la red existente, la cual ha recibido servicio durante setenta años.

E. Descripción del proyecto y tareas

Descripción del proyecto. A continuación se presenta la problemática de salud humana y medio ambiente que se resolverá con las mejoras que planea el municipio para los sistemas de distribución de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales:

Suministro de agua potable. La red del sistema de distribución actual tiene ya 65 años y se compone de un 39% de tuberías de hierro forjado, 41% de tuberías de cemento de asbesto (CA) y 20% de tuberías de cloruro de polivinilo (conocido como PVC). Se han presentado varias fallas en las tuberías de hierro debido a la corrosión y a la tuberculación de las mismas, problemas que han provocado una considerable reducción de la capacidad de la red y han creado una pérdida excesiva de presión. La baja de la presión afecta la capacidad para distribuir agua a la ciudad, y provoca la interrupción del servicio de agua potable cuando hay fallas en las tuberías. Al momento de un incendio en una escuela local se registró la lectura de una presión de tan solo 28 psi en un hidrante. La ciudad ha hecho pruebas a los hidrantes para medir tanto el flujo como la presión del sistema, y en varios lugares se han registrado presiones negativas durante las horas de mayor demanda. La existencia de presión negativa en un sistema de agua potable puede provocar el colapsamiento de las redes, la infiltración de agua contaminada al sistema debido a las conexiones transversales, y la incapacidad para satisfacer las demandas de los consumidores. Para resolver estos problemas es necesario un programa para el reemplazo de estas redes.

Tratamiento de aguas residuales. Recientemente el Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua de la Región de la Cuenca del Río Colorado infraccionó en dos ocasiones a la ciudad de Brawley, debido a que se estaban haciendo descargas ilícitas de aguas negras sin tratamiento al Río Nuevo. Estas descargas fueron provocadas por la obstrucción de la entrada de la red de aportación a la planta de tratamiento de aguas residuales, con la acumulación de desechos generados por las lluvias y por la grave corrosión y las consecuentes fallas de dos pozos de visita. Asimismo, la planta recientemente ha tenido un flujo diario promedio mayores a la capacidad de 3.9 mgd. El Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua de California (CRWQBC, por sus siglas en inglés) ha exigido a la ciudad que amplíe la capacidad de la planta, ya que el flujo actual rebasa el 85% de la capacidad de diseño de la misma. La planta necesita una mayor capacidad para adaptarse a la demanda actual y al desarrollo a corto plazo. El no tomar ninguna medida podría provocar la imposición de una sanción de \$10,000 dólares diarios por concepto de la infracción, así como otro tipo de costos y problemas de carácter jurídico relacionados con el quebrantamiento de las normas. Es necesario agregar al proceso de tratamiento instalaciones de desinfección con el fin de satisfacer los requisitos de un futuro permiso estatal.

Sistema de recolección de aguas residuales

El sistema de alcantarillado de la ciudad, establecido hace más de 70 años, es principalmente un sistema de flujo por gravedad. Aproximadamente la mitad del sistema es una combinación de drenaje sanitario con drenaje pluvial. El sistema incluye dos cárcamos de bombeo, aproximadamente 65 millas (345,000 pies lineales) de redes de recolección que van de 6 a 30 pulgadas de diámetro, y 1.5 millas de tuberías de impulsión. Todos los colectores y tuberías maestras fluyen hacia la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) de la ciudad, la cual hace sus descargas al Río Nuevo. La capacidad del drenaje es adecuada en condiciones de flujo normales, en clima seco. Sin embargo, dado que la mayor parte del sistema es una combinación de drenaje sanitario y pluvial, algunas partes del mismo se sobrecargan durante periodos de fuerte precipitación.

Programa de obras del proyecto En el siguiente diagrama se presenta un resumen de las tareas que para el proyecto recomiendan los borradores del Plan Maestro de Agua Potable y el Plan Maestro de Alcantarillado de enero de 1999. En la certificación se incluye la Etapa I de los proyectos de suministro de agua potable, tratamiento de aguas residuales y reemplazo de los colectores de aguas residuales, con estimaciones de costos en dólares constantes.

Tratamiento de aguas residuales	Ampliación a 6.0 mgd	\$ 6,500,000	2000 - 2001
Tratamiento de aguas residuales	Desinfección (UV)	\$ 673,000	2001 - 2002
Recolección de aguas residuales	Rehab. del drenaje actual	\$ 772,736	2000 - 2004
Distribución de agua potable	Rehab. de tubería actual	\$ 5,615,902	2000 - 2005

Descripción de la comunidad

Información demográfica. Los sistemas de agua potable y alcantarillado dan servicio a una población de aproximadamente 21,000 habitantes. Se espera que continúe un moderado crecimiento demográfico de aproximadamente 1.7% anual. El desarrollo comercial, industrial y habitacional que se proyecta en el Plan Municipal General de 1995 y el Plan de Vivienda de 1997 es reflejo de las tendencias demográficas, en las que se espera un incremento de 35,404 a 42,100 habitantes en un periodo de 20 años. Los planes maestros de agua potable y alcantarillado incluyen planes para construir instalaciones que den servicio a una población de 42,100 habitantes.

Servicios ambientales locales. El 100% de la población disfruta de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Servicio ambiental	% de población con servicio	Horas/días de servicio disponible
Agua potable	100%	24 horas diarias
Alcantarillado	100%	24 horas diarias

Alternativas al proyecto.

Sistema de distribución de agua potable

En el Plan Maestro de Agua Potable se evalúa el sistema de distribución de agua potable con el fin de determinar si este es adecuado para las necesidades de Brawley. En él se evaluaron dos alternativas: (1) no realizar el proyecto, y (2) el reemplazo de las tuberías en etapas.

Alternativa de no realizar el proyecto El sistema de distribución tiene ya 65 años de antigüedad, y se compone de tuberías de hierro colado, tuberías de cemento de asbesto y tuberías de cloruro de polivinilo (PVC). Las tuberías de hierro son las más antiguas, y forman casi el 39% del total de las redes. El sistema municipal ha tenido varias fallas en las tuberías debido a la corrosión y a la tuberculación de las mismas. La corrosión y tuberculación del interior de la tubería pueden reducir considerablemente su capacidad, creando así una excesiva baja de presión. El análisis del sistema actual de distribución indica que hay presión adecuada durante las temporadas y horas de demanda promedio, pero durante los periodos de demanda máxima o durante los incendios, muchas áreas de la ciudad tienen presión negativa. La existencia de presión negativa en un sistema de agua potable puede provocar el colapsamiento de las redes, la infiltración de agua contaminada al sistema debido a las conexiones transversales, y la incapacidad para satisfacer las demandas de los consumidores. Para resolver estos problemas es necesario un programa para el reemplazo de estas redes. La ciudad ha experimentado varias fallas recientes en las tuberías de hierro colado debido a la corrosión. En algunos casos, al retirar la tubería, el diámetro interior de la misma era de menos de la mitad del que tenía al ser instalada originalmente. La diferencia en el diámetro interior se traduce en una mayor pérdida de presión y en la poca confiabilidad del sistema durante horas pico o situaciones de incendio. En el Plan Maestro de Agua Potable elaborado por Pountney & Associates, Inc. (Pountney) se examinan los actuales sistemas de distribución de agua potable y se recomienda el reemplazo de la tubería, la ampliación de la nueva planta potabilizadora y la construcción futura de un nuevo sistema de distribución. De continuar estas condiciones habría un incremento en las fallas y la baja presión provocaría la interrupción del servicio durante situaciones de emergencia. Estas condiciones no son aceptables para un sistema público de agua potable.

Alternativa de modificaciones al sistema. Es necesario hacer numerosas modificaciones al sistema actual para poder contar con una presión adecuada durante condiciones de demanda máxima más incendio. Se propone el diseño y la construcción de las mejoras capitales al sistema actual durante los siguientes veinte años en cuatro etapas. Las mejoras de la Etapa 1 se incluyen en el documento Etapa II de este proyecto, e incluyen el reemplazo urgente de toda la tubería de hierro colado de 4" de diámetro, así como parte de la tubería de hierro de 6" de diámetro. En la Etapa 1 se incluyen los siguientes cambios:

Reemplazo de tubería en la Colonia Po	\$447,327
Reemplazo de tubería en la Colonia La	\$1,520,647
Reemplazo de tubería de hierro de 4" y 6"	<u>\$3,615,928</u>
Total de mejoras de la Etapa I	\$5,615,902

Tratamiento de aguas residuales

En el Plan Maestro de Alcantarillado de enero de 1999, Weston evaluó cuatro alternativas al proceso de tratamiento: (1) No realizar el proyecto, (2) lagunas aireadas, (3) combinación de

lagunas aireadas y lodos activados, y (4) lagunas aireadas con reuso de agua. En el desarrollo de estas alternativas se consideraron los objetivos globales de tratamiento y las necesidades del municipio. En todos los sistemas evaluados se presupone que el tamizaje y extracción de arena se harán en las obras de cabezal de la PTAR, antes de que las aportaciones entren al primer proceso principal.

Alternativa de no dar tratamiento a las aguas residuales La alternativa de “No realizar el proyecto” se evaluó con la finalidad de identificar la necesidad de implementar mejoras a la PTAR y los posibles problemas que generaría esta decisión. La PTAR necesita capacidad adicional para manejar el flujo actual. La capacidad diaria promedio de la planta es de 3.9 MGD, aunque actualmente recibe un flujo igual o superior a su capacidad. Los flujos de septiembre de 1998 fluctuaron entre 3.91 MGD y 4.27 MGD. Este exceso provocó que el Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua de California (CRWQBC) emitiera el 4 de noviembre de 1998 una Notificación de Incumplimiento. Dicha notificación se emite cuando hay contravenciones al permiso que NPDES otorga a la ciudad, siendo en este caso el volumen de flujo. La ciudad debe tomar medidas correctivas para atender esta inquietud. El no tomar ninguna medida podría provocar la imposición de una sanción de \$10,000 dólares diarios por concepto de la infracción, así como otro tipo de costos y problemas de carácter jurídico relacionados con el quebrantamiento de las normas. Dado que la ciudad espera más desarrollo a corto plazo, también se necesitará incrementar la capacidad para ajustarse a dicho crecimiento. De no tomarse medidas, el desarrollo futuro se aplazaría hasta en tanto se implemente un plan para agregar capacidad, corriendo el riesgo de que se pierdan las utilidades que genera el desarrollo y de que la EPA y CRWQCB impongan otras sanciones.

Alternativa de tratamiento de aguas residuales con un proceso de lagunas aireadas

El proceso de tratamiento con lagunas aireadas es el sistema que actualmente utiliza la PTAR. Este sistema consta básicamente de los siguientes pasos:

- Tamizaje y remoción de arena (obras de cabezales),
- Clarificadores primarios,
- Lagunas aireadas,
- Lagunas de estabilización,
- Descarga al Río Nuevo.
-

El diseño de este proceso se basa en un plan de implementación en tres etapas, que consiste en incrementos de capacidad de 2 MGD, 3 MGD y 3 MGD a efecto de obtener una capacidad final de tratamiento de 12 MGD. En la Figura 2-1 se plantea la Etapa 1 que se desea certificar.

Alternativa de tratamiento de aguas residuales con combinación de lagunas aireadas y lodos activados

La combinación de lagunas aireadas con el proceso de lodos activados realmente se consideraría como dos sistemas diferentes y separados. Los dos sistemas funcionarían como sistemas independientes.

El proceso de lodos activados básicamente consta de los siguientes elementos:

- Tamizaje y extracción de arena (obras de cabezal),
- Estructura de aireación,

- Clarificador secundario, y
- Descargas al Río Nuevo

Consulte el plan maestro de la PTAR (versión borrador) para el diseño de este proceso (Cuadro 4-3) y la distribución de las instalaciones necesarias para la Etapa 1 (Figura 4-1). El diseño de este proceso se basa en un plan de implementación en tres etapas, que consiste en incrementos de capacidad de 2 MGD, 3 MGD y 3 MGD a efecto de obtener una capacidad final de tratamiento de 12 MGD.

Alternativa de tratamiento de aguas residuales con lagunas aireadas y reuso de agua

El proceso de lagunas aireadas con reuso de agua es idéntico al de lagunas aireadas descrito anteriormente, con la excepción del lugar de las descargas. En este proceso, el efluente se descargaría en los terrenos aledaños, en lugar de descargarlo al Río Nuevo. Este efluente también serviría para el riego de terrenos agrícolas.

Las instancias públicas que regular las descargas de efluente son CRWQCB y el Departamento de Servicios de Salud (DHS, por sus siglas en inglés); siendo la dependencia principal en materia de reuso de agua el DHS. DHS y CRWQCB se refieren a esta descarga de efluente a los terrenos como “Reuso del Agua”. DHS ha establecido reglas y lineamientos para el reuso. Los parámetros establecidos por DHS para el reuso de agua, con base en la clasificación agrícola, son más estrictos que los de descargas de efluente hacia el Río Nuevo. A medida que los parámetros para la recuperación del agua a partir del efluente se van haciendo cada vez más estrictos, se exige que el proceso de la PTAR actual se modifique para que haya un proceso de lodos activados. Este proceso de lodos activados también se debe mantener durante todas las futuras ampliaciones. Los costos capitales y de operación y mantenimiento de esta alternativa serían entonces considerablemente más altos que los del proceso de lagunas aireadas o la combinación de lagunas aireadas con un proceso de lodos activados. En consecuencia, la alternativa para el reuso no se siguió considerando.

Comparación de las alternativas al proceso de tratamiento de las aguas residuales

En el Plan Maestro de la PTAR se evaluó la alternativa del proceso de tratamiento en la matriz de evaluación que se presenta en el cuadro 4-2. La alternativa de una laguna aireada se consideró superior en base a los aspectos técnicos, los requisitos del área, la seguridad de los operadores y los costos. Se calculó que los costos capitales y de O y M serían menores que los de otras alternativas. El posible impacto ambiental sería más favorable para las alternativas de lagunas aireadas y combinación de lagunas aireadas con lodos activados. **La alternativa de lagunas aireadas es la más favorable. Por lo tanto se solicita la certificación de la Primera Etapa para incrementar la capacidad en 2 mgd.**

Alternativa para la desinfección de las aguas residuales

En el Plan Maestro de la PTAR se evaluaron tres alternativas para el proceso de desinfección:

- Cloración/Descloración (sistema con gas)
- Hipocloruro de sodio/Bisulfato de sodio,
- Luz ultravioleta

La alternativa de desinfección con luz ultravioleta fue la que obtuvo la mayor calificación en la matriz de evaluación, tanto en aspectos relacionados con seguridad como en aquellos sobre

instalacin, costo estructural y costo de O y M. Sin embargo, obtuvo una baja calificacin en la confiabilidad, dado el nivel de TSS de 95 mg/L. Weston recomend que se reevalúe la calificacin del sistema de luz UV despus de un periodo de pruebas piloto de por lo menos 30 das. El proceso de desinfeccin considerado ms favorable despus de la prueba piloto es el que forma parte de la propuesta de certificacin.

Sistema de recoleccin de aguas residuales El objetivo principal del Plan Maestro del Sistema de Alcantarillado de 1999 fue evaluar la capacidad de alcantarillado actual en condiciones de flujo actuales y futuras. El sistema de alcantarillado actual es adecuado siempre y cuando haya un clima seco. Sin embargo, dado que la mayor parte del sistema es una combinacin de drenaje sanitario y pluvial, algunas partes del mismo se sobrecargan durante los episodios de alta precipitacin pluvial.

Alternativa de no realizar el proyecto del sistema de recoleccin de aguas residuales

En el Plan Maestro se seala que debido a que la mayor parte del sistema de alcantarillado de Brawley se compone de drenaje combinado, el sistema se ve afectado considerablemente por los escurrimientos que siguen a los episodios de fuerte precipitacin pluvial. Durante el periodo de lluvias, la parte combinada del sistema da servicio a aproximadamente 1,500 acres de la extensin territorial de la ciudad. En el anlisis del Plan Maestro, al simular el sistema combinado, se observ que aproximadamente 33% de las redes tienen un tamao inadecuado. Considerndolo como sistemas separados en condiciones climticas de sequedad y lluvia, aproximadamente el 4% y el 27% de las redes modeladas en 1998 tienen un tamao insuficiente. Por consecuencia, se hacen urgentes las modificaciones al sistema de alcantarillado.

Alternativa de “Jerarquizacin de prioridades” del sistema de recoleccin de aguas residuales

En el Plan Maestro se establecieron prioridades para el reemplazo del sistema actual en base a los siguientes criterios:

- Las deficiencias en clima seco son ms crticas que las deficiencias en clima lluvioso.
- Las deficiencias actuales son ms importantes que las futuras.
- Los proyectos se jerarquizan segn la gravedad de la deficiencia, midiendo la razn entre flujo y capacidad existente (porcentaje lleno) en cada una de las situaciones evaluadas.
- Las deficiencias crticas se presentan cuando el flujo rebasa el 120% de la capacidad.
- El sistema debe constar de drenaje sanitario y pluvial separados.

Con base en estas suposiciones se definieron tres categoras de prioridad para los conductos principales:

- Actual en clima seco (sistema separado)
- Porcentaje lleno en clima seco en 2020 (sistema separado)
- Porcentaje lleno en clima lluvioso en 2020 (sistema separado)

Para las rehabilitaciones del drenaje se consider un tamao adecuado para el flujo del ao 2020 en clima lluvioso. El flujo del ao 2020 en clima lluvioso se defini como un episodio de precipitacin pluvial de 5 horas cada 2 aos. Se est suponiendo que el sistema constar de drenaje sanitario y drenaje pluvial separados. Los proyectos se jerarquizan por categora y se ordenan segn el porcentaje lleno. Las deficiencias crticas se presentan cuando el flujo

rebasa el 120% de la capacidad. Los proyectos también se ordenaron por etapas de construcción, tomando en cuenta las cuatro etapas siguientes

Cuadro 5-8
Etapas estimadas para el sistema de recolección de
aguas residuales de Brawley

Sistema de recolección de a.r.	TOTAL Estimado	Fecha estimada de inicio
Costo de rehabilitación (Etapa 1) (a.)	\$ 772,736	2000
Costo de rehabilitación (Etapa 2)	2,035,965	2005
Costo de rehabilitación (Etapa 3)	1,374,730	2010
Costo de rehabilitación (Etapa 4)	1,320,386	2015
	\$ 5,503,817	

Sistema de recolección de a.r.	TOTAL Estimado	Fecha estimada de inicio
Nueva construcción (Etapa1)	\$ 1,476,515	2000
Nueva construcción (Etapa2)	1,377,354	2005
Nueva construcción (Etapa3)	2,324,949	2010
Nueva construcción (Etapa4)	2,433,163	2015
	\$ 7,611,981	

(a.) Proyecto del sistema de recolección de aguas residuales por certificarse

Las etapas de la construcción se basan en la fecha anticipada de construcción de modificaciones o en la capacidad disponible para conducir el flujo de diseño del año 2020, bajo condiciones de clima lluvioso. Los proyectos de rehabilitación que se ven afectados por la nueva construcción se incluyen en la etapa de construcción correspondiente.

El método de rehabilitación considerado para resolver las deficiencias de las redes que se encuentran en zonas congestionadas de la ciudad es el retiro y reemplazo de la red actual. El método de rehabilitación considerado para las redes de zonas que no están desarrolladas es el de instalación de líneas paralelas.

Se estima que el costo total de la construcción proyectada hasta el año 2020 será de \$13,115,800 dólares. Esta cantidad corresponde a un gasto promedio anual de aproximadamente \$655,790 dólares hasta el año 2020. La primera etapa de la rehabilitación, con un costo de \$772,736 dólares, es la que se propone certificar.

Justificación del proyecto.

Mejoras al sistema de agua potable Tal como se señaló anteriormente, en periodos de “alta demanda” el sistema actual tiene presión negativa, la cual puede provocar el colapsamiento de las tuberías, la introducción de agua contaminada al sistema debido a las conexiones

transversales, y la incapacidad para satisfacer las demandas de los consumidores. Este tipo de condiciones es inaceptable para un sistema público de alcantarillado.

Ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales El Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua de California (CRWQBC, por sus siglas en inglés) ha exigido a la ciudad que amplíe la capacidad de la planta, ya que el flujo actual rebasa el 85% de la capacidad de diseño de la misma. La planta necesita una mayor capacidad para adaptarse a la demanda actual y al desarrollo a corto plazo. El no tomar ninguna medida podría provocar la imposición de una sanción de \$10,000 dólares diarios por concepto de la infracción, así como otro tipo de costos y problemas de carácter jurídico relacionados con el quebrantamiento de las normas. Es necesario agregar al proceso de tratamiento instalaciones de infección con el fin de satisfacer los requisitos de un futuro permiso estatal. Asimismo, se han hecho descargas de aguas negras sin tratamiento al Río Nuevo. Este problema se debe a la obstrucción de línea de entrada a la planta de tratamiento de aguas residuales, causada por la acumulación de basura, la grave corrosión y las fallas de dos pozos de visita. Con la ampliación de la PTAR se resolverán estas amenazas a la salud y el medio ambiente.

Reemplazo y ampliación del sistema de recolección de aguas residuales Aproximadamente 33% de las redes tienen un tamaño inadecuado. Considerándolo como sistemas separados en condiciones climáticas de sequedad y lluvia, aproximadamente el 4% y el 27% de las redes modeladas en 1998 tienen un tamaño insuficiente. Por consecuencia, se hacen urgentes las modificaciones al sistema de alcantarillado con el fin de evitar posibles derrames de aguas negras.

Es necesario implementar mejoras a todas las instalaciones de agua potable y alcantarillado con la finalidad de fomentar el crecimiento económico y las oportunidades de empleo, así como para mejorar la calidad de vida de la ciudad de Brawley.

D. Adecuación con tratados y acuerdos internacionales.

No se espera que este proyecto afecte ningún tratado o acuerdo suscrito con México. Todas las descargas se harán exclusivamente a territorio estadounidense, por lo cual no afectarán a México.

A. Necesidad en materia de salud humana y medio ambiente

El único propósito de las mejoras al sistema de distribución de agua potable, a la planta de tratamiento de aguas residuales y al sistema de alcantarillado es atender las necesidades en materia de salud humana, seguridad y medio ambiente.

Sistema de distribución de agua potable En la Etapa 1 de este proyecto se reemplazarán partes del sistema de distribución actual con tuberías de cloruro de polivinilo (PVC) a fin de evitar la corrosión y aumentar la presión del sistema. El sistema de distribución actual cuenta con tuberías de hierro colado de hasta 65 años de antigüedad. La alcalinidad del suelo ataca la tubería desde el exterior, mientras que el agua alcalina las ataca desde el interior. Las tuberías se han corroído y/o tienen considerable incrustación en el interior debido a la acumulación de sales. Esto provoca presión negativa en el sistema, lo cual puede provocar el colapsamiento de las tuberías, la introducción de agua contaminada al sistema desde las conexiones transversales, y la incapacidad de satisfacer las demandas, con los siguientes resultados:

1. Presión inadecuada para satisfacer la demanda máxima. Esta es una situación peligrosa en periodos de altas temperaturas o en situaciones de incendio.
2. El agua contaminada puede ser un problema de salud con graves consecuencias, que exige la instrumentación inmediata de mejoras capitales.
3. La corrosión de las tuberías puede provocar el hundimiento de la superficie, lo cual representa un problema de seguridad.

Planta de tratamiento de aguas residuales

Con este proyecto también se contará con un tratamiento seguro y confiable para las aguas residuales, y se atenderán las necesidades del crecimiento futuro de la ciudad. La actual planta de tratamiento de aguas residuales presenta deficiencias que deben resolverse. Debido a la combinación de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial, en épocas de alta precipitación pluvial el flujo excesivo provoca que el agua residual únicamente reciba tratamiento primario antes de descargarse. Recientemente el Consejo Regional para el Control de la Calidad del Agua en California (RWQCB, por sus siglas en inglés) de la Región de la Cuenca del Río Colorado emitió dos emplazamientos al municipio de Brawley, debido a la descarga ilícita de aguas negras del sistema de tratamiento de aguas residuales hacia el Río Nuevo. El primer emplazamiento, la Orden de Responsabilidad Civil Administrativa No. 94-063, fue emitido el 20 de mayo de 1994, después de una descarga de aproximadamente 1.93 millones de galones de aguas negras crudas hacia el Río Nuevo. El segundo emplazamiento, la Orden de Programación No. 97-115, fue emitida el 28 de julio de 1997, después de que la planta descargó aproximadamente 36,000 galones de aguas negras al Río Nuevo el 25 de junio de 1997.

Asimismo, el RWQCB emitió una Notificación de Incumplimiento el 4 de noviembre de 1998, en la que la ciudad fue amonestada por descargar efluente tratado al Río Nuevo en cantidades mayores al límite máximo diario especificado en el permiso de la Planta de Tratamiento. El Río Nuevo fluye hacia el norte hasta el Mar Salton, un cuerpo de agua ya en sí bastante contaminado.

En la Etapa 1 del proyecto certificado se ampliará y modernizará la PTAR con el fin de reducir la posibilidad de descargar aguas negras sin tratamiento al Río Nuevo, aminorando

3. Salud Humana y Medio Ambiente

así la transmisión de enfermedades causadas por el contacto casual con las aguas del drenaje. Se incrementará la capacidad de manera que el exceso de flujo que se presenta durante las lluvias pueda recibir tanto tratamiento primario como secundario antes de ser descargado. También se podrá descargar un efluente que haya recibido un tratamiento más completo que el que actualmente recibe. La adición del sistema de desinfección al proceso complementará el tratamiento del efluente previo a su descarga.

Sistema de recolección de aguas residuales

En la Etapa 1 del proyecto se reemplazarán las tuberías de las áreas más congestionadas de la ciudad con tuberías de mayor diámetro. El sistema de recolección de aguas residuales fue establecido hace más de 70 años. Más del 50% del sistema consiste en una combinación de drenaje sanitario y pluvial, y durante los episodios de fuerte precipitación pluvial el sistema se sobrecarga. Las tuberías seleccionadas para ser reemplazadas durante la Etapa 1, al probarse en un sistema de drenaje simulado, resultaron ser de tamaño insuficiente bajo condiciones de clima seco. Se identificó que estas tuberías necesitan ser remplazadas urgentemente por tubos de mayor diámetro, a fin de evitar sobrecargas futuras y posibles amenazas a la salud de la comunidad.

Sin los proyectos de mejoras a los sistemas de distribución de agua potable y saneamiento, la comunidad se podría ver plagada de problemas de salud, perpetuando así la transmisión de enfermedades, el ausentismo escolar, el incremento en gastos médicos, y la pérdida de productividad. Los permisos actuales y futuros de descarga tienen las siguientes especificaciones:

PERMISOS DE DESCARGA

Condición	Permiso	Fecha de vencimiento	Capacidad	Requisitos adicionales
Actual	NPDES	3/29/99	3.9	
Futuro	NPDES	est mar/05	5.9	Desinfección

B. Evaluación ambiental

Todos los proyectos identificados por los planes maestros deben contar con una evaluación ambiental que cumpla tanto con los requerimientos estatales como federales. Los documentos para los proyectos públicos fueron elaborados de conformidad con la ley estatal y federal por la empresa Mooney & Associates. En el Apéndice 11 se presenta la Evaluación Ambiental/Declaración e Impacto Negativo Mitigado del plan maestro de agua potable y alcantarillado de Brawley, elaborado el 20 de abril de 1999 por Mooney & Associates.

La EPA emitió una Declaración de Impacto No Significativo (FONSI, por sus siglas en inglés), el 28 de julio de 1999. Dicho documento tuvo un periodo de revisión pública de 30 días de duración, el cual duró hasta el 26 de agosto (véase el apéndice 11).

Las medidas de mitigación identificadas por la empresa Mooney & Associates en dicho borrador son las siguientes:

Recursos culturales

1. Condiciones actuales

Las pruebas arqueolgicas sugieren que el Valle Imperial ha estado ocupado por seres humanos de manera intermitente durante por lo menos 12,000 aos. Con frecuencia se establecan campamentos cerca de las corrientes superficiales de agua. A lo largo de la orilla del Ro Nuevo y en las terrazas que dan hacia el canal del ro hay posibilidad de encontrar recursos arqueolgicos importantes. Existe poca o nula probabilidad de encontrar recursos arqueolgicos en la planicie del valle debido a la alteracin de la superficie que provoca la intensa actividad agrcola.

En 1979 la ciudad de Brawley realiz una consulta de registros con el fin de determinar si se han identificado sitios con recursos culturales. La consulta no revel ninguna indicacin de que hubiese recursos culturales dentro de los lmites de la ciudad. El Imperial Valley College elabor un mapa de recursos culturales para actualizar el Plan General del Condado Imperial. El corredor del Ro Nuevo es una de las pocas reas en las que existe un alto potencial de encontrar recursos agrcolas altamente sensibles. El Ro Nuevo fue utilizado mucho por los Kamia, un grupo de indgenas Yuma que existi a mediados del siglo XIX. Hay poca o nula probabilidad de encontrar recursos arqueolgicos en la planicie del valle, debido a la alteracin de la superficie provocada por la intensa actividad agrcola.

Los arquelogos de la empresa Mooney & Associates hicieron un estudio de los recursos culturales del sitio propuesto para la planta de tratamiento de aguas residuales. El rea de estudio abarca los lmites de la PTAR en donde se propone colocar dos clarificadores primarios, segn la alternativa recomendada para la ampliacin, que es la de lagunas aereadas. Dentro de los lmites de la PTAR no se identificaron recursos culturales. Para el estudio de la Planta de Tratamiento de aguas residuales se realiz una consulta de los registros de la Oficina de Preservacin Histrica (OHP, por sus siglas en ingls), el Centro de Informacin del Suroeste, el Museo del Imperial Valley College, as como la revisin de documentos. La consulta de registros indic que no se haban realizado estudios arqueolgicos anteriores en el rea de la PTAR, y que no se tiene conocimiento o registro de que haya recursos arqueolgicos o histricos dentro de los lmites del rea de estudio.

2. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Todas las medidas propuestas en la Etapa 1 para el mejoramiento de las tuberias se haran en vialidades que ya estn niveladas y pavimentadas. Los impactos potenciales que el cambio de las tuberias en vialidades existentes podra provocar sobre los recursos culturales no son considerables, dado que dichas vialidades ya han sido alteradas anteriormente y la tuberia que se va a instalar es de dimetro pequeo.

Dentro de los lmites de la PTAR, la mayor parte de la superficie ya est desarrollada. La mayoria de las formas terrestres estn niveladas o han sido excavadas y modificadas ampliamente. No se identificaron recursos culturales dentro o cerca del sitio del proyecto. El reporte completo sobre Recursos Culturales se encuentra en el Apndice B de la Evaluacin Ambiental.

Recursos biolgicos

A fin de determinar si la medida propuesta tendr3a alg3n impacto sobre los recursos biol3gicos, se realiz3 un inventario de recursos biol3gicos en el sitio de la PTAR, los terrenos adyacentes y las v3as de acceso a la planta. Este reporte se incluye en esta EA/MND como Ap3ndice C. El prop3sito del estudio fue: 1) levantar un listado de las plantas y especies animales que se presentan en las v3as de acceso y en el terreno de un acre a la redonda del sitio propuesto; 2) presentar un informe que las instancias promotoras puedan utilizar para agilizar la revisi3n del proyecto; y 3) presentar recomendaciones para facilitar las medidas del proyecto de forma que se reduzca la posibilidad de afectar directa o indirectamente la fauna y la flora.

1. H3bitat

Los recursos biol3gicos m3s importantes del Area de Planeaci3n de Brawley son los relacionados con los h3bitats del desierto ribere1o y las aguas dulces del R3o Nuevo. El R3o Nuevo no es un r3o de corriente fuerte o con paisajes importantes. Una parte considerable del Area de Planeaci3n est3 dedicada a la producci3n agr3cola. Aunque no se consideran 3reas sensibles, las zonas agr3colas y con otro tipo de alteraciones pueden representar un h3bitat importante para algunas especies animales como mam3feros de gran tama1o, aves y predadores, dado que brindan la oportunidad de alimentarse de la hierba que en ellas se produce.

2. Sitio de la PTAR

Especies animales sensibles

En el Condado Imperial se presentan varias especies animales sensibles, la mayor3a de las cuales son aves que se alimentan en los campos agr3colas. Tres especies silvestres sensibles se han observado o se han definido como especies potencialmente presentes.

En varias ocasiones se observ3 un grupo de ibis de cara blanca volando sobre la PTAR. Esta especie es considerada por el gobierno estatal como especie en peligro, siendo una especie que emigra en invierno hacia el Valle Imperial. El aguilucho norte1o, tambi3n una especie en peligro, se observ3 sobrevolando el extremo norte de la propiedad, sin embargo, no se observaron nidos en el lugar. Esta especie se alimenta de mam3feros peque1os, de manera que no se espera que utilice los terrenos de la PTAR, excepto posiblemente como lugar para anidar. El aguilucho norte1o generalmente anida en campos de pasto abiertos, y actualmente no hay campos sin alteraciones que puedan tomarse como h3bitat.

El b3ho de madriguera es una especie en peligro seg3n el gobierno estatal, que con frecuencia utiliza las madrigueras de las ardillas y otros mam3feros peque1os. No hay evidencia de que se haya observado ning3n b3ho de madriguera, aunque se tiene conocimiento de que la especie se presenta en la zona aleda1a a Brawley. Durante el estudio no se observaron madrigueras de mam3feros peque1os, lo cual indica la ausencia de roedores en el sitio. Sin la presencia de su principal fuente de alimentaci3n, es poco probable que el b3ho de madriguera utilice la PTAR.

Especies botánicas sensibles

La mayor parte de la PTAR está libre de vegetación. En el perímetro de los edificios se ha plantado material decorativo. Los terrenos de la zona cercana al sitio y los que están al norte de la misma, fueron arados recientemente como parte de una operación agrícola. Los terrenos que se encuentran al oeste no cuentan con vegetación, excepto en los lugares adyacentes al Río Nuevo. Aunque periódicamente se limpia, esta área se deja en barbecho. El retiro rutinario de vegetación como parte del mantenimiento de la PTAR y de las actividades externas al sitio ha impedido el crecimiento natural de la vegetación nativa.

3. Impactos de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado propuestos

La instrumentación del Plan Maestro de agua potable y alcantarillado de Brawley redundará en la construcción de tubería nueva y el retiro y reemplazo de la tubería actual. Este desarrollo se llevará a cabo principalmente en terrenos donde ya hay vialidades o en terrenos anteriormente alterados por las actividades agrícolas. La mayoría de los proyectos recomendados en el Plan Maestro se refieren al reemplazo de tuberías en vialidades pavimentadas, la mayoría de las cuales son calles de zonas habitacionales, con árboles y jardinería decorativa. La adopción de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado no provocará impactos directos sobre los recursos biológicos.

4. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Los proyectos de reemplazo de tuberías en vialidades existentes no provocarán impactos sobre los recursos biológicos. No se espera ningún impacto sobre los árboles que se encuentran en las vialidades. Toda la construcción se realizará dentro de zonas públicas con derecho de vía.

En el sitio propuesto para la ampliación de la PTAR no se observaron plantas sensibles o en peligro, ni se espera que se presenten posteriormente. No se encontraron tampoco humedales ni hábitats sensibles o críticos. En los planes de la PTAR se incluirá una zona de amortiguación de 50 pies desde el Río Nuevo, por lo cual no se afectarán los humedales. Dado que no hay plantas sensibles o en peligro en el área de estudio, no habrá ningún impacto en este sentido. La ampliación de la PTAR no afectará al ibis de cara blanca ni al búho de madriguera, ya que no hay mucha probabilidad de que estas especies utilicen el sitio. Hay posibilidad de afectar al aguilucho norteño si este anida en el lugar durante la construcción.

Geología/Suelo

1. Condiciones actuales

El Condado Imperial generalmente se puede dividir en tres provincias geomórficas: la Cordillera Peninsular, la Depresión Salton, y el Desierto de Mojave. La Depresión Salton abarca la mayor parte del condado, incluyendo el Area de Planeación de Brawley, y generalmente se le llama Sumidero Salton, Cuenca Salton, Cuenca Cahuilla y Valle Imperial. En el Area de Planeación de Brawley subyace una secuencia relativamente delgada de depósitos de lechos lacustres de la era cuaternaria (de 1.6 millones de años de antigüedad). Los depósitos de los lechos lacustres descansan sobre una secuencia delgada de la era terciaria (1.6 a 63 millones de años de

3. Salud Humana y Medio Ambiente

antigüedad) y sobre sedimentos marinos y no marinos de mayor antigüedad, así como sobre roca volcánica. En el Canal del Río Nuevo se encuentran depósitos aluviales. La topografía del Área de Planeación es casi plana, con la excepción de los peñascos que se encuentran a lo largo del Canal del Río Nuevo.

2. Condiciones sísmicas

La Depresión Salton está delimitada por el sistema de la Falla de San Andrés hacia el este, y por las Zonas de Falla de San Jacinto y Elsinore-Laguna Salada hacia el oeste. Estas zonas de fallas marcan el límite entre las Placas Norteamericana y del Pacífico. El estremecimiento de la tierra es el peligro sísmico más importante en Brawley. Las fallas de Imperial, Superstition Hills, y Superstition son las que presentan más probabilidad de provocar estremecimientos considerables en Brawley.

3. Suelos

En el canal del Río Nuevo existen suelos aluviales. Estos depósitos de lechos lacustres consisten principalmente en arcilla porosa y suelta, limo y arena con rastros de grava y depósitos salinos. Puede presentarse licuefacción cuando la tierra suelta, no consolidada, saturada y arenosa se somete a la vibración del suelo durante episodios sísmicos. Los sedimentos expuestos en los peñascos relativamente escarpados del Río Nuevo son susceptibles a deslaves y otros problemas relacionados con la inestabilidad de las pendientes.

4. Impactos de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado propuestos

Las instalaciones que se proponen para la potabilización, la tubería de distribución, la planta de tratamiento de aguas residuales y el sistema de alcantarillado se encuentran todos dentro de áreas en las que el suelo ya ha sido alterado con nivelaciones anteriores. Todas las mejoras se realizarán en terrenos ya desarrollados de las instalaciones de tratamiento existentes. Algunas de las inquietudes de carácter geológico en el Condado Imperial tienen que ver con los terremotos. Algunos de los posibles problemas relacionados con el suelo son los índices de compactación/ sedimentación, encogimiento/ ensanchamiento y las características de erosión del suelo.

La información geológica que se tiene acerca de las rutas propuestas para la tubería indica que no se presentan condiciones geológicas que impidan el desarrollo en ninguna de las rutas alternas para las tuberías. Las áreas de inestabilidad geológica generalmente podrían mitigarse instrumentando prácticas estándar de ingeniería, o podrían evitarse seleccionando distribuciones alternas para las tuberías. La tierra y las piedras que se encuentran en las rutas propuestas por lo general resisten la excavación y el relleno. La medida propuesta en sí no estaría limitada por los rasgos geológicos, y no provocaría impactos de consideración sobre la geología o el suelo. Las mejoras propuestas en los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado no requieren de nivelación extensa o alteración de las formas terrestres. La alteración de los suelos no sería notable.

5. Medidas de mitigación

Antes de su instrumentación, todos los proyectos deben ser evaluados por la ciudad de Brawley para verificar tanto su estabilidad estructural durante eventos geológicos como el diseño de ingeniería, considerando el terreno y las condiciones hidrológicas en

las que se localizan. Los resultados de las investigaciones se utilizarán en el diseo del proyecto ejecutivo. No se requieren más medidas de mitigación.

6. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Todas las mejoras se realizarán en terrenos ya desarrollados de las instalaciones de tratamiento existentes. Algunas de las inquietudes de carácter geológico en el Condado Imperial tienen que ver con los terremotos. Algunos de los posibles problemas relacionados con el suelo son los índices de compactación/ sedimentación, encogimiento/ ensanchamiento y las características de erosión del suelo. Las mejoras de la Etapa 1 no provocan impacto alguno sobre la geología o el suelo.

Calidad del aire/Olores

1. Condiciones actuales

La calidad del aire en el Condado Imperial se ha venido monitoreando desde 1976. En Brawley se monitorea el material particulado (PM₁₀), mientras que en El Centro se monitorean tanto los niveles de PM₁₀ como los de ozono. Los niveles de ozono y PM en Brawley rebasan las normas estatales, por lo cual el distrito incumple con las normas que establecen los límites de ambas sustancias. El Distrito para el Control de la Contaminación Atmosférica del Condado Imperial (APCD, por sus siglas en inglés) ha elaborado un plan tendiente a reducir las emisiones generadoras de ozono y lograr el cumplimiento de las normas estatales. El Plan de Logro de Metas de Calidad del Aire de APCD fue elaborado en 1991, y en el se incluyen las siguientes estrategias: uso de tierras mixtas para reducir el uso de automóviles; equilibrar los empleos y la vivienda generando empleos cercanos a las zonas habitacionales; y comunicación, coordinación y monitoreo a fin de revisar e implementar programas de manejo de suelos.

La parte urbanizada del Area de Planeación de Brawley está rodeada de terrenos que se utilizan para la producción agrícola. Las áreas urbanas cercanas a las zonas agrícolas en ocasiones sufren del problema de olores desagradables o presencia plaguicidas que arrastra el viento.

2. Impactos de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado propuestos

La adopción de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado no tendrá ningún impacto directo sobre la calidad del aire en Brawley; sin embargo, para instrumentar las recomendaciones generalmente se tendrán que llevar a cabo actividades de construcción, las cuales podrían provocar impactos a corto plazo relacionados con la construcción misma. No existen fuentes de impacto a largo plazo sobre la atmósfera. Las principales fuentes de posibles impactos sobre la calidad del aire que se relacionan con el proyecto son aquellas que tienen que ver con la construcción, incluyendo:

- X Emisiones de los escapes del equipo de construcción;
- X Polvo generado en las operaciones de remoción de tierra;
- X Polvo generado por los vehículos en vías de acceso pavimentadas y no pavimentadas;
- X Emisiones de los escapes de los vehículos que queden varados en congestionamientos viales; y
- X Emisiones de gases y partículas de los vehículos que utilicen los obreros de la

construcci3n para llegar a su trabajo.

El Consejo de Recursos Atmosf3ricos de California (ARB, por sus siglas en ingles) calcula que cada acre de construcci3n genera cerca de ocho libras de polvo diariamente. Aunque las operaciones futuras de las tuberías no generarán impactos a largo plazo, las instalaciones de tratamiento de aguas residuales podrían generar emisiones o malos olores. La ciudad de Brawley evaluará los impactos a largo plazo sobre la calidad del aire y las medidas de mitigaci3n correspondientes antes de instrumentar las recomendaciones del Plan.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Las principales fuentes de impacto a la calidad del aire relacionadas con el proyecto propuesto se tienen que ver principalmente con la construcci3n, e incluyen lo siguiente:

- X Emisiones de los escapes del equipo de construcci3n;
- X Polvo generado en las operaciones de remoci3n de tierra;
- X Polvo generado por los vehculos en vías de acceso pavimentadas y no pavimentadas;
- X Emisiones de los escapes de los vehculos que queden varados en congestionamientos viales; y
- X Emisiones de gases y partculas de los vehculos que utilicen los obreros de la construcci3n para llegar a su trabajo

El olor que pueden generar las instalaciones de tratamiento siempre ha sido una inquietud de la ciudadanía. Tal como sucede con todas las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales, las operaciones de la planta ocasionalmente generarán emisiones u olores desagradables durante el proceso de tratamiento o cuando haya fallas en el equipo. Las instalaciones de tratamiento modernizadas ayudarán a reducir los actuales niveles de olor, los cuales no se consideran de importancia. En la zona del proyecto no hay receptores sensibles, y no se espera ningun impacto considerable relacionado con la generaci3n de olores o con la calidad del aire.

4. Medidas de mitigaci3n

Las reglas del Distrito para el Control de la Contaminaci3n Atmosf3rica exigen medidas para el control del polvo. Ciertas medidas como el riego frecuente, la pavimentaci3n de las vías de acceso y el lavado regular de las calles en las áreas de construcci3n pueden reducir la generaci3n de polvo en aproximadamente un 50 por ciento.

Aunque la producci3n y emisi3n de olores que generan los procesos de tratamiento de aguas residuales no se puede evitar en su totalidad, el impacto de los olores de las medidas propuestas se puede minimizar en la misma forma en que ahora se limita la generaci3n de olores en la planta de tratamiento. Específicamente, la ciudad deberá continuar limitando la generaci3n de olores instrumentando las siguientes medidas:

- X Proporcionar la capacidad para ventilar y oxigenar adecuadamente las aguas residuales tratadas.
- X Proporcionar equipo confiable e incorporar características de redundancia,

3. Salud Humana y Medio Ambiente

como bombas de reserva y generadores de emergencia, al dise1o del proyecto, a fin de garantizar que se cuente con capacidad de emergencia en caso de alguna falla mec1nica o del sistema.

- X Continuar presentando programas para el control de olores que incluyan medidas o estructuras para ventilaci3n, estructuras cubiertas, el uso de agentes para disimular los olores, el uso de tratamientos qu1micos que no generen olores, aereaci3n y digesti3n aer3bica de las aguas residuales, y vigilancia y mantenimiento continuos del equipo a fin de reducir al m1nimo las fallas mec1nicas o descomposturas.

- X Se deber1n identificar los receptores sensibles antes de construir las mejoras, y deber1n instrumentarse medidas de mitigaci3n para proteger la calidad del aire en todos los lugares donde puedan presentarse impactos significativos.

El dise1o del anteproyecto de la ampliaci3n a las plantas incorporar1 instalaciones para el control de emisiones y olores.

Hidrolog1a/Calidad del agua

1. Condiciones actuales

Agua superficial El R1o Nuevo es el 1nico cuerpo natural de agua superficial en Brawley. El R1o Nuevo actualmente fluye hacia el Valle Imperial, viniendo de M1xico con una considerable carga de desechos. Este r1o se ve afectado por la contaminaci3n de las aguas negras crudas y parcialmente tratadas, as1 como de los desechos industriales provenientes de Mexicali, M1xico. A medida que el r1o circula por el Condado Imperial, su flujo se incrementa considerablemente debido a las aportaciones del drenaje de los terrenos agr1colas.

Agua subterr1nea Brawley se encuentra en la subunidad hidrogr1fica de Imperial. La calidad de las aguas subterr1neas de la regi3n generalmente es baja, aunque s1 existen algunos acu1feros aislados con una buena calidad. La mala calidad de las aguas subterr1neas se atribuye a la infiltraci3n de escurrimientos agr1colas, as1 como a la presencia de salinidad en la superficie debido a las inundaciones, la evaporaci3n y el dep3sito de sales en la tierra. El agua subterr1nea de la subunidad hidrogr1fica Imperial generalmente no es apta para consumo dom1stico, seg1n lo indican las normal federales y estatales sobre agua potable.

2. Impactos de las medidas propuestas

La medida propuesta por s1 misma no tiene impacto alguno sobre los recursos hidr1ulicos. Sin embargo, la instrumentaci3n de los Planes Maestros podr1a provocar impactos indirectos sobre la calidad del agua. El proyecto podr1a tener un impacto ben1fico al mejorar los niveles de efluente que producir1 la planta de tratamiento modernizada. Asimismo, el suministro local de agua potable mejorar1 al incrementarse los niveles de agua como resultado de las mejoras en las tuber1as. Con el reemplazo de las redes se eliminar1 la incrustaci3n del interior de las tuber1as, con lo cual aumentar1n los niveles de presi3n y se contar1 con una mayor confiabilidad durante las horas pico y las situaciones de incendio.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

El reemplazo de las tuberías de agua potable y alcantarillado, y la ampliación de la Planta de Tratamiento de aguas residuales, tendrán un impacto positivo sobre la calidad del agua de Brawley. Con el reemplazo de las redes se contará con una distribución de agua más eficiente y confiable en toda la ciudad. Con la planta de tratamiento modernizada se reducirán los niveles de efluente, por lo cual no se esperan impactos negativos considerables a consecuencia de la medida propuesta.

4. Medidas de mitigación

No es necesario instrumentar medidas de mitigación en los proyectos de reemplazo de las tuberías en las vialidades existentes. En los proyectos de ampliación de la tubería y de la planta de tratamiento de aguas residuales deberá exigirse la aplicación de medidas estándar para el control de la erosión de suelos.

Salud y seguridad

1. Condiciones actuales

Varias condiciones ambientales representan amenazas potenciales a la salud pública y la seguridad de Brawley. Estas condiciones son los peligros sísmicos y otros de carácter geológico, inundaciones, materiales peligrosos, incendios y la operación de los aeropuertos.

Inundaciones El Río Nuevo ocasionalmente se desborda cuando hay episodios de intensa precipitación pluvial. El desbordamiento no se considera peligroso en el Area de Planeación, ya que hay muy pocos desarrollos en el canal de inundaciones, y la elevación del canal es considerablemente menor que la de la planicie del valle.

Materiales peligrosos Podrían ocurrir accidentes durante el uso, manejo, transporte y disposición de los materiales peligrosos, lo cual provocaría contaminación y amenazas a la salud pública. Las operaciones industriales y comerciales, campos agrícolas y empresas relacionadas con la producción agrícola, así como el aeropuerto y el ferrocarril Union Pacific, utilizan materiales peligrosos, que también se utilizan en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

2. Impactos de las medidas propuestas

La ciudad deberá seguir utilizando prácticas estándar de seguridad a fin de evitar impactos considerables sobre la salud o las condiciones de seguridad. No habrá desarrollos en las planicies de inundación, por lo cual no se presentará impacto alguno durante las inundaciones.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Al igual que todas las instalaciones de tratamiento, la planta actual está rodeada con una cerca y está claramente delimitada como área restringida. En la cerca se han colocado señalamientos que prohíben la entrada a personas no autorizadas, y advierten que las aguas residuales no son para consumo. En la planta se aplican prácticas estándar de tratamiento para garantizar que las instalaciones cumplan con la normatividad estatal, federal y del condado en materia de tratamiento y descargas.

4. Medidas de mitigación

Para los proyectos de instalación de tuberías deberán colocarse todas las murallas, conos, señales de advertencia, luces y otros dispositivos de seguridad necesarios.

Ruido

1. Condiciones actuales

El ruido generalmente se define como un sonido molesto, dañino o indeseable. Los niveles de ruido en la comunidad se miden en términos de intensidad y duración. La intensidad durante un periodo de 24 horas se promedia y se expresa en decibeles (dB) en una escala logarítmica. Los niveles de ruido ambiental en las áreas pobladas generalmente se miden usando un promedio ponderado del nivel de energía del ruido durante un periodo específico.

El ruido que se genera en Brawley proviene principalmente de las actividades de transporte. En Brawley convergen tres rutas estatales, y el tráfico vehicular de las mismas genera una cantidad considerable de ruido durante el día y la noche. El aeropuerto y el ferrocarril también producen ruido. Además de las actividades de transporte, otras fuentes de ruido son las operaciones comerciales, industriales y agrícolas. Las plantas actuales de potabilización y tratamiento de aguas residuales no se encuentran cerca de ningún receptor sensible al ruido.

2. Impactos de las medidas propuestas

La adopción de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado no incrementará directamente los niveles de ruido en Brawley. Para la instrumentación de estos planes generalmente se requerirán actividades de construcción, las cuales pueden incrementar el nivel de ruido diurno en las zonas aledañas a la construcción. La duración del ruido generado por la construcción dependerá de la naturaleza del proyecto. Por ejemplo, los proyectos de instalación de tuberías pueden provocar un ruido intenso e intermitente durante el periodo de construcción.

El ruido que generan las actividades de construcción del programa propuesto será un impacto negativo de corto plazo, aunque normalmente no será de gran magnitud. Los niveles de ruido serán los que generalmente provocan los proyectos de construcción y mejoras que se realizan en zonas urbanas. El incremento en el ruido será únicamente durante un periodo de tiempo limitado, y se distribuirá en un lapso de 20 años, por lo cual el impacto potencial no será significativo.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

El ruido de la construcción afectará de manera más grave a las zonas habitacionales, recreativas y educativas sensibles que se encuentren cerca de las construcciones. Sin embargo, el proyecto no se localiza cerca de ningún receptor sensible al ruido.

4. Medidas de mitigación

Se sugieren las siguientes medidas de mitigación para reducir los impactos negativos a corto plazo que puede provocar el proyecto de ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales.:

- X Seleccionar el equipo más silencioso posible, e instalar silenciadores en el equipo eléctrico.

- X Apagar el equipo que no se esté utilizando;

- X Programar las operaciones más ruidosas para que coincidan con las horas de mayor ruido e el ambiente.

Todos los impactos de ruido considerables se evitar3n o mitigar3n acatando el Ordenamiento Municipal contra el Ruido.

Uso de suelos

1. Condiciones actuales

La ciudad de Brawley se encuentra en un desierto abierto que ha sido convertido a terreno agr3cola productivo mediante la importaci3n de agua para riego. La ciudad de Brawley actualmente alberga varias zonas habitacionales. Las zonas que no son habitacionales son aquellas en las que se encuentran instalaciones comerciales, oficinas, industrias, escuelas y otros edificios p3blicos. Aproximadamente el 5.2 por ciento del Area de Planeaci3n est3 dedicado a usos no-habitacionales. El uso de suelo en las rutas de la tuber3a es comercial, habitacional, etc.

La ley de planeaci3n estatal exige que haya consistencia entre los planes generales de la ciudad y los ordenamientos de zonificaci3n. En el Plan General de Brawley actualizado se han revisado las designaciones de uso de suelo. El Ordenamiento de Zonificaci3n es la principal herramienta para la implementaci3n de las pol3ticas y programas de Elementos de Uso de Suelo.

2. Impactos de las medidas propuestas

La adopci3n de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado no tendr3 ning3n impacto directo sobre el uso de suelo en Brawley. Seg3n el Plan General, a medida que Brawley madure, habr3 una mayor demanda sobre las instalaciones p3blicas de agua potable y alcantarillado. La instrumentaci3n de las recomendaciones deber3 coincidir con el Elemento de Uso de Suelo del Plan General a fin de actualizar los sistemas de infraestructura que actualmente no cuenten con capacidad suficiente para ajustarse al crecimiento de las distintas 3reas, as3 como tambi3n para reemplazar las partes m3s antiguas del sistema con la finalidad de mantener la calidad de los servicios. Las recomendaciones de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado deber3n implementarse en 3reas designadas actualmente como Instalaciones P3blicas.

Los impactos a corto plazo sobre el uso de suelo que genere la construcci3n de las tuber3as propuestas ser3n el cierre de vialidades, tr3fico de carga pesada, e interrupci3n del tr3fico vehicular que utiliza las calles en donde se encuentra el sistema para llegar a sus viviendas y comercios. Las 3reas habitacionales y comerciales tambi3n se ver3n alteradas por el ruido del equipo de construcci3n.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Todos los proyectos de reemplazo de tuber3as en la Etapa 1 se har3n en las calles existentes, y no generar3n conflicto alguno con el uso de suelo. El proyecto propuesto no cambiar3 en forma considerable el uso general del suelo en el 3rea, ya que el sitio donde se ubicar3 el proyecto ya se utiliza actualmente para albergar la planta de tratamiento de aguas residuales. No hay usos habitacionales, comerciales ni industriales en el 3rea.

4. Medidas de mitigaci3n

No hay impactos significativos, por lo cual no se requiere ninguna medida de mitigaci3n.

Terrenos agrcolas

1. Condiciones actuales

El Condado Imperial, incluyendo el Area de Planeacin de Brawley, es una de las zonas agrcolas ms ricas del mundo. Esto se ha logrado gracias a varios factores ambientales y culturales, incluyendo la existencia de tierras de buena calidad, el cultivo durante todo el ao, la capacidad de importar agua del Rfo Colorado, y un clima idneo para la crfa de ganado. Debido a la inquietud del pblico acerca de la reduccin de tierras agrcolas en California, el Departamento Estatal de Conservacin instrument un Programa de Cartografa y Monitoreo de Terrenos Agrcolas (FMMP, por sus siglas en ingls) en 1982. El propsito principal del programa es monitorear la conversin de los terrenos agrcolas del estado. Una gran cantidad de Terrenos Agrcolas de Primera Calidad y Terrenos Agrcolas de Importancia Estatal se encuentra en el Area de Planeacin de Brawley. Tanto los Terrenos Agrcolas de Primera Calidad como los Terrenos Agrcolas de Importancia Estatal se consideran terrenos agrcolas importantes.

2. Impactos de las medidas propuestas

La instrumentacin de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado se har dentro de zonas ya desarrolladas, y no provocar impactos sobre Terrenos Agrcolas de Primera Calidad o Terrenos Agrcolas de Importancia Estatal. La construccin de las redes propuestas tendr un efecto directo mnimo sobre las zonas agrcolas. El dao que pudieran sufrir a corto plazo los cultivos por la generacin de polvo en la construccin en las zonas inmediatamente adyacentes no ser considerable.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Las medidas propuestas se implementarn dentro del rea de la Planta de Tratamiento de aguas residuales y las calles existentes, por lo cual el proyecto no provocar impacto alguno sobre la agricultura.

4. Medidas de mitigacin

No hay impactos significativos, por lo cual no se requiere ninguna medida de mitigacin.

Transporte/Trfico

1. Condiciones actuales

El sistema actual de vialidades en el Area de Planeacin de Brawley consta de las Rutas Estatales 86, 78 y 111. Las principales vialidades de norte a sur en el Area de Planeacin de Brawley son Best Road, Eastern Avenue, Eighth Street, Imperial Avenue, First Street, y Western Avenue. Las principales vialidades de este a oeste son Mead Road, Malan Street, Main Street y River Road. Brawley tiene una cantidad considerable de trfico vehicular dentro del rea urbanizada, debido a que el sector agrcola del Valle Imperial hace una gran cantidad de recorridos locales y regionales en camiones de trabajo.

2. Impactos de las medidas propuestas

En los lugares donde se colocarn las tuberfas en zanjas abiertas de caminos con derecho de va, habr impactos a corto plazo en el trfico, relacionados todos con la construccin. Estos impactos sern los referentes a la interrupcin del trfico vehicular a consecuencia del cierre de calles y carriles, trfico de camiones desde y hacia la

3. Salud Humana y Medio Ambiente

construcci3n, operadores de equipo, carpinteros, obreros y otro personal encargado de la supervisi3n de la construcci3n, que generalmente llegar3 a las 7:00 a.m. y se retirar3 a las 4:00 p.m. Estos impactos estar3n limitados a las partes del proyecto en las cuales se coloquen tuber3as en las v3as de acceso pavimentadas. La instalaci3n tuber3as se har3 en diversas vialidades municipales, por lo que podr3a haber cierres de calles y desviaciones de tr3fico. Sin embargo, con base en la cantidad relativamente baja de tr3fico actual y relacionado con el proyecto, tanto durante la construcci3n como despu3s del reemplazo de las redes y de la planta de tratamiento de aguas residuales, el tr3fico no se considerar3 como un impacto significativo, dado el total de recorridos. En la Figura 7.x aparecen las calles que se ver3n afectadas por el proyecto propuesto.

3. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

Habr3 impactos a corto plazo en el tr3fico durante la construcci3n de la Etapa 1 de las mejoras. El tr3fico relacionado con la construcci3n, los operadores de equipo, carpinteros, obreros y otro personal encargado de la supervisi3n de la construcci3n, generalmente llegar3n a las 7:00 a.m. y se retirar3n a las 4:00 p.m. El tr3fico generado por estas actividades ser3 de corto plazo e insignificante, ya que relativamente pocas vialidades se ver3n afectadas por el proyecto. Las siguientes calles se ver3n afectadas por el tr3fico relacionado con la construcci3n:

Sistema de distribuci3n de agua potable		
Cattle Call Drive	De Anza Place	S. Rio Vista
Andrita Place	Brawley Avenue	S. First Street
S. Western Avenue	Magnolia	Adler
D Street	E Street	A Street
N. Imperial Avenue	N. Fifth Street	N. Seventh Street
S. Fifth Street	Malan Street	S. Tenth Street
S. Plam Avenue	K Street	S. First Street
J Street	I Street	Vine Avenue
K Street	S. Eastern Avenue	N. Adams
C Street	N. Ninth	Main Street
E Street	S. Sixth Street	Julia Drive
Sistema de recolecci3n de aguas residuales		
Central Plaza	Majorie	Sycamore
Rio Vista	Tenth Street	Fifth Street
A Street	Malan Street	Riverview
Shank Road	Julia	Eastern Avenue

C Road	Hwy 78/111	
--------	------------	--

4. Medidas de mitigaci3n

No hay impactos significativos, por lo cual no se requiere ninguna medida de mitigaci3n.

Estimulo del crecimiento

1. Impactos de las medidas propuestas

La Ley de Calidad Ambiental de California (CEQA, por sus siglas en ingl3s) define que el estimulo del crecimiento incluye los proyectos tendientes a eliminar obst3culos para el crecimiento y que permiten alojar poblaci3n o construcciones adicionales, como es el caso de la ampliaci3n de las instalaciones para servicios p3blicos. Aunque el proyecto propuesto contempla la ampliaci3n de la planta de tratamiento de aguas residuales, mejoras y nuevas tuber3as, estas mejoras propuestas est3n dise1adas para proporcionar un suministro adecuado de agua potable y servicio de alcantarillado, de conformidad con las metas establecidas por la ciudad para el crecimiento y desarrollo econ3mico, as3 como para cumplir con las normas federales de calidad del agua, por lo cual no estimulan el crecimiento.

La adopci3n e instrumentaci3n de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado de Brawley no provocar3 el crecimiento, pero los Planes Maestros permitir3n que los futuros desarrollos cuenten con servicios de agua potable y alcantarillado. El objetivo de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado de Brawley es anticipar el crecimiento proyectado y proporcionar un marco de referencia para manejar los nuevos proyectos de desarrollo y reducir al m3nimo nivel los impactos ambientales locales y regionales.

No se considera que los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado de Brawley, que cumplen con las normas estatales y federales, estimulen el crecimiento, ya que el Plan General de Brawley se1ala que la ciudad desea ajustarse al crecimiento en las 3reas designadas, a la vez que se limita el desarrollo en 3reas ambientalmente sensibles o en donde existen peligros para la seguridad p3blica.

2. Impactos de las mejoras propuestas en la Etapa 1 del proyecto

No se considera que los proyectos de la Etapa 1 estimulen el crecimiento, ya que se realizar3n en respuesta a las condiciones actuales. Los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado indican que la tuber3a actual para la distribuci3n de agua potable y recolecci3n de aguas residuales necesita ser reemplazada para satisfacer las demandas actuales.

El proyecto propuesto contempla la construcci3n de mejoras a la planta de tratamiento de aguas residuales; sin embargo, estas mejoras propuestas no est3n dise1adas para dar a las aguas residuales un tratamiento que exceda las metas establecidas por la ciudad para el crecimiento y el desarrollo econ3mico. Por el contrario, el proyecto propuesto intenta mejorar la calidad del agua municipal, de manera que se puedan acatar las normas estatales y federales.

3. Medidas de mitigaci3n

No se requieren medidas de mitigaci3n.

Impactos acumulativos

En su secci3n 1508.7, la ley NEPA se1ala que: Un impacto acumulativo es un impacto sobre el medio ambiente que es provocado por el impacto de la acci3n que se suma a otras acciones pasadas, presentes y futuras razonablemente previsibles, independientemente de qu3 instancia (federal o no) o persona instrumente dichas acciones. Los impactos acumulativos pueden surgir de acciones significativas que se realizan durante cierto periodo de tiempo y que no tienen importancia por s3 solas sino en forma colectiva.

Los impactos acumulativos de los aspectos anteriores han sido analizados, incluyendo la ampliaci3n de la planta de tratamiento de aguas residuales, la modernizaci3n del sistema de alcantarillado, la modernizaci3n del sistema de distribuci3n de agua potable y la futura ampliaci3n de la planta potabilizadora. Los Planes Maestros contribuir3an a la degradaci3n de la calidad del aire regional y de las condiciones de tr1fico vehicular. Estos impactos ser3an consecuencia de las actividades de construcci3n propuestas, para la planta, as3 como de la instalaci3n de tuber3as de distribuci3n a lo largo de las vialidades del 1rea. Con los planes de control de tr1fico se reducir1 la congesti3n vehicular en las v3as que se utilizar1n para colocar tuber3as, mientras que las medidas de control de la calidad del aire ayudar1n a reducir los impactos durante la construcci3n. Considerando que los impactos ser1n de corto plazo, no habr1 impactos significativos a consecuencia de los proyectos recomendados en los Planes Maestros.

1. Efectos negativos importantes e inevitables

Los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado no provocar1n efectos negativos importantes o inevitables.

2. Relaci3n entre el uso local a corto plazo del medio ambiente y el mantenimiento y mejoramiento de los usos ben3ficos a largo plazo

La adopci3n de los Planes Maestros de Agua potable y alcantarillado y las mejoras de la Etapa 1 del proyecto generar1n un beneficio ambiental. Para la instrumentaci3n de estos planes generalmente se requerir1n actividades de construcci3n de tuber3as y la ampliaci3n de las instalaciones de potabilizaci3n y alcantarillado. La mayor3a de estas mejoras a los sistemas se har1n en vialidades y terrenos anteriormente alterados. La instrumentaci3n de las recomendaciones del Plan no restringir1 el uso ben3fico del suelo. El Plan Maestro de Alcantarillado proporcionar1 un plan para el manejo a largo plazo de las instalaciones y los servicios, que servir1 como gu3a para las ampliaciones y mejoras. La adopci3n de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado permitir1 que un mayor n3mero de propietarios de terrenos se conecten a los sistemas de agua potable y saneamiento. Con esta medida se aliviar1n algunos de los problemas de las aguas subterr1neas y de los niveles de efluente, tal como se indica en la secci3n sobre Impactos de las medidas propuestas sobre la hidrolog3a y la calidad del agua. La calidad del agua subterr1nea en la regi3n es generalmente baja, debido a la infiltraci3n de escurrimientos agr3colas y a la presencia de salinidad que es consecuencia de los episodios de inundaciones, evaporaci3n y posterior dep3sito de sales.

3. Compromiso irreversible e irrecuperable de los recursos

La adopci3n de los Planes Maestros de agua potable y alcantarillado es una medida administrativa para la cual no se necesitar1n usar recursos no renovables. El desarrollo

3. Salud Humana y Medio Ambiente

podría provocar u compromiso a largo plazo y posiblemente irrevocable de la energía y otros recursos relacionados con el desarrollo y las operaciones del sitio. La construcción de las medidas propuestas representa un compromiso a largo plazo de una gran variedad de recursos, con lo que se incrementa la demanda de energía para la construcción, iluminación, calefacción y transporte. Para los proyectos de construcción, incluyendo las mejoras de la Etapa 1, se deberán comprometer recursos naturales adicionales, tales como madera y productos forestales, arena y grava, asfalto, sustancias petroquímicas y otros materiales de construcción.

Aspectos transfronterizos Estos proyectos no provocarán ningún impacto transfronterizo negativo, y contribuirán a reducir los posibles riesgos a la salud asociados con la sobrecarga del sistema de agua potable y alcantarillado. La descarga de las instalaciones fluye hacia el Mar Salton por el Río Nuevo, quedando todo dentro de territorio estadounidense. El proyecto no provocará efectos ambientales transfronterizos.

c. Apego a las leyes y reglamentos aplicables en materia de medio ambiente y recursos culturales

La instancia encargada de aprobar las leyes y reglamentos ambientales es la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés). El nombre y domicilio de la persona responsable son los siguientes:

Sr. Carlos Quintero
Environmental Protection Agency, Region 9
75 Hawthorne Street
San Francisco, CA

El Permiso de NPDES, Orden Número 95-014, Número NPDES CA104523 (Apéndice 12) actualmente vigente para la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Brawley, vence el 29 de marzo del 2000, cinco años después de su entrada en vigor. La ciudad de Brawley se encuentra en la Región de la Cuenca del Río Colorado del Consejo Regional para la Calidad del Agua en California, cuyo domicilio es:

Executive Director
California Regional Water Quality Control Board
Colorado River Basin Region
73-720 Fred Waring Drive, Suite 100
Palm Desert, CA 92260

A. Tecnología apropiada

Especificaciones del proyecto. Las especificaciones del proyecto para los sistemas de suministro de agua potable (distribución), alcantarillado y saneamiento se describen en el Plan Maestro, en el cual se utilizaron las proyecciones de crecimiento demográfico y uso de suelo del Plan General de Brawley. Se estima que la población actual es de 21,000 habitantes, aunque para el año 2020 podría incrementarse hasta 42,000 habitantes.

El área de estudio comprende la ciudad de Brawley, así como las zonas aledañas que se encuentran dentro del área de jurisdicción de la ciudad, tal como se describe en el Plan General adoptado por la ciudad en 1995. La extensión total es de 15,469 acres o 24.2 millas cuadradas. Además del municipio, esta área incluye zona Luckey Ranch que se propone fraccionar y las áreas especiales de estudio conocidas con de North Airport, East Bend Road, Southeast Malan, East Highway 86, Downtown y West Airport.

Suministro de agua (distribución).

Análisis del sistema de distribución de agua potable (consulte la Figura 3-1):

La Empresa Pountney & Associates, Inc. (Pountney) ha analizado tanto las condiciones actuales como las futuras para determinar la demanda anual, horas pico y demanda máxima más condiciones de incendio. Todas las corridas en computadora se han hecho en la modalidad de Periodo de Simulación Ampliado. En el caso de las corridas de las horas pico, el sistema fue analizado durante una hora. Para las corridas de Demanda Promedio Diaria por Año (AAD, por sus siglas en inglés) y Demanda Máxima Diaria más incendio (MDF, por sus siglas en inglés), el sistema se analizó durante 24 horas con el fin de verificar la forma en que funcionan las bombas y los tanques. En las corridas de 24 horas se capturó en el modelo una gráfica de la demanda típica por hora, a fin de simular la variación de la demanda durante el día (la gráfica por horas fue generada por la Asociación Americana de Obras Hidráulicas (AWWA, por sus siglas en inglés en su Manual M3 1, Requerimientos del sistema de distribución para la protección contra incendios). Con base en esta gráfica, la mayor demanda durante un periodo de 24 horas se presenta alrededor de las 8:00 PM, y tiene un factor de 1.6, mientras que la menor demanda es alrededor de las 2:00 y las 5:00 AM, con un factor de 0.5.

Tomando en cuenta las condiciones actuales y futuras se calculó la demanda en áreas con distintos tipos de uso de suelo, para posteriormente dividirla en entronques simulados en cada área. Las demandas resultantes se capturaron después en el modelo computarizado (consulte el Cuadro 4-0).

Dado que únicamente se está solicitando la certificación de la Etapa 1 que corresponde a la rehabilitación de las instalaciones actuales, solamente se presentarán las especificaciones de las condiciones actuales.

Criterios para el diseño

En el Cuadro 4-0 se presentan los criterios de diseño utilizados para el plan maestro del sistema de agua potable.

A. Factibilidad financiera

En esta secci3n se presentan las consideraciones financieras de los proyectos de agua potable y alcantarillado presentados en los Planes Maestros. Para mayor claridad, la Factibilidad Financiera y el Modelo Tarifario del Fondo para Proyectos de Agua Potable y del Fondo para Proyectos de Saneamiento.

Estados financieros hist3ricos

En el Ap3ndice 5 se presentan los estados financieros auditados de los a3os que terminan el 30 de junio de 1991 hasta 1998.

Estados financieros proforma

En las siguientes secciones del Fondo para Proyectos de Agua Potable y del Fondo para Proyectos de Saneamiento se incluyen los estados financieros proforma.

Estructura Financiera

El BDAN realiz3 un an3lisis financiero con el fin de determinar la factibilidad financiera del proyecto. Este an3lisis sirvi3 para determinar la cantidad de subsidios y cr3ditos que podr3a recibir la ciudad de dicha instituci3n y que impactos tendr3n las obras propuestas sobre las tarifas bajo los distintos programas de subsidios y cr3ditos. Los resultados del an3lisis fueron presentados a la comunidad durante la segunda reuni3n de participaci3n comunitaria, la cual tuvo lugar el 5 de agosto.

El siguiente cuadro detalla los costos de construcci3n de las obras propuestas.

Costos de Inversi3n Estimados

CONCEPTO	USD
Expansi3n de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	\$6,500,000
Desinfecci3n	\$673,000
Mejoras al Sistema de Aguas Residuales	\$772,736
Mejoras al Sistema de Agua	\$5,615,902
TOTAL	\$13,561,638

Adem3s de buscar fondos del BEIF, la Ciudad de Brawley ha solicitado fondos de la *Economic Development Agency* (EDA) por un monto total de \$1,500,000. M3s a3n, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) financiar3 parte de la rehabilitaci3n de l3neas de agua potable necesaria para proveer servicio a las colonias Po y La Colonia. Cabe mencionar que dichas mejoras ser3n hechas dentro de los l3mites de la ciudad, mientras que las l3neas de conducci3n de los l3mites hacia las colonias ser3n financiadas por USDA como parte de otro proyecto.

El pr3ximo cuadro resume la estructura financiera recomendada por el BDAN.

Esquema Financiero para el Proyecto recomendado por el BDAN

Fondos Disponibles	Monto (US\$)	% del Total
Capital		
Contribuci3n de la Ciudad	5,593,902	41.25
Sub-total Capital	5,593,902	41.25
Subsidios		
USDA/RD	277,000	2.04
EDA	1,500,000	11.06
BEIF	6,190,736	45.65
Sub-total subsidios	7,967,736	58.75
TOTAL	13,561,683	100.00

Adem3s de los fondos para construcci3n del BEIF, el BDAN consider3 la posibilidad de otorgar fondos de transici3n del BEIF para permitir un incremento gradual en las tarifas. Sin embargo, no se recomendaron fondos de transici3n puesto que el incremento tarifario no resulta excesivo.

Fondo para proyectos de agua potable

Programa de inversiones

Las mejoras se dividen en cuatro etapas de 5 a1os cada una, lo cual permite que la construcci3n de la infraestructura de distribuci3n se lleve a cabo en forma constante, sin gastar de golpe los ingresos de la ciudad. Se han emitido Certificados de Participaci3n para cubrir el costo de la nueva planta potabilizadora. De las cuatro etapas de distribuci3n, la **Etap**
1 es la que se desea certificar con este documento. Seg3n Pountney & Associates, los reemplazos de las redes para resolver problemas de salud tendr3n un costo aproximado de \$5.17 millones de d3lares. Se est3 solicitando al Banco de Desarrollo de Am3rica del Norte financiamiento por un monto de \$1.41 millones de d3lares para la Etapa 1 del proyecto. Las etapas 2, 3 y 4 se construir3n durante los siguientes 15 a1os a un costo de aproximadamente \$1 mill3n de d3lares anuales, excepto en los a1os 2005 y 2006, cuando el costo ser3 de \$500,000 y \$600,000 d3lares, respectivamente.

Cuadro 5-1
Municipio de Brawley
Mejoras al sistema de distribución
(en dólares constantes)

<u>Etapas</u>	<u>Años de construcción</u>	<u>Millones de dólares</u>
1	1999 - 2004	5.61
2	2005 - 2009	4.14
3	2010 - 2014	4.81
4	2015 - 2019	4.18
		<hr/>
		\$ 18.74

La planta actual de tratamiento de aguas residuales deberá ampliarse cuando la demanda rebase los 15 mgd. El PM recomienda una siguiente ampliación a 30 mgd de capacidad, con un costo estimado de \$17.2 millones de dólares.

Para satisfacer las demandas futuras, los sistemas de distribución y almacenamiento deben modernizarse con la finalidad de hacer frente a las necesidades de desarrollo para una población proyectada de 42,101 habitantes. El costo proyectado del sistema de distribución y almacenamiento es de \$29.1 millones de dólares. El costo total del nuevo sistema será de \$46.3 millones de dólares. En el Cuadro 5-2 se presenta un calendario para la construcción hasta el año 2020, considerando un bajo crecimiento. **Solamente se propone certificar la Etapa 1 de las instalaciones del sistema actual.** Consulte la sección 5.4 sobre "población".

**Cuadro 5-2
Sistema de Agua Residual
Costo de Inversi3n Estimado
Enero 1999 (Pountney)
ESENARIO DE BAJO CRECIMIENTO
Del a1o 1999 al 2020
(en d3lares constantes)**

Year	Bajo crecimiento	Sistema Actual		Ampliaci3n de la planta		Obras nuevas
	Estimado	Phase	Annual Estimate	Expansion (a.)	Total	(Fuentes externas)
	Gasto (mgd)			(@ 15mgd flow)		
1999	7.49	1	-			
2000	7.99	1	\$ 1,122,000		\$ 1,122,000	
2001	8.13	1	1,122,000		1,122,000	\$ 1,455,650
2002	8.28	1	1,122,000		1,122,000	1,455,650
2003	8.42	1	1,122,000		1,122,000	1,455,650
2004	8.56	1	1,122,000		1,122,000	1,455,650
2005	8.71	2	500,000		500,000	1,455,650
2006	8.86	2	600,000		600,000	1,455,650
2007	9.02	2	1,014,000		1,014,000	1,455,650
2008	9.23	2	1,013,000		1,013,000	1,455,650
2009	9.40	2	1,013,000		1,013,000	1,455,650
2010	9.59	3	962,000		962,000	1,455,650
2011	9.79	3	962,000		962,000	1,455,650
2012	9.99	3	962,000		962,000	1,455,650
2013	10.20	3	962,000		962,000	1,455,650
2014	10.41	3	962,000		962,000	1,455,650
2015	10.68	4	836,000		836,000	1,455,650
2016	10.95	4	836,000		836,000	1,455,650
2017	11.24	4	836,000		836,000	1,455,650
2018	11.53	4	836,000		836,000	1,455,650
2019	11.82	4	836,000		836,000	1,455,650
2020	12.13		-	-	-	1,455,650
			\$ 18,740,000	\$ -	\$ 18,740,000	\$ 29,113,000

(a.) The Water Master Plan recommends treatment plant expansion when the average day demand exceeds 15 mgd. In the low growth case, this will occur beyond the year 2020.

Cargos por concepto del servicio de agua potable

Mediante un ordenamiento del Cabildo Municipal de Brawley se han establecido tarifas de agua potable para el Fondo para Proyectos de Agua Potable.

En la Ordenanza Municipal aprobada por el Consejo de la ciudad de Brawley se establecieron las tarifas de agua potable y alcantarillado para los cinco a1os anteriores, seg1n se indica en el Ap3ndice 4.

Cobro de cuotas de servicio

La ciudad de Brawley exige un dep3sito de dos meses para iniciar el servicio de agua potable y alcantarillado. Dado que la ciudad cobra dos meses por adelantado, el personal tiene bastante tiempo para cobrar las tarifas mensuales o interrumpir el servicio. En consecuencia, las cuentas incobrables 3nicamente ascienden a menos de \$1,000 anuales.

**Cuadro 5-3
CIUDAD DE BRAWLEY
HISTORIC MONTHLY WATER SERVICE CHARGES**

CATEGORIA	Año				
	1983-1994	Sept. 1994	Sept. 1995	Nov. 1996	Jul. 1997
Residencia uni-familiar					
50' o meno de frente	\$16.00	\$20.80	\$27.04	\$35.15	\$39.25
50 - 100'	\$17.92	\$23.34	\$30.34	\$39.44	\$44.04
100 - 150'	\$19.84	\$25.88	\$33.64	\$43.73	\$48.83
150 - 200'	\$21.76	\$28.42	\$36.94	\$48.02	\$53.62
200 - 250'	\$23.68	\$30.96	\$40.24	\$52.31	\$58.41
Other					
Residencia Multi-Familiar	\$13.20	\$15.58	\$20.25	\$26.32	\$29.39
Comercial/Industrial					
Grupo A	\$16.00	\$20.80	\$27.04	\$35.15	\$39.25
Grupo B	\$32.00	\$41.60	\$54.08	\$70.30	\$78.50
Grupo C	\$48.00	\$62.40	\$81.12	\$105.45	\$117.75
Grupo D	\$64.00	\$83.20	\$108.16	\$140.60	\$157.00
Grupo E (medido)	\$16.00	\$20.80	\$27.04	\$35.15	\$39.25
cuota por cada 1,000 gal sobr 25,000	\$0.64	\$0.84	\$1.09	\$1.41	\$1.57
Grupo F (por acre)	\$18.00	\$23.40	\$30.42	\$39.54	\$44.15
Grupo G (pblico)	\$16.00	\$20.80	\$27.04	\$35.15	\$39.25

Factibilidad financiera

La factibilidad financiera del Fondo para Proyectos de Agua Potable durante este periodo de veinte años que termina en el año 2020 dependerá de varios factores:

- Mantener las tarifas actuales que se cobran por el servicio (en dólares constantes);
- El crecimiento demográfico de la ciudad debe mantenerse por lo menos al "nivel bajo" para generar utilidades adecuadas por concepto de cobros;
- La capacidad para obtener recursos fiscales para resolver problemas de salud;
- La capacidad para obtener financiamiento externo adecuado para la posterior ampliación del sistema de agua potable;
- Que no se excedan considerablemente las estimaciones finales del costo de construcción

Crecimiento demográfico El PM de agua potable fue desarrollado presuponiendo que durante los siguientes veinte años la poblaci3n de la ciudad aumentará de 21,023 a

42,101 habitantes. Es necesario suponer esto para demostrar cuales son las mejoras capitales necesarias durante el lapso de veinte años para colocar a Brawley en un nivel de capital adecuado para el grado de crecimiento. El índice de crecimiento es en promedio 3.2% anual. Este nivel de crecimiento es lo que Berryman & Henigar llaman "crecimiento elevado" para fines de este informe. En un esfuerzo por demostrar utilidades más conservadoras en el cobro de servicios para determinar la factibilidad financiera, Berryman & Henigar han incorporado un caso de "bajo crecimiento", en el cual se supone un incremento demográfico gradual de un 1.0 anual en los primeros años, hasta llegar a un 2.0 anual en los últimos años, de 21,023 a 28,397 habitantes.

Gastos de operación y mantenimiento (O y M)

El costo de la operación y el mantenimiento del sistema actual se registra en los estados financieros auditados del Apéndice 5. Los costos se describen como (1) salarios y prestaciones, (2) insumos y servicios, y (3) administración. Se determinó que la O y M del sistema actual tiene un costo de \$1,717,618 dólares, un 4% más que el costo total en 1998, y con una variación de menos de \$1,000 dólares a partir del presupuesto anual. El costo futuro de O y M se estimó considerando el flujo anual, basándose en el costo actual del tratamiento y distribución por cada galón. El personal de operaciones ha indicado que los costos de O y M de la nueva planta potabilizadora serán iguales o menores a los de la planta antigua, debido a las mejoras en la eficiencia operativa. En consecuencia, el costo de O y M se proyectará al mismo costo por galón y se distribuirá en las operaciones actuales. Los cálculos del costo de O y M se basan en el flujo.

Cuadro 5-4a
Ciudad de Brawley
Proyecciones de gastos y costos de operación
y mantenimiento
En base a proyecciones demográficas bajas

Año	Gasto (MGD)	Costos de O&M	
			Proyectados
1999	7.493	\$	1,717,618
2000	7.991	\$	1,831,775
2001	8.133	\$	1,864,325
2002	8.276	\$	1,897,105
2003	8.419	\$	1,929,885
2004	8.563	\$	1,962,894
2005	8.708	\$	1,996,132
2006	8.864	\$	2,031,892
2007	9.021	\$	2,067,881
2008	9.233	\$	2,116,386
2009	9.396	\$	2,153,872
2010	9.591	\$	2,198,520
2011	9.790	\$	2,244,093
2012	9.993	\$	2,290,611
2013	10.200	\$	2,338,093
2014	10.411	\$	2,386,559
2015	10.679	\$	2,448,031
2016	10.954	\$	2,511,085
2017	11.237	\$	2,575,764
2018	11.526	\$	2,642,108
2019	11.823	\$	2,710,162
2020	12.127	\$	2,779,968

Pronóstico de la demanda de agua potable

El pronóstico sobre el volumen promedio de agua se basa en el bajo crecimiento demográfico utilizado en este análisis hasta el año 2007 por categoría de usuario. El pronóstico de la demanda promedio total de cada año hasta el año 2020 se encuentra en el Cuadro 5-4^a anterior, Flujo y O y M.

Financiamiento actual

La ciudad de Brawley adoptó los siguientes esquemas de financiamiento:

Títulos al Portador emitidos por el Distrito Hidráulico

El 1º de junio de 1977, el Distrito Hidráulico del Condado de Brawley emitió títulos por un total de \$368,200 dólares. Posteriormente, el Distrito fue anexado a la ciudad, por lo que los títulos al portador se convirtieron en obligación del municipio. Todos los fondos

para pagar los ttulos pendientes los cobra el Condado Imperial. Los ttulos generan un 5% de inters, y tienen una fecha final de vencimiento del 1^o de junio del 2017. El saldo hasta el 30 de junio de 1998 era \$261,700 dlares. Los requerimientos para el servicio de la deuda al vencer los ttulos del Distrito Hidráulico, incluyendo el inters de \$149,390 dlares, son los siguientes:

Cuadro 5-5
SERVICIO A LA DEUDA
\$368,200
BONOS A PAGAR
CIUDAD DE BRAWLEY
Emitidos en Junio 1, 1977

Año	Servicio a la deuda total
1999	\$21,185
2000	\$21,280
2001	\$21,850
2002	\$21,870
2003	\$21,965
Posteriorment	\$302,940
Total	\$411,090

Contratos por pagar

El 25 de agosto de 1995, el Departamento de Recursos Hidráulicos de California (DOWR, por sus siglas en inglés) accedió a otorgar en préstamo a la ciudad \$5,000,000 dlares para cubrir el costo de una nueva planta potabilizadora. Las condiciones de contrato plantean un plazo de 30 años para pagar, con una tasa de inters del 3.0315 por ciento. Hasta el 30 de junio de 1998, la ciudad había pagado \$3,996,480 dlares. Los requerimientos para el servicio de la deuda se definirán una vez que se hayan llevado a cabo todas las medidas.

Certificados de participacin

El 5 de mayo de 1998, la Corporacin para el Mejoramiento Público de la ciudad de Brawley vendió certificados de participacin por un monto total de \$17,450,000 dlares, con una tasa de inters promedio de 4.77%, a fin de iniciar el reembolso pendiente de \$17,755,000 dlares por concepto de certificados de participacin de 1996 con tasa de inters de 6.27%. El producto neto, \$16,566,301 dlares, junto con los \$2,738,700 dlares producto de una construccin anterior, y \$187,259 dlares de reserva, se utilizaron para comprar valores emitidos por el gobierno de los Estados Unidos, los cuales fueron depositados en un fideicomiso irrevocable con un agente custodio, a fin de generar fondos para el futuro pago de los certificados emitidos en 1996. En consecuencia, los certificados de 1996 se consideran anulados, y el Fondo para Proyectos de Agua Potable no es ya responsable por el pago de los mismos. El reembolso generó una diferencia de \$2,154,125 dlares entre el precio de readquisicin y el saldo neto de la deuda anterior. Esta diferencia, aunada a los

\$509,624 dólares del descuento no amortizado de la emisión de 1996, se está cargando a las operaciones hasta el año 2024 usando el método lineal. La ciudad terminó el reembolso anticipado para reducir en \$4,371,751 dólares el total de los pagos de la deuda en los siguientes 26 años, a pesar de generar así una pérdida de \$84,394 dólares (la diferencia entre los valores actuales de los pagos para el servicio de la deuda anterior y la nueva). La ciudad también se benefició al reducirse los requerimientos de cobertura mínima (proporción entre los ingresos netos para el gasto del servicio de la deuda) de la nueva emisión.

Los certificados son pagaderos únicamente a partir de pagos de alquiler, según un convenio de alquiler suscrito por la ciudad y la Corporación para Mejoras Públicas. Según el convenio, la ciudad debe hacer pagos a manera de alquiler por concepto del uso y disfrute de la planta potabilizadora, iguales a los requerimientos del servicio de la deuda de los certificados. El saldo por pagas hasta el 30 de junio de 1998, habiendo restado el descuento no amortizado de \$2,647,047 dólares, es \$14,802,953 dólares. Los requerimientos del servicio de la deuda al vencimiento de los Certificados de Participación, incluyendo \$13,572,444 dólares de intereses, son los siguientes:

Cuadro 5-6
\$17,450,000
REEMBOLSO DE CERTIFICADOS DE PARTICIPACION
(Construcción del sistema de agua)
CIUDAD DE BRAWLEY
Emitidos el 5 de mayo de 1998

Año	Servicio a la deuda total
1999	\$1,478,918
2000	\$1,147,272
2001	\$1,143,673
2002	\$1,144,135
2003	\$1,143,628
Posteriormente	\$24,964,818
Total	\$31,022,444

Requisitos de reserva

Según los convenios de los Certificados de Participación de mayo de 1998, la ciudad debe mantener determinadas reservas, las cuales incluyen un fondo de reserva para operaciones, un fondo para renovación y reemplazo para reparaciones y reemplazos capitales no recurrentes que deban hacerse a consecuencia de circunstancias incontrolables, y un fondo para mejoramiento del sistema para realizar mejoras capitales al mismo. Hasta el 30 de junio de 1998, la ciudad tenía un saldo de reserva de \$487,000 dólares por concepto de ganancias retenidas, y \$1,154,250 dólares para las reservas de los certificados de participación.

Proyecciones financieras – Caso de bajo crecimiento

En el caso de un bajo índice de crecimiento, se pronostica que la población crecerá en promedio 1.4 por ciento, quedando vigente un servicio anual de la deuda de \$1.4

millones de d3lares y tarifas por el servicio de agua potable (en d3lares constantes) durante los veinte a3os de periodo de planeaci3n. Bajo estas condiciones, el coeficiente de cobertura del servicio de la deuda, los requerimientos de reservas y los saldos finales de flujo de efectivo ser3n adecuados para el periodo de planeaci3n de veinte a3os.

En el Estado de Ingresos, Egresos y Utilidades Netas (Ap3ndice 9) se muestra el c3lculo del coeficiente de cobertura del servicio de la deuda. El incremento en ingresos se debe a un incremento constante y moderado en la poblaci3n, sin cambios en las tarifas, en una econom3a no inflacionaria. El coeficiente de cobertura del servicio de la deuda muestra un incremento constante de 1.43 en 1999 a 1.72 en 2020. Las ganancias que quedan despu3s del servicio de la deuda se aplican al reemplazo de capital antiguo. Estas ganancias son en promedio mayores a \$500,000 d3lares anuales durante los veinte a3os.

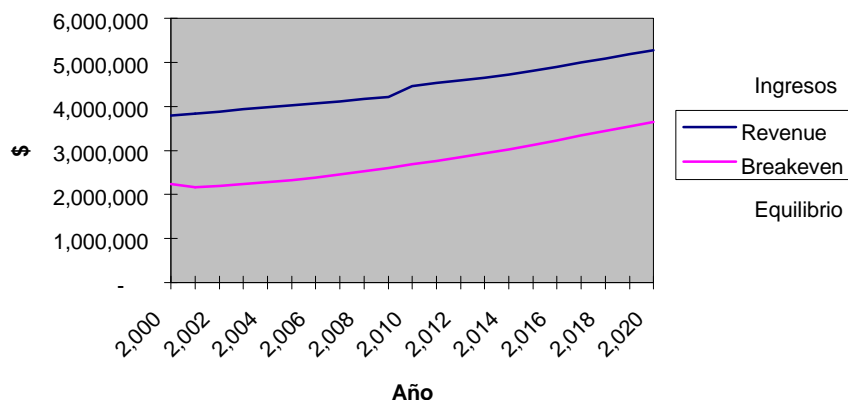
Las proyecciones anuales de flujo de efectivo que aparecen en el Ap3ndice 9, Estado de Ingresos, Egresos, incluyendo los fondos de subsidio y los gastos capitales, generan un balance de efectivo adecuado al final de cada a3o, durante el periodo de veinte a3os. En este cuadro se presupone que el costo capital de la ampliaci3n ser3 pagado por los usuarios mediante Cuotas de Impacto al Desarrollo, o por otra fuente externa. Se incluyen todas las ganancias y otras entradas de efectivo, y todos los gastos de O y M, costos capitales y servicio de la deuda se identifican en las salidas de capital.

Las Fuentes y Usos para Mejoras Capitales al sistema de agua potable se se3alan en el Ap3ndice 9 ya sea como parte del sistema actual o de la ampliaci3n al sistema. En el sistema actual, la fuente de financiamiento es la reserva para reemplazos anuales que generan las operaciones cada a3o. El uso del capital corresponde al programa de mejoras capitales en cuatro etapas que se3ala el Plan Maestro de agua potable. La fuente principal de financiamiento para la ampliaci3n del sistema es el promotor. Los usos corresponden al nuevo sistema de distribuci3n. En el caso de bajo crecimiento, la ampliaci3n de la planta potabilizadora se har3a despu3s del a3o 2020.

An3lisis del punto de equilibrio financiero

El punto de equilibrio operativo incluye el costo de O y M y la depreciaci3n esperada durante el periodo de veinte a3os. En la depreciaci3n se incluye una depreciaci3n lineal con una vida de cincuenta a3os y un valor residual de 10 por ciento, reconociendo la necesidad de contar con una reserva para reemplazos. El punto de equilibrio financiero es aproximadamente el 60% de las ganancias en los primeros a3os, hasta el 70% de las ganancias generadas en los a3os posteriores, tal como lo indica la siguiente Figura.

Punto de Equilibrio para el Sistema de Agua



Fondo para el sistema de aguas residuales

Programa de Inversiones

Las mejoras capitales recomendadas para la Planta Potabilizadora (PP) se incluyen en las siguientes etapas:

**Cuadro 5-7
Ciudad de Brawley
Costos estimados de inversión para
el sistema de aguas residuales por fase**

	TOTAL	Empezar planeación
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Estimado	Población
Fase 1 (2 mgd de ampliación)	\$ 6,500,000	21,023
Fase 1 (Desinfección UV)	673,000	21,023
Fase 2 (3 mgd de ampliación)	7,546,000	22,322
Fase 3 (ampliación final de 3 mgd)	7,358,000	28,512
Otras mejoras	<u>470,000</u>	32,790
	\$ 22,547,000	

La capacidad actual de la PTAR es de 3.9 mgd. En las Etapas 1 y 1A se incrementará la capacidad a 5.9, añadiendo un proceso de desinfección. Con esto se evitarán las descargas de aguas negras sin tratar y se mejorará la calidad del efluente tratado que se envía al Río Nuevo. Las Etapas 1 y 1A son las que se propone certificar con esta Etapa II. Se ha solicitado financiamiento al fondo BEIF de BDAN por un monto de \$4.25 millones de dólares para la ampliación de la Etapa 1, y \$673,000 dólares para la desinfección en la Etapa 1A. Asimismo, se han solicitado \$1.5 millones de dólares a la Agencia de Desarrollo Económico para la ampliación de la planta.

En las Etapas 1 a 3 se ampliará la capacidad hasta 12 mgd, siendo esta la capacidad final estimada para una población final de 42,101 habitantes. Las Etapas 1 y 1A son las que se propone certificar. Todos los costos capitales estimados de la PTAR se refieren a mejoras o ampliaciones a la PTAR actual.

El costo capital recomendado para el sistema de recolección se dividió en dos categorías: (1) costos de rehabilitación y (2) construcción nueva.

Consulte en el Cuadro 5-8 los costos de las etapas del sistema de recolección y las fechas de inicio programadas:

Cuadro 5-8
Ciudad de Brawley
Costo del sistema de alcantarillado por fases

Sistema de alcantarillado	TOTAL Estimado	Fecha de inicio Estimada
Costo de rehabilitación (Fase 1)	\$ 772,736	2000
Costo de rehabilitación (Fase 2)	2,035,965	2005
Costo de rehabilitación (Fase 3)	1,374,730	2010
Costo de rehabilitación (Fase 4)	<u>1,320,386</u>	2015
	\$ 5,503,817	

Sistema de alcantarillado	TOTAL Estimado	Fecha de inicio Estimada
Nueva construcción (Fase 1)	\$ 1,476,515	2000
Nueva construcción (Fase 2)	1,377,354	2005
Nueva construcción (Fase 3)	2,324,949	2010
Nueva construcción (Fase 4)	<u>2,433,163</u>	2015
	\$ 7,611,981	

El costo de la Etapa 1 de la rehabilitación es de \$772,736 dólares, para reemplazar infraestructura que según Weston presenta graves deficiencias. Esta etapa es parte de la Etapa II de la certificación. El financiamiento que se solicita al Fondo para Infraestructura Ambiental Fronteriza para la Etapa 1 del sistema de recolección asciende a \$273,000 dólares. En el Apéndice 3 aparecen los calendarios de implementación proyectados para el periodo de veinte años.

Cobros por concepto del servicio de drenaje

El cobro mensual por concepto de servicio doméstico aumentó de \$8.61 dólares antes de septiembre de 1994, a \$12.40 dólares en enero de 1996. El Cuadro 5-9 contiene los detalles de los cobros históricos del servicio de drenaje.

En los Ordenamientos Municipales aprobados por el Cabildo de Brawley se establecen las tarifas de agua potable y drenaje de los cinco años anteriores, según se indica en el Apéndice 4.

Cuado 5-9

CIUDAD DE BRAWLEY

TARIFAS HISTORICAS DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

CATEGORIA	Año		
	Sept. 1992	Sept. 1994	Enero 1996
Doméstico			
Primera unidad habitaciona	\$8.61	\$10.33	\$12.40
cada unidad habitacional adicional en el mismo lote	\$8.61	\$10.33	\$12.40
cuarto habitaci3n adicional servido	\$1.00	\$1.20	\$1.44
Departamentos	\$8.61	\$10.33	\$12.40
Casa m3bil	\$8.61	\$10.33	\$12.40
Comercial/Industrial			
Panaderías	\$12.00	\$14.40	\$17.28
Embotelladoras	\$67.04	\$80.45	\$96.54
Lavado de autos	\$13.22	\$15.86	\$19.03
Tintorería	\$10.46	\$12.55	\$15.06
Procesado de fertilizantes	\$133.46	\$160.15	\$192.18
Tienda de abarrotes	\$19.68	\$23.62	\$28.34
Hoteles y Moteles	\$14.15	\$16.98	\$20.38
cuarto adicional	\$1.00	\$1.20	\$1.44
Lavandería	\$16.00	\$19.20	\$23.04
Restaurante			
12 personas o menos	\$14.15	\$16.98	\$20.38
13 personas o más	\$28.91	\$34.69	\$41.63
Negocios mercantiles de 25' de frente	\$8.61	\$10.33	\$12.40
cada 25' adicionales	\$4.12	\$4.94	\$5.93
Oficinas	\$8.61	\$10.33	\$12.40
Coplexos de oficinas con baños compartidos	\$8.61	\$10.33	\$12.40
oficina adicional	\$1.00	\$1.20	\$1.44
Compañías petroleras	\$8.61	\$10.33	\$12.40
Albercas	\$14.83	\$17.79	\$21.35
Oficinas de correos	\$14.15	\$16.98	\$20.38
Bodegas de alimentos	\$20.60	\$24.72	\$29.66
Sanatorios u oficinas de hospitales	\$8.61	\$10.33	\$12.40
cam adicional	\$1.00	\$1.20	\$1.44
Hospital Pioneers Memorial	\$688.80	\$826.56	\$991.87
Téatros	\$14.15	\$16.98	\$20.38
Parques de vehículos m3biles	\$8.61	\$10.33	\$12.40
espacio adicional\	\$5.75	\$6.90	\$8.28
Hospital veterinario	\$12.92	\$15.50	\$18.60
Otro tipo de comercios	\$8.61	\$10.33	\$12.40
	YEAR		
CATEGORIA	Sept. 1992	Sept. 1994	Jan. 1996
Escuelas			
Escuela primaria	\$67.65	\$81.18	\$97.42
Escuela secundaria	\$130.38	\$156.46	\$187.75
Escuela preparatoria	\$215.25	\$258.30	\$309.96
Escuela privada (cad 50 estudiantes)	\$8.61	\$10.33	\$12.40

Tarifas proforma

La estructura tarifaria proforma del servicio de drenaje, una tarifa fija modificada, se desarroll3 tomando como base la premisa de que la estructura tarifaria debe generar los ingresos que la ciudad requiere para la operaci3n y el mantenimiento del sistema de saneamiento, y para cubrir el servicio de la deuda. Asimismo, la estructura tarifaria recomendada debe ser equitativa para todos los clientes del sistema de saneamiento de la ciudad.

Dado que el 98% del sistema de agua potable de la ciudad de Brawley no cuenta con medidores, no se est3 considerando el monitoreo del flujo para determinar el sistema tarifario. Las tarifas recomendadas se establecen tomando en cuenta los sistemas de cobro de otros distritos y municipios. Las cargas est3ndar del cobro, es decir, flujo, demanda qu3mica de ox3geno y s3lidos suspendidos, se han venido desarrollando desde la d3cada de 1980, y se han depurado en todos estos a3os hasta ser aceptados por el Consejo Estatal para el Control de los Recursos Hidr3ulicos (SWRCB, por sus siglas en ingl3s). El Distrito 1 de Saneamiento de Los Angeles y los sistemas de cobro de la ciudad de San Diego se analizaron en detalle durante el desarrollo del esquema tarifario recomendado para la ciudad de Brawley. Tambi3n se revisaron los esquemas de otras ciudades del Condado Imperial, del sur de California y del Valle Central, a fin de establecer una comparaci3n. Nuestra recomendaci3n es establecer una nueva estructura tarifaria que sea precursora de un sistema de cobro en base a la medici3n de flujos. En resumen, el sistema tarifario recomendado tendr3a que contener los siguientes elementos:

1. Las tarifas dom3sticas tendr3an dos niveles: (a) viviendas unifamiliares y (b) viviendas unifamiliares reducidas y viviendas multifamiliares o casas m3viles. A los clientes del nivel (b) se les cobrar3a la tarifa vigente (\$12.40 d3lares al mes) o el 75% de la tarifa para los clientes del nivel (a), la que sea mayor.
2. Las categor3as comerciales se reducen hasta quedar siete categor3as, agregando las de iglesias y administraci3n p3blica.
3. Algunos consumidores comerciales, como las panader3as, lavados de autos, lavander3as y restaurantes, los cuales generan un flujo de gran volumen o fuerza, tendr3an que pagar un incremento considerable.
4. A los hoteles, casas de hu3spedes y moteles se les cobrar3a seg3n el n3mero de habitaciones.
5. A las tiendas de abarrotes, locales de administraci3n p3blica, talleres de servicio, bodegas, iglesias y otros comercios se les cobrar3a seg3n la superficie de frente.
6. Al Hospital Pioneer y otros hospitales se les cobrar3a seg3n el n3mero de camas.
7. A las escuelas se les cobrar3a seg3n el n3mero de alumnos inscritos.

En el Cuadro 6-4 aparecen los cobros recomendados por concepto del servicio de drenaje que se usaron en el caso hipot3tico de "bajo crecimiento" para hacer el an3lisis de factibilidad financiera. Los cargos cambiar3n seg3n la poblaci3n de la ciudad y los gastos de operaci3n y mantenimiento, sin embargo, la estructura tarifaria permanecer3 igual.

**CUADO 5-10
CIUDAD DE BRAWLEY
TARIFAS DE ALCANTRILLADO PRO FORMA
(NO MEDIDO)**

CATEGORIA PROPUESTA	TARIFAS ACTUALES	NUEVAS TARIFAS CON AUMENTO	UNIDADES
Doméstico			
Uni-familiar	\$ 12.40	\$ 15.80	
Uni-familiar reducido	12.40	12.40	Más de 12.40 o
Multi-familiar/casas móviles	12.40	12.40	75% del SFR
Comercial/industrial			
Panaderías	17.28	51.11	
Bares (sin cocina)	21.35	20.54	
Lavado de autos	19.03	41.24	
Hospitales			
Hospitales	12.40	2.87	por cama
Procesadoras de fertilizantes	192.18	244.87	
Tiendas de alimentos	28.34	21.17	cada 25 ft de frente, +1
Hoteles sin restaurante	20.38	4.34	por cuarto
Lavanderías	23.04	56.25	
Hospital Pioneers Memorial	991.87	1,363.70	
Produce Sheds	29.66	37.79	
Restaurantes			
12 personas o menos	20.38	46.01	
13 personas o más	41.63	92.02	cada 25' de frente, +1C
Parques de autos móviles			
Oficinas	12.40	15.80	
Unidades adicionales	8.28	12.40	
Taller de Servicio (Vehiculos/Maquinaria)	12.40	15.80	cada 25' de frente, +3
Bodegas	12.40	15.80	cada 25' de frente, +1
Otros comercios	12.40	15.80	cada 25' de frente, +7
Administración pública	12.40	15.80	cada 25' de frente, +7!
	to 20.38		
Iglesias	12.40	15.80	cada 25' de frente, +11
Esuelas			
Primarias y secundarias	97.42	15.80	por 150 estudiantes
Preparatorias	\$ 187.75	\$ 15.80	por 100 estudiantes

Resumen de ingresos estimados

Doméstico uni-familiar	\$ 47,000	\$ 53,000
Uni-familiar reducido	-	5,000
Multi-familiar reducido	37,000	37,000
Comercial/industrial/gubernamental	10,000	14,000
Total mensual	\$ 94,000	\$ 109,000
Total anual	\$ 1,128,000	\$ 1,308,000

La tarifa de agua actual es de \$39.25 mensuales, mientras que la tarifa de alcantarillado y saneamiento asciende a \$12.40 por mes. El an3lisis financiero del BDAN concluy3 que la tarifa combinada de agua y saneamiento de \$51.65 es relativamente alta considerando las condiciones econ3micas de Brawley, por lo que un incremento tarifario mayor al propuesto no ser3a factible. La Ciudad se vi3 obligada a incrementar sus tarifas de agua de \$16.00 al mes en 1994 a \$39.25 en 1999, lo cual corresponde a un incremento de 145% en cinco a3os. Dicho incremento fue necesario debido a los cr3ditos obtenidos por la ciudad por un monto de \$24 millones para el financiamiento de la planta potabilizadora. El 3nico incremento tarifario recomendado por el BDAN en este momento es para las tarifas de saneamiento, las cuales se recomienda aumentar de \$12.40 a \$13.00 mensuales, un incremento de 4.8%.

Cobro de cuotas de servicio

La ciudad de Brawley exige un dep3sito de dos meses para iniciar el servicio de agua potable y alcantarillado. En consecuencia, las cuentas incobrables 3nicamente ascienden a menos de \$1,000 anuales.

Factibilidad financiera

La factibilidad financiera del Fondo para Proyectos de Saneamiento durante el programa de mejoras capitales depende de los siguientes factores:

- El 3xito del programa de financiamiento mediante recursos fiscales para cubrir el costo de los reemplazos, los costos ambientales relacionados y la necesidad de ampliar para apoyar el crecimiento econ3mico.
- La obtenci3n de financiamiento con tasas de inter3s bajas y plazos de pago prolongados.
- El crecimiento demogr3fico de la ciudad en los siguientes 20 a3os, a fin de generar utilidades provenientes del cobro de los servicios de saneamiento (nivel m3nimo de "bajo crecimiento").
- El 3xito que se tenga al instituir tarifas por concepto del servicio de saneamiento con el fin de obtener la utilidad m3xima que a la vez resulte asequible y equitativa para todos los usuarios.
- La obtenci3n de fondos para la ampliaci3n de parte de futuros fraccionadores.
- Que no se rebasen considerablemente las estimaciones de los costos de construcci3n

Financiamiento mediante subsidios

El financiamiento anticipado para la Etapa 1 de la PTAR consiste en un subsidio de \$3 millones de d3lares del Fondo para Infraestructura Ambiental Fronteriza (BEIF, pros sus siglas en ingl3s) administrado por el Banco de Desarrollo de Am3rica del Norte, y un subsidio de \$1.5 millones de d3lares de la Agencia de Desarrollo Econ3mico (EDA, por sus siglas en ingl3s) de los Estados Unidos (consulte el Cuadro 5-11). El financiamiento mediante subsidios al principio de la iniciativa para la instrumentaci3n de mejoras capitales ha tenido un importante efecto sobre el nivel de incremento de las tarifas. Por ejemplo, un subsidio adicional de \$2.5 millones de d3lares para las mejoras de la Etapa 1 significa \$5.00 d3lares menos en cobros SFD para el a3o 2006.

Cuadro 5-11

Crecimiento demográfico

Los Planes Maestros de la PP fueron desarrollado presuponiendo que durante los siguientes veinte años la población de la ciudad aumentará de 21,023 a 35,164 habitantes. Es necesario suponer esto para demostrar cuales son las mejoras capitales necesarias durante el lapso de veinte años para colocar a Brawley en un nivel de capital adecuado para el grado de crecimiento. Este nivel de crecimiento es lo que Berryman & Henigar llaman "crecimiento elevado" para fines de este informe. El índice anual de crecimiento en el caso de un crecimiento elevado empieza en 1.5 por ciento y continúa hasta llegar a un 3.6 por ciento en los últimos diez años. En un esfuerzo por demostrar utilidades más conservadoras en el cobro de servicios para determinar la factibilidad financiera, Berryman & Henigar han incorporado un caso de "bajo crecimiento", en el cual se supone un incremento demográfico gradual de un 1.0 anual en los primeros años, hasta llegar a un 2.0 anual en los últimos años, de 21,023 a 28,397 habitantes.

**Cuadro 5-12
Proycciones Demogrficas**

Poblaci3n/ incremento o anual	Bajo crecimiento o (1.4%)	%	Poblaci3n/ incremento o anual	Alto crecimiento o (1.4%)	%
	21,023			21,023	
210	21,233	1.00%	317	21,340	1.51%
212	21,446	1.00%	323	21,663	1.51%
214	21,660	1.00%	327	21,990	1.51%
217	21,877	1.00%	332	22,322	1.51%
219	22,095	1.00%	337	22,659	1.51%
221	22,316	1.00%	342	23,001	1.51%
268	22,584	1.20%	348	23,349	1.51%
271	22,855	1.20%	353	23,702	1.51%
274	23,129	1.20%	358	24,060	1.51%
278	23,407	1.20%	363	24,423	1.51%
351	23,758	1.50%	369	24,792	1.51%
356	24,114	1.50%	882	25,674	3.56%
362	24,476	1.50%	913	26,587	3.56%
367	24,843	1.50%	946	27,533	3.56%
373	25,216	1.50%	979	28,512	3.56%
504	25,720	2.00%	1,014	29,526	3.56%
514	26,235	2.00%	1,050	30,576	3.56%
525	26,759	2.00%	1,087	31,663	3.56%
535	27,295	2.00%	1,127	32,790	3.56%
546	27,840	2.00%	1,166	33,956	3.56%
557	28,397	2.00%	1,208	35,164	3.56%
		1.38%			2.37%

Gastos de operaci3n y mantenimiento

El costo de la operaci3n y el mantenimiento del sistema actual se registra en los estados financieros auditados del Ap6ndice 5. Los costos se describen como (1) salarios y prestaciones, (2) insumos y servicios, y (3) administraci3n. Se determin3 que la O y M del sistema actual tiene un costo de \$623,467 d3lares, un 2% m3s que el costo total en 1998, con una estimaci3n del costo de este a3o hasta mediados del a3o. El costo futuro de O y M se estim3 considerando el flujo anual, bas3ndose en el costo actual del tratamiento de cada gal3n. Como el tratamiento no cambiar3 considerablemente, el costo de O y M por gal3n no ser3 muy distinto, con la excepci3n de la desinfecci3n con luz ultravioleta (UV). En los Planes Maestros, Weston estima que el costo de O y M del sistema UV ser3 de \$28,900 d3lares anuales. Este costo se agreg3 en el a3o 2003. Weston separ3 la O y M del sistema de recolecci3n calculando

\$1 dólar por pie lineal de tubería, incluyendo esto en el cálculo de la O y M. Consulte en el Apéndice 8 los cálculos de O y M Proyectos. La depreciación de los activos fijos no se incluye en el costo de O y M. Sin embargo, cada año se hace un “apartado” para reemplazos capitales, y se supone que se continuará haciendo hasta después del año 2020. En el Cuadro 5-13 se presenta el resumen de los costos proyectados de O y M.

Cuadro 5-13
CIUDAD DE BRAWLEY
Fondo de Alcantarillado y Saneamiento
Costos de Operación y Mantenimiento Proyectados
y Fondos de Reserva (Caso 1)
(en dólares constantes)

Año	Costos de OyM			Reserva de Reemplazo
	Actual	Ampliación	Total	
1999	\$ 623,467	0	\$ 623,467	\$ 310,920
2000	623,467	-	623,467	518,106
2001	623,467	156,025	779,492	253,793
2002	623,467	159,225	782,692	209,075
2003	623,467	191,325	814,792	202,925
2004	623,467	194,525	817,992	256,886
2005	623,467	197,525	820,992	275,292
2006	623,467	200,525	823,992	336,090
2007	623,467	185,525	808,992	365,159
2008	623,467	270,650	894,117	152,296
2009	623,467	423,275	1,046,742	168,488
2010	623,467	430,475	1,053,942	167,725
2011	623,467	433,675	1,057,142	180,110
2012	623,467	438,875	1,062,342	194,511
2013	623,467	444,075	1,067,542	211,134
2014	623,467	449,275	1,072,742	228,644
2015	623,467	454,475	1,077,942	257,915
2016	623,467	459,675	1,083,142	292,396
2017	623,467	464,875	1,088,342	561,100
2018	623,467	470,075	1,093,542	604,542
2019	623,467	475,275	1,098,742	644,737
2020	623,467	475,275	1,098,742	689,899

Casos hipotéticos para el cálculo de tarifas

Se utilizaron casos hipotéticos para analizar el efecto de otros ingresos y costos estimados de construcción, y O y M sobre las cuotas de servicio (tarifas). En el análisis financiero uno de los casos se definió como el más probable dadas las circunstancias actuales. El caso es el que corresponde a **bajo crecimiento con financiamiento mediante subsidios (Caso 2)**, el cual se comparará con otros casos para demostrar el efecto de las variables críticas de crecimiento demográfico, subsidios disponibles y financiamiento, sobre la situación financiera. Al considerar los casos se están tomando como premisa los siguientes planeamientos:

1. Bajo crecimiento demogr3fico;
2. \$2.5 y \$6.7 millones de d3lares en subsidios de financiamiento para los costos capitales de la Etapa 1 en los casos 1 y 2, respectivamente
3. Financiamiento del costo capital restante de la Etapa 1, \$ 3 millones de d3lares a un inter3s del 6% durante 20 a3os (caso 1 solamente);
4. Todos los gastos capitales relacionados con la ampliaci3n ser3n pagados por (a) nuevos clientes mediante el pago de cuotas de impacto al desarrollo, otros m3todos de financiamiento, u (b) otro financiamiento;
5. Se mantendr3 una reserva para reemplazos para ir cubriendo este tipo de gastos a medida que se hagan necesarios.
6. La Etapa 2 de la ampliaci3n de la PTAR se retrasar3 un a3o, mientras que la Etapa 3 se retrasar3 cuatro a3os, ya que se supone que habr3 un retraso en la demanda (bajo crecimiento).

En el Caso 1, la generaci3n de ganancias se deriva de un subsidio de \$4.5 millones de d3lares en el a3o 2000, financiamiento de \$3.0 millones de d3lares en los proyectos para el a3o 2001, y cuatro cambios en el cobro de tarifas desde el a3o 2000 hasta el 2006. Los incrementos a las tarifas van de \$12.40 a \$18.80 d3lares, lo cual representan un 50 por ciento de incremento en un periodo de ocho a3os. Los estados financieros de este caso se presentan en el Ap3ndice 10. Los Estados de Ingresos, Egresos y Ganancias Netas muestran un coeficiente m3nimo de servicio de la deuda anual de 1.31, y una reserva para reemplazos m3nima de \$153,000 d3lares en un a3o (2008). El Estado de Ingresos y Egresos incluyendo Subsidios y Gastos Capitales muestra un saldo m3nimo positivo al final del a3o, de \$728,000 d3lares en 2014. Este estado muestra el flujo de efectivo de operaciones, actividades de financiamiento y salidas de capital. El estado de Fuentes y Usos para Mejoras Capitales al sistema de saneamiento tiene dos cuentas separadas para (1) costos capitales del sistema actual, y (2) ampliaci3n de los costos capitales. El saldo acumulativo del sistema actual baja a \$190,000 d3lares en un a3o (2015). La ampliaci3n de los costos capitales se cubre con el cobro de cuotas a los nuevos usuarios o con el financiamiento, el cual se puede presuponer, provendr3 de alguna otra fuente. Sin embargo, las tarifas de servicio no se consideran como fuente de ingresos para el capital de ampliaci3n.

En el **Caso 2** se supone que contando con todo el financiamiento proveniente de subsidios, las tarifas de servicio de SFD se incrementar3n de \$12.40 a \$15.00 d3lares despu3s de once a3os, lo cual representa un incremento del 21 por ciento o un incremento promedio anual de 2 por ciento. El coeficiente de cobertura del servicio de la deuda contin3a siendo mayor a 1.50, tal como lo indica el Ap3ndice 10, y los saldos anuales al final del a3o siguen siendo de \$500,000 d3lares anuales. Las fuentes para desembolsos capitales del sistema, que tambi3n aparecen en el Ap3ndice 10, Fuentes y Usos para Mejoras Capitales, tambi3n permanecen en un nivel mayor a \$300,000 d3lares.

El Caso 3 nos muestra el efecto del crecimiento demogr3fico sobre el Fondo para Proyectos de Saneamiento durante los siguientes veinte a3os. En este caso se supone que se contar3 con \$4.5 millones de d3lares en subsidios y \$3.0 millones de d3lares en financiamiento. El efecto sobre las tarifas es un incremento de SFD para el a3o 2006, de \$17.80 d3lares, o \$1.00 d3lar menos que en el Caso 1. Los indicadores de

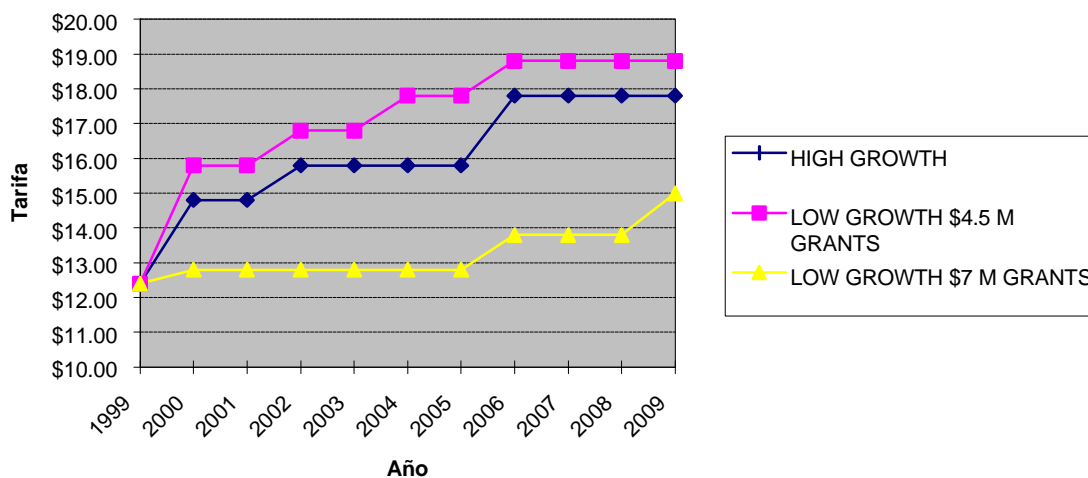
5. Factibilidad financiera

fuerza y estabilidad financiera, como el coeficiente de cobertura del servicio de la deuda permanecen al nivel de 1.30 a 1.40 durante cerca de doce aros, y el saldo de efectivo baja a \$146,000 d3lares y sigue siendo bajo de 2011 hasta 2014. Aunque en el Caso 3 (crecimiento elevado) se generan m3s ingresos, el incremento no es tan considerable como para ameritar un cambio material en las tarifas, en comparaci3n con el Caso 1. Consulte el Cuadro 5-14.

Cuadro 5-14
Ciudad de Brawley
Tarifas estimadas

Caso 3		Caso 1		Caso 2	
ALTO CRECIMIENTO		BAJO CRECIMIENTO		BAJO CRECIMIENTO	
\$4.5 MILLONES DE SUBSIDIO		\$4.5 MILLONES DE SUBSIDIO		\$7.0 MILLONES DE SUBSIDIO	
Aaio	Tarifa	Aaio	Tarifa	Aaio	Tarifa
1999	\$ 12.40	1999	\$ 12.40	1999	\$ 12.40
2000	\$ 14.80	2000	\$ 15.80	2000	\$ 12.80
2001		2001		2001	
2002	\$ 15.80	2002	\$ 16.80	2002	
2003		2003		2003	
2004		2004	\$ 17.80	2004	
2005		2005		2005	
2006	\$ 17.80	2006	\$ 18.80	2006	\$ 13.80
2007		2007		2007	
2008		2008		2008	
2009		2009		2009	\$ 15.00

Tarifa Estimada



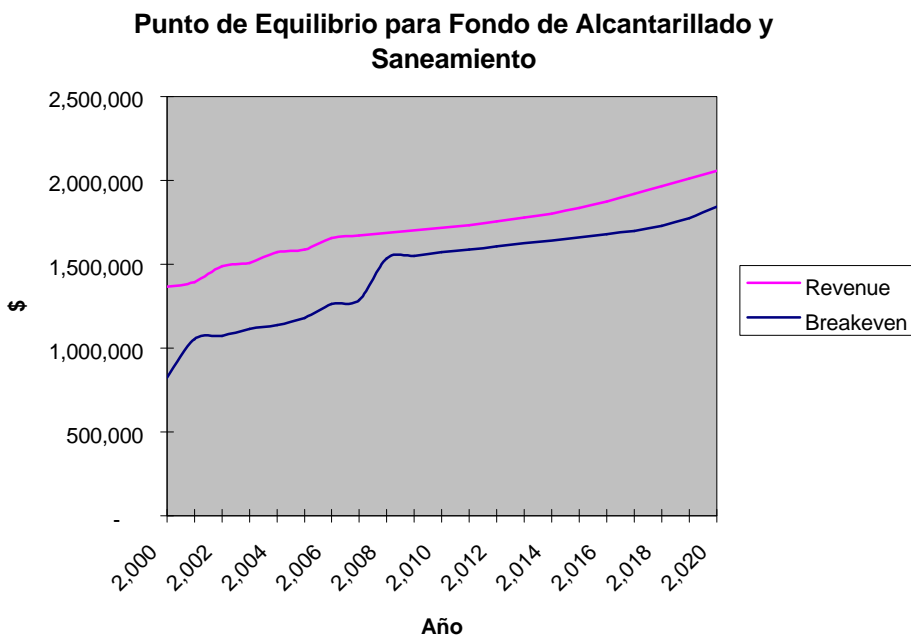
Dadas las condiciones actuales, el Caso 2, bajo crecimiento con \$6.7 millones de d3lares en subsidios, es la mejor proyecci3n financiera, y presenta un efecto positivo

sobre el nivel de tarifas de servicio, ya que no se necesitarían los \$3 millones de dólares que plantea el Caso 1 para el servicio anual de la deuda en los veinte años. Con esto se aligera la carga financiera que las mejoras al sistema de saneamiento representarían para los usuarios.

Equilibrio financiero en el Caso 2

El punto de equilibrio operativo en el Caso 2 incluye el costo de O y M y la depreciaci3n esperada durante el periodo de veinte años. En la depreciaci3n se incluye una depreciaci3n lineal con una vida de sesenta años, reconociendo la necesidad de contar con una reserva para reemplazos. El punto de equilibrio financiero es de 73% a 83% de las ganancias hasta que se termine la Etapa 2 de la ampliación a la planta. Después de terminar la Etapa 2 de la ampliación, el nivel de ingresos necesario para apenas cubrir los costos es del 90% a 99% de los ingresos, y continúa a este nivel hasta el año 2020. Consulte la Figura 5-1 a continuaci3n.

Figura 5-1



Financiamiento proyectado

Se proyecta un nuevo financiamiento para el año 2001. Las condiciones serían de 6 por ciento sobre \$3 millones de dólares en un plazo de 20 años. A continuaci3n se presentan los costos de financiamiento y los montos para el servicio de la deuda.

Cuadro 5-15
 CIUDAD DE BRAWLEY
 CASO DE CRECIMIENTO BAJO
 CON FINANCIAMIENTO ADICIONAL
 Y SERVICIO A LA DEUDA

Costo de Inversión Estimado	
Planta de tratamiento	\$ 2,673,000
Sistema de alcantarillado	
Total	\$ 2,673,000
FUENTE DE FINANCIAMIENTO	
Emisión de bonos	
BDAN	
Otras fuentes	\$ 2,673,000
FUENTES TOTALES	\$ 2,673,000
USO DEL FINANCIAMIENTO	
Mejoras (inversión)	\$ 2,673,000
Fondo de reserva para servicio a deuda	\$ 270,000
Costos de emisión	\$ 150,000
USOS TOTALES	\$ 3,093,000
Pagos anuales a deuda nueva	\$ 269,662
Fondo de reserva para deuda nueva	\$ 270,000
Intereses: Fondo de reserva para deuda (5%	\$ 13,500
Programa de servicio anual a la deuda	
2001	\$ 134,831
2002 - 2019	\$ 269,662
2020 (reducido por reserva)	\$ 134,831

Información demográfica y económica del área de servicio propuesta

Los sistemas de agua potable y alcantarillado dan servicio a una población estimada de 21,000 habitantes. Se anticipa un crecimiento moderado continuo en Brawley de aproximadamente 1.7% anual. Los desarrollos comerciales, industriales y habitacionales que se anticipan en el Plan General de la ciudad de 1995 y en el Elemento de Vivienda de 1997, predicen un crecimiento demográfico que dentro de veinte años llegará a una población de entre 35,404 y 42,100 habitantes.

Plan General de Brawley con proyecciones demográficas a 20 años		
Capacidad efectiva	42,100	Elemento LU, Cuadro LU-3
Máxima capacidad de población	41,722	Elemento LU, Página 29
Población proyectada	35,404	Elemento LU, Página 29

Fuente: Plan General de la Ciudad de Brawley de 1995. Elemento de Uso de suelo (LU)

A pesar del reciente repunte de la economía nacional en general y el bajo nivel de desempleo, la ciudad de Brawley continúa teniendo un índice de desempleo mayor al 24%. Considerando el desarrollo proyectado para el área, no se espera un número de empleos de nueva creación que sea suficiente para reducir considerablemente los elevados niveles crónicos de desempleo. Dado que una gran parte de la población de Brawley tiene niveles de ingreso familiar de bajos a muy bajos, así como un nivel de desempleo del 25%, los encargados de definir las estructuras tarifarias deben ser sensibles al establecer las tarifas que habrán de cobrarse a los usuarios de los niveles más bajos.

El crecimiento en Brawley no solamente se mide considerando la población y el ingreso familiar, sino también el valor catastral de las propiedades. El valor catastral y estimado de las propiedades sujetas a gravamen en la ciudad de Brawley en los últimos diez años se ha incrementado en más de 87 por ciento, de \$242 a \$454 millones de dólares.

Los ingresos anuales de la ciudad de Brawley han aumentado en forma consistente en los últimos diez años, de \$5.9 a \$9.3 millones de dólares. El Fondo de Patrimonio municipal se ha duplicado de 1992 a 1998, pasando de \$12 a \$27 millones de dólares.

Las ventas al menudeo bajaron durante la década de 1980, pero desde principios de la década de los 90s han tenido un incremento, según se indica en el Plan General de la ciudad de 1995. El mercado más fuerte en Brawley es el de materiales de construcción e implementos agrícolas.

Las Metas y Políticas de Desarrollo Económico de la ciudad de Brawley se describen en el Elemento de Desarrollo Económico del Plan General de la Ciudad, siendo su fin el de fomentar el crecimiento económico a largo plazo en los siguientes aspectos:

- *Fuerza y estabilidad fiscal.* Este aspecto incluye la “implementación de un programa de mejoras a la infraestructura que permita a la ciudad ofrecer locales industriales y comerciales con todos los servicios, enlazados a los diversos medios de transporte”.
- *Fomento al comercio.* “Se incluye en este aspecto la promoción de oportunidades económicas relacionadas con los mercados regionales e internacionales, a fin de estimular el comercio en la ciudad... tales como las oportunidades que crea el TLC”.
- *Fomento al distrito comercial del centro.* “Promover las oportunidades de recreación y comercio al menudeo”.
- *Equilibrio entre empleo y vivienda.* “Alcanzar un equilibrio entre las oportunidades de vivienda y de empleo”. El área propuesta para el proyecto, una superficie de 740 acres (incluyendo el área Luckey Ranch) que se encuentra dentro de la esfera de influencia zonificada para usos habitacionales, comerciales e industriales es un ejemplo de este aspecto.

Administración del proyecto

Estructura organizacional

En la siguiente página se presenta el diagrama organizacional de la ciudad en el cual se definen las funciones encargadas de la administración y operación de los fondos para proyectos de agua potable y saneamiento, y de las instalaciones. Las descripciones de

5. Factibilidad financiera

puestos y currícula del personal administrativo clave y los jefes de departamento se encuentran en el Apéndice 2 de este informe.

La ciudad de Brawley es un municipio constituido de conformidad con la Constitución y las leyes del Estado de California. El señor Dennis H. Morita del despacho jurídico Horton, Knox, Carter & Foote, quien funge como Asesor Jurídico de la ciudad, respondió a los siguientes cuestionamientos en carta fechada el 5 de febrero de 1999, incluida en el Apéndice 1:

- Marco jurídico de la ciudad y estado actual de sus operaciones;
- La capacidad de la ciudad para contraer obligaciones a largo plazo y emplear ingresos netos específicos;
- Aspectos legales que podrían impedir el avance del proyecto.

CUADRO 4-0. CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

<u>Elemento</u>	<u>Valor</u>	<u>Referencia/Fuente</u>
Flujo actual de la planta potabilizadora (Demanda promedio diaria por año)	7.2 MGD hasta 7.4 MGD	Datos sobre medidores actuales en Brawley
<i>Factores máximos:</i>		
Hora pico	2.9	Ciudad de San Diego (1) (2)
Max. diario	1.6	Datos sobre medidores actuales/pláticas con el operador de la planta
<i>Indices de demanda actual de agua:</i>		
Doméstico	259 gpd/pers	Luckey Ranch EIR
Comercial	2,000 gpd/acre	Ver la nota (3).
Industrial	3,500 gpd/acre	Ver la nota (3).
Instalaciones públicas	2,000 gpd/acre	Ver la nota (3).
<i>Densidad actual del uso de suelo:</i>		
Parque para casas móviles	15.6 du/ac. netos	Plan General de Brawley, Uso de suelo
Habitacional de baja densidad	6.5du/ac. netos	Plan General de Brawley, Uso de suelo
Habitacional de mediana densidad	33.8 du/ac. netos	Plan General de Brawley, Uso de suelo
<i>Densidad futura del uso de suelo: (exceptuando Luckey Ranch)</i>		
Habitacional rural	1.2 du/ac. netos	Plan General de Brawley, Uso de suelo
Habitacional de baja densidad	5 du/ac. netos	Plan General de Brawley, Uso de suelo
Habitacional de mediana densidad	13 du/ac. netos	Plan General de Brawley, Uso de suelo
Población actual por DU	2.87 pers/du	Luckey Ranch EIR
<i>Flujo en caso de incendio:</i>		
Habitacional – unifamiliar	2,000 gpm	Ciudad de San Diego (1)
Habitacional - multifamiliar	3,000 gpm	Ciudad de San Diego (1)
Comercial	4,000 gpm	Ciudad de San Diego (1)
Industrial	6,000 gpm	Ciudad de San Diego (1)
Duración del flujo en caso de incendio	5 hrs	Ciudad de San Diego (1)
<i>Presión del sistema:</i>		
Hora pico	40 psi, min	Ciudad de San Diego (1)
Máxima diaria + Incendio	20 psi, min	Ciudad de San Diego (1)
Estática	60 psi, min	Ciudad de Brawley
<i>Velocidad:</i>		
Velocidad máxima durante incendio	15 pies/seg	Ciudad de San Diego (1)

- (1) Tomado de la Guía de Diseño de agua potable y alcantarillado de la Ciudad de San Diego, 8 de septiembre de 1994
- (2) El factor máximo en hora pico se tomó de la gráfica de la ciudad de San Diego, con 7.4 MGD AAD y un factor pico máximo diario de 1.6
- (3) El índice se calculó tomando un AAD de 7.4 MGD.

Calibración actual del sistema

El modelo del sistema actual de agua potable, el cual incluye la estación de bombeo de la Planta Potabilizadora (PP) existente, se calibró comparando algunas de las presiones registradas durante las pruebas a los hidrantes municipales con las presiones desarrolladas en el modelo. Posteriormente se ajustó el coeficiente C de aspereza Hazen Williams y/o el diámetro de la tubería en áreas en las cuales las presiones no coincidían. En todas las tuberías de hierro colado se usó un factor C de 100 (típico para tuberías de hierro de más de 20 años de antigüedad), y factores C de 140 y 150 para las tuberías de AC y PVC, respectivamente. Con estos factores, la mayoría de las presiones registradas tuvieron variaciones no mayores a 6 psi en comparación con el modelo de presión.

De las áreas que se revisaron, únicamente dos no entraron en el rango de los 6 psi. Una fue la del 245 Magnolia, en la que la tubería # P-602 se tuvo que modelar como una tubería de 2" de diámetro (2" es el menor diámetro que puede modelar la computadora). La otra, en la Calle Vine, junto a la Escuela Primaria Miguel Hidalgo, registró una presión de 28 psi en un hidrante, y a media cuadra de distancia se había registrado en otro hidrante una presión de 44 psi. La presión modelada en ambos lugares es 54 psi. Las tuberías de hierro colado que estuvieron cerca de registrar presiones bajas se cambiaron a tuberías de 2" de diámetro, pero aún así el modelo no pudo sacar las de 28 psi y 44 psi. Dado que se desconocen las condiciones bajo las cuales se registraron las presiones de los hidrantes (es decir, hora, flujo pico, máxima diaria), la lectura de 44 psi se considera dentro del rango aceptable del modelo de presión. Con respecto a la de 28 psi, es posible que el hidrante y/o la tubería cercana al mismo hayan estado obstruidos.

Análisis del sistema actual

Los análisis del sistema actual de agua potable se hicieron usando la tubería de distribución calibrada existente y las bombas y embalses de 1999. A continuación se presentan las corridas en computadora, así como las presiones mínimas del sistema (excluyendo los nódulos de la succión y los extremos de descarga de las estaciones de bombeo). Solamente se indican las presiones máximas de las corridas de AAD, ya que el sistema utiliza bombeo, por lo cual la presión máxima no tiene variaciones considerables.

Demanda promedio anual actualmente: es la corrida de la AAD actual, que incluye un total de 7.5 MGD de demanda sobre el sistema.

Presiones mínimas:

EA 16 55.5 psi

JO-11 55.6 psi

EA 15 55.6 psi

(Estos entronques están en la avenida Eastern, justo al sur del aeropuerto).

Presiones máximas:

PP 3 71.8 psi

PP 4 71.8 psi

(Estos entronques están en la Planta Potabilizadora de 1999)

Demanda en horas pico actualmente: es la corrida actual de HP, que incluye un total de 21.7 MGD de demanda sobre el sistema.

Presiones mínimas:

EA 16 42.1 psi

JO-11 42.1 psi

EA-15 42.1 psi

(Estos entronques están en la avenida Eastern y en la calle Duarte, justo al sur del aeropuerto)

Máxima diaria más incendio actualmente en el Entronque KB-3: Es la corrida actual de MDF, la cual incluye el incendio de una industria, consumiendo 6,000 gmp en el Entronque KB-3, así como una demanda máxima diaria de 12.00 MGD (el factor máximo es 1.6). El entronque KB-3 es el Aeropuerto Municipal de Brawley. (Se hicieron varias corridas simulando incendios en varios entronques de este lugar, y este sitio registró algunas de las presiones más bajas). Las presiones indicadas se registraron a las 8:00 PM, hora en que la demanda está en su punto más alto.

Presiones mínimas:

KB 3 -337.1 psi (negativa)

KB 2 -119.5 psi (negativa)

KB I - 53.3 psi

(Estos entronques están en la calle Ken Bemis Drive del Aeropuerto)

Máxima diaria más incendio actualmente en el Entronque EA-1 6: Es la corrida actual de MDF, la cual incluye el incendio de una industria que consume 6,000 gpm en el EntrVonque EA-16, así como una demanda máxima diaria de 12.0 MGD (el factor máximo es 1.6). (Se hicieron varias corridas simulando incendios en varios entronques de este lugar, y este sitio registró algunas de las presiones más bajas). Las presiones indicadas se registraron a las 8:00 PM, hora en que la demanda está en su punto más alto.

Presiones mínimas:

EA 16 -1,069 psi (negativa)

JO-11 - 736 psi (negativa)

EA-15 - 736 psi (negativa)

(Estos entronques se encuentran en la Avenida Eastern y Calle Duarte, justo al sur del aeropuerto).

Modificaciones al sistema actual

La existencia de presión negativa en un sistema de agua potable puede provocar el colapsamiento de las tuberías, la introducción de agua contaminada al sistema debido a las conexiones transversales, y la incapacidad para satisfacer las demandas de los consumidores. Este tipo de condiciones es inaceptable en un sistema público de agua potable. A fin de eliminar estas condiciones se hicieron modificaciones al sistema, y el modelo se corrió nuevamente incluyendo la AAD, MDF y horas pico (HP). La modificación de las tuberías se indica en el Apéndice 13, e incluye generalmente los siguientes elementos:

- Reemplazar todas las tuberías de hierro colado de 4", 6" y 8" con tubería de PVC de por lo menos 8". Las tuberías de hierro colado de mayor diámetro deben reemplazarse con tubería de PVC del mismo tamaño. La tubería de hierro actual tiene 65 años de antigüedad, y muestra señales de una considerable tuberculación, con lo cual se ha reducido la capacidad de las redes y las fugas. Las tuberías de 4" y 6" deben reemplazarse con tuberías de por lo menos 8", ya que las de 4" y 6" generalmente no tienen la capacidad suficiente para generar un flujo y velocidad adecuados durante las situaciones de incendio. Es típico usar tuberías de por lo menos 8", excepto en calles privadas cortas.
- Reemplazar todas las tuberías de hierro colado que se encuentren en zonas comerciales o industriales, con tubos de PVC de 12". Para generar flujos y velocidades adecuadas en situaciones de fuego en áreas comerciales e industriales, es necesario usar tubería de por lo menos 12" de diámetro.

- Aumentar la tubería actual de 8" en las calles Malan y Best Canal Road a tubería de PVC de 12", desde el Entronque NLAL29 hasta el BC- 1, y del BCI al BC-7. Con el aumento la tubería de 12" puede conducir más agua a una presión más alta en las zonas cercanas al aeropuerto.
- Reemplazar la tubería de 6" del River Drive, cerca de la Carretera I 11 y de la Carretera 111 al norte de River Drive, con tubería de PVC de 12", del Entronque 7d-3 hasta RIV- 14, Entronque RIV- 13 a H 111-2, y Entronque SH- 1 a SH-2. El diámetro de estas tuberías se ha incrementado, ya que son las que surten a las zonas industriales y comerciales, y proporcionan un flujo y una presión adicional al área que se encuentra a lo largo de la Ruta 111.
- Reemplazar la tubería de 6" (cerca del aeropuerto) con tubos de PVC de 12", desde el Entronque EA-1 1 hasta BC-7, Entronque KB- 1 a KB-3, Entronque KB-2 a JO- 15, Entronque JO-14 a JO- 15, Entronque EA-7 a EA16, Entronque EA-8 a BC-6, MA-25 a BC-3, y MA-22 a MA-23. Estas tuberías surten agua a zonas industriales y comerciales y proporcionan flujo y presión adicionales al área cercana al aeropuerto.

Consideraciones sobre el sistema actual de agua potable

En general, para satisfacer la demanda actual de agua potable, se propone la modernización del sistema de redes de distribución. Entre las consideraciones se incluyen las siguientes:

1. Toda la tubería de hierro colado se debe reemplazar con tubería de un diámetro mínimo de 8". La tubería de hierro colado tiene de 40 a 60 años de antigüedad, y en las áreas en las que se han hecho reemplazos, muestra bastante tuberculación. El reemplazo de esta tubería redundará en un aumento en la capacidad de flujo, que a su vez ayudará a satisfacer los requerimientos actuales de la demanda.
2. La tubería de hierro colado que se encuentra en áreas industriales y comerciales se debe reemplazar con tubos de un mínimo de 12" de diámetro. En las zonas industriales y comerciales, es necesario este tipo de diámetro para generar una presión y velocidad adecuada durante situaciones de incendio. Aunque algunas de las tuberías que surten a las zonas industriales durante los incendios tienen velocidades ligeramente mayores a 15 pies/seg (17 y 18 pies/seg), no se recomienda aumentar el diámetro a más de 12", ya que la duración de los incendios muy probablemente sería poca y la diferencia en la velocidad es mínima.
3. Con base en las condiciones actuales, se debe aumentar a un diámetro de 12" la tubería principal en la calle Malan, desde Easterna hasta Best Canal Road, así como la de Best Canal Road desde Malan hasta la calle Jones. Para responder a la demanda futura que generará el desarrollo del área Luckey Ranch, esta tubería deberá posteriormente incrementarse a 18" de diámetro. A fin de evitar la duplicidad en las obras, la tubería de 18" debe instalarse desde este momento.
4. Para proporcionar un flujo adecuado en caso de incendio, las tuberías de las áreas industriales y comerciales se deben reemplazar con conductores principales de 12" de diámetro, los cuales pueden generar presiones mínimas de 20 psi y velocidades máximas de 15 pies/seg. Algunas tuberías tienen velocidades ligeramente mayores a 15 pies/seg, pero no se propone ningún incremento mayor a 12" de diámetro, ya que la diferencia en la velocidad sería mínima.
5. En las zonas habitacionales que se encuentran al oeste del aeropuerto (calle Duarte, calle Rubio, calle Jones y calle Trail), se debe considerar un cambio de la tubería AC actual de 6" por tubería de 12". Aunque estas tuberías se encuentran en un área habitacional, el diámetro de 12"

se necesita para generar una presión adecuada durante los incendios. Como alternativa para reemplazar estas tuberías se puede hacer un sistema cerrado instalando nueva tubería de 12" desde el extremo oeste de Duarte (Entronque No. DU-6) hacia el sur en River Drive (Entronque No. RIV- 19) y luego conectar las otras tres calles a esta línea.

6. La tubería de 6" que tiene actualmente la calle Julia Road entre los entronques JU-5 y JU-6 se debe reemplazar por un conducto principal de 12". Esta sección de la red es la única tubería de 6" en el sistema cerrado de 12" que surte al área del hospital. Dado que se sospecha que esta tubería ya es de 12" de diámetro y por lo tanto no es necesario el reemplazo, la única medida sería hacer una perforación y verificar el tamaño.

Confiabilidad del sistema actual

Para mejorar la confiabilidad del sistema, se propone que una parte de la nueva red de 36"/24" de la PP 1999 sea paralela, y que se hagan conexiones adicionales desde la red de 36"/24" hacia las tuberías locales de distribución. Si la tubería de 36"/24" queda fuera de servicio, la única agua disponible para satisfacer la demanda serían los 0.25 MGD del tanque elevado y los 3 MG del tanque de rebombeo. Ni el tanque de rebombeo ni la estación de bombeo tienen el tamaño adecuado para manejar una demanda considerable, y no servirían de mucho en caso de una emergencia. Se deben hacer por lo menos tres conexiones entre la tubería actual de 24" y las redes de distribución, posiblemente una en cada uno de los Entronques Nos. CA- 11, K-8, y 1-3. La nueva tubería paralela debe ser de por lo menos 24", corriendo paralela a la parte de 36" de la red de 36"/24" (desde 54" en el Entronque No. WTP-3 hasta el Entronque No. WTP-4 de la calle Cattle Call Drive.)

Operación del sistema actual

Para mejorar la operación general del sistema, el tanque de rebombeo debe funcionar de tal manera que todos los días pueda vaciarse y llenarse cuando menos parcialmente. El uso diario de este tanque garantizará la circulación del agua almacenada, así como también ayudará a evitar la pérdida de residuos de desinfectante. A fin de aprovechar al máximo la capacidad de almacenamiento de emergencia del sistema, este tanque se debe mantener lleno con tanta frecuencia como sea posible. Asimismo, para mejorar el flujo de entrada y salida al tanque, se debe construir una tubería de entrada independiente (el tanque actualmente tiene una sola tubería que sirve para entradas y salidas). La tubería también debe contar con una válvula de altitud con retraso en el cierre. La válvula de retraso se cierra cuando el tanque está lleno y se abre cuando el agua en el tanque llega a un nivel predeterminado.

En pláticas con el personal de la ciudad de Brawley se ha señalado que ha habido problemas anteriormente con la operación de las instalaciones de rebombeo, y que se continúa teniendo baja presión en el área del aeropuerto y las que lo rodean. Si la construcción de la nueva tubería de entrada y la válvula de altitud, aunadas a la operación diaria del tanque, no mejoran considerablemente el funcionamiento del sistema, se debe considerar la opción de aislar esta área del resto del sistema de distribución. Para esto se necesitaría instalar válvulas de compuerta a las orillas de las nuevas zonas, así como instalar más bombas para incrementar la capacidad de la estación, e instalar un sistema de reserva (bombas de diesel o generador).

Suministro de agua cruda

Actualmente la ciudad recibe agua cruda únicamente del Distrito de Riego Imperial. Si esta fuente queda fuera de servicio durante un periodo prolongado, la ciudad se quedaría sin agua. Para remediar esta situación la ciudad debe considerar una segunda fuente de agua cruda, posiblemente construyendo una red secundaria de agua cruda que vaya desde el Embalse Fudge del Distrito de Riego, la cual se encuentra aproximadamente a 2 millas hacia el sur de Brawley.

Instrumentación del Programa de Inversiones

Se propone que el diseño y la construcción de las mejoras al sistema actual de agua potable se distribuyan en etapas durante los siguientes 20 años. Las mejoras se dividen en cuatro etapas de 5 años, durante las cuales se construirán instalaciones a un ritmo uniforme, sin absorber de un solo golpe gran parte de los ingresos municipales. Las mejoras de la Etapa 1, que se instrumentarían en los siguientes cinco años, serían las certificadas (consulte el Apéndice 13). Se propone que las mejoras de las Etapas 2, 3 y 4 se distribuyan en los siguientes 15 años, con una inversión de aproximadamente \$1 millón de dólares anuales, excepto en el 6o. y 7o. años, en los cuales los costos serían de un poco menos de \$500,000 y \$600,000, respectivamente.

Mejoras de la Etapa 1 (Certificada) – (de 1999 a 2004)

La construcción de las mejoras propuestas para la Etapa 1 se debe programar para el año 2004 (consulte el Apéndice 13). Estas mejoras, que incluyen el reemplazo de toda la tubería de hierro colado de 4" de diámetro y una parte de la tubería de hierro de 6", son las que tienen mayor prioridad. Aún una pequeña cantidad de tuberculación en las tuberías de poco diámetro puede reducir considerablemente la capacidad de las mismas, así como provocar efectos negativos importantes sobre la presión y la velocidad del sistema. De los reemplazos de tubería de hierro colado, se propone cambiar primero la tubería de 4" y 6" para aumentarla a 12". Dado que estas redes están ubicadas en zonas industriales y comerciales, el sistema en general se beneficiaría con este reemplazo.

Como existen planes para desarrollar el área cercana al hospital, también se propone en esta etapa que la tubería AC de 6" de la calle Julia Road, entre los Entronques JU-5 y JU-6 se reemplace con un conducto principal de 12". Dado que se sospecha que esta tubería ya es de 12" de diámetro y por lo tanto no es necesario el reemplazo, la única medida sería hacer una perforación y verificar el tamaño.

Se elaboró un plan de mejoras a 20 años, el cual fue dividido en cuatro fases de 5 años cada una, para resolver las deficiencias del sistema. De momento se pretende certificar solamente la primera fase, ya que la instrumentación de las fases posteriores se basará en el crecimiento real de la ciudad y patrones en el desarrollo de la misma.

Las alternativas analizadas para la rehabilitación de la tubería se limitaron a los distintos materiales de tubería que podrían utilizarse. El Consultor decidió que todas las líneas nuevas deberán ser de PVC.

El siguiente cuadro presenta de manera resumida la mejoras recomendadas para la Fase 1.

FASE	DESCRIPCION	COSTO APROXIMADO
Fase 1	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de las líneas de hierro fundido de 4 y 6 pulgadas Reposición de la tubería en la Colonia Po Reposición de la tubería en La Colonia 	\$3.65 millones \$0.44 millones \$1.52 millones Total = \$5.61 millones
Fase 2	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de tubería de hierro de 6 pulgadas restantes 	\$4.2 millones
Fase 3	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de las de tubería de hierro de 8 y 12 pulgadas 	\$4.81 millones
Fase 4	<ul style="list-style-type: none"> Reposición de las de tubería de hierro de 14 a 24 pulgadas Reposición de la tubería de cemento de asbesto que no tienen la capacidad adecuada 	\$4.81 millones

Resumen de las Mejoras Propuestas para el Sistema de Distribución de Agua

Descripción	Longitud (metros)	Costo aproximado
Reposición de la tubería de hierro de 4 pulgadas con Tubería PVC de 8 pulgadas	6,149	\$1,446,476
Reposición de la tubería de hierro de 6 pulgadas con Tubería PVC de 8 pulgadas	2,620	\$615,350
Reposición de la tubería de hierro de 6 pulgadas con Tubería PVC de 12 pulgadas	2,630	\$833,405
Reposición de la tubería de hierro de 4 pulgadas con Tubería PVC de 12 pulgadas	594	\$199,680
Reposición de la tubería de asbestos-cemento de 6 pulgadas con tubería PVC de 12 pulgadas	86	\$27,201
Subtotal (incluyendo costos de ingeniería)	12,079	\$3,647,928
Reposición en Colonia Po	978	\$447,327
Reposición en La Colonia	3,076	\$1,520,647
TOTAL	16,133	\$5,615,902

Cabe mencionar que las mejoras indicadas para prestar servicio a las colonias Po y La Colonia corresponden a líneas que se encuentran ubicadas dentro de la ciudad de Brawley, y corresponden a las obras que son necesarias para llevar agua de manera adecuada hacia las líneas de conducción que originan en los límites de la ciudad. Algunas otras mejora a los sieymas ubicados fuera de la ciudad de Brawley serán financiadas por USDA de manera independiente a este proyecto.

Tratamiento de las aguas residuales

Criterios de diseño

La empresa Roy F. Weston, Inc.(WESTON) evaluó varias alternativas para las mejoras a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con base en las proyecciones de este Plan Maestro. Las alternativas se basan en criterios de diseño considerados como prácticas óptimas de ingeniería, y corresponden a las necesidades básicas de la ciudad, incluyendo la ubicación geográfica, clima, disponibilidad de recursos cercanos y pláticas con ciudades aledañas sobre su experiencia con la operación de PTAR's. Se entablaron conversaciones con las ciudades de El Centro, Calexico, Calipatria, y Niland. WESTON también habló acerca de los requerimientos futuros del permiso de NPDES con el Sr. Narendra Khilnani, el ingeniero de CRWQCB asignado a la ciudad. En el Cuadro 4-1 se hace un resumen de las criterios de ingeniería establecidos para el análisis de las alternativas.

**Cuadro 4-1
Criterios de diseño**

Criterios de diseño	Proyecciones anuales			
	1999 (actual)	2000	2010	2020
1. Requisitos del permiso de NPDES				
a. Índice de flujo (MGD)	3.9	N/A	N/A	N/A
b. DBO del efluente (mg/1)	4.5	4.5	4.5	4.5
c. TSS del efluente (mg/1)	95	95	95	95
d. Materia sedimentable (ml/1)	0.3	0.3	0.3	0.3
e. Desinfección (Coliformes fecales por 100 ml)	N/A	200	200	200
2. Flujo de aportaciones				
a. ADF de diseño (MGD)	3.9	4.5	7.5	12.0
b. Máximo en clima húmedo (MGD)	12.9	13.8	18.1	24.0
c. DBO (mg/1)				
• Promedio mensual	130	130	130	130
Criterios de diseño	1999 (actual)	2000	2010	2020
• Máximo mensual (julio)	170	170	170	170
d. TSS (mg(l)				
• Promedio mensual	150	150	150	150
• Máximo mensual (julio)	230	230	230	230
3. Producción de lodos				
a. Peso en seco (ppd)				
• Promedio mensual	4,530			
• Máximo mensual (julio)	6,910			
b. 5% sólidos (gpd)				
• Promedio mensual	10,900			
• Máximo mensual	16,600			

Etapas para la instrumentación de las mejoras

La proyección final de flujo desarrollada en el Plan Maestro de Alcantarillado para la ciudad es de 12.0 MGD de Flujo Promedio Diario. Dado que la capacidad de la PTAR actual es de 3.9 MGD, debe incrementarse en el orden de 8.1 MGD ((12.0 MGD - 3.9 MGD) durante el periodo de 20 años. La ampliación se construiría en “etapas”, y no de una sola vez, para que resulte costeable y se pueda hacer coincidir la ampliación de la planta con el crecimiento demográfico de la ciudad. Para la evaluación de las etapas de la construcción, WESTON se concentró en los incrementos de capacidad que normalmente se utilizan en la industria. La alternativa en etapas que se consideró más favorable fue la de tres etapas. La Etapa 1 es la que se propone certificar.

Alternativas al proceso de las instalaciones finales

WESTON evaluó cuatro alternativas al proceso de tratamiento para el Plan Maestro de la PTAR: No realizar el proyecto, Laguna aereada, Combinación de laguna aereada y lodos activados, y Laguna aereada con recuperación de agua. WESTON seleccionó estas alternativas para revisarlas basándose en los objetivos generales del tratamiento y la idoneidad de las alternativas para satisfacer las necesidades de la ciudad. En el Cuadro 4-2 se presenta la matriz de evaluación.

DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS ALTERNATIVAS FUTURAS

Cuadro 4-2

Matriz de evaluación de las alternativas al proceso

Elemento	Criterios	Proceso y calificación			
		Ponderación	Laguna aereada	Laguna/Lodos activados	Laguna/ Recuperación
1.	Confiabilidad del sistema y los componentes	2	8	6	6
2.	Flexibilidad para operar con cambios en el flujo o en condiciones adversas	2	8	6	4
3.	Complejidad para mantener/controlar el proceso	2	8	6	6
4.	Requerimientos del área	1	3	3	1
5.	Seguridad de los operadores	2	8	6	6
6.	Facilidad para construir	1	4	3	2
7.	Requerimientos de personal	1	4	3	3
8.	Requerimientos de energía	1	5	3	2
9.	Costos capitales	2	10	6	2
10.	Costos de O y M	2	8	4	2
11.	Posibilidad de impacto ambiental	2	8	8	2
TOTAL SCORE			74	54	36

NOTA: Calificaciones en escala de 1 a 5, siendo 5 lo “más favorable” y 1 lo “menos favorable”. La calificación se multiplica por el factor de ponderación.

Alternativa de proceso con lagunas aireadas: la alternativa “más favorable”

El proceso de tratamiento mediante lagunas aireadas es el sistema que actualmente se utiliza en la PTAR, y consiste básicamente de los siguientes pasos:

- Tamizaje y extracción de arena (en obras de cabezal),
- Clarificadores primarios,
- Lagunas aireadas

- Lagunas de estabilizaci3n, y
- Descarga al R3o Nuevo

En el Cuadro 4-3 se presenta el resumen del dise1o de este proceso, el cual se basa en un plan de implementaci3n en tres etapas de 2 MGD, 3 MGD, y 3 MGD para lograr una capacidad final de 12 MGD. La etapa que se desea certificar es la Etapa 1, ampliaci3n del proceso de tratamiento con 2 MGD de aumento. En la Figura 4-1 se presenta la distribuci3n de las instalaciones que se requieren.

DISE1O CONCEPTUAL DE ALTERNATIVAS FUTURAS

Cuadro 4-3

Instalaciones requeridas para la alternativa de proceso con lagunas aereadas

Elemento	I Componente / Equipo	I Descripci3n	Comentarios
Etapa I – Ampliaci3n de 2 MGD (6 MGD de capacidad total)			
1.	Obras de cabezal	Una estructura Demolic3n de la estructura existente Una rejilla para basura con aberturas de 3 pulgadas Una criba de banda m3vil con abertura de 6 mm I BP	
2.	Cuenca de desarenado	Una estructura nueva de 15 ft de longitud. x 15 ft. ancho x 9 ft. de prof.	
3.	Clarificadores primarios	2 de di3metros de 70 ft. con profundidad lateral de 12 ft. (SWD) y 4 bombas para lodos de 500 gpm	Considerar instalar un clarificador de 90 ft. de di3metro con 12 ft de SWD. Evaluar los vertedores dobles para reducir la carga en el dise1o
4.	Costo capital	\$6,500,000	

Alternativa de desinfecci3n (Etapa 1A del proyecto de certificaci3n)

WESTON evalu3 tres alternativas al proceso de desinfecci3n para el Plan Maestro de la PTAR:

- Cloraci3n/Descloraci3n (sistema con gas)
- Hipocloruro de sodio (13 lixiviaci3n)/Bisulfato de sodio,
- Luz ultravioleta

WESTON seleccion3 estas alternativas bas3ndose en los objetivos generales del tratamiento y las necesidades de la ciudad. Los procesos de evaluaci3n se describen a continuaci3n, y en el Cuadro 4-4 se presenta una matriz de evaluaci3n en la que se hace un resumen comparativo de dichas alternativas.

Luz ultravioleta (UV) – La alternativa de desinfecci3n m3s favorable

En este tipo de desinfecci3n se utiliza la luz ultravioleta para desinfectar las aguas residuales, usando los siguientes par3metros de dise1o:

- ADF de 6, 9, y 12 MGD
- Flujos m3ximos de 16, 20, y 24 MGD, y
- Corriente del efluente con un TSS de 95 mg/L y DBO de 45 mg/L.

Es importante destacar que la concentración de 95 mg/L de sólidos suspendidos totales mencionada anteriormente está basada en el límite de descarga y no necesariamente en las concentraciones observadas, las cuales han sido en el rango de 22 a 66 mg/L de enero de 1997 a octubre de 1998, con un promedio de 37 mg/L.

WESTON contactó a David Schwartzel de Sistemas UV de Trojan Technologies para obtener su apoyo en la evaluación de los sistemas de desinfección con luz ultravioleta. La inquietud con el uso de este tipo de desinfección es el alto nivel de TSS, 95 mg/L, en las aguas residuales. A los fabricantes de UV les preocupa que sus sistemas no puedan desinfectar el agua con un TSS tan alto. Antes de hacer la recomendación final se llevaron a cabo todas las pruebas de campo sugeridas.

En general, la mayoría de los sistemas UV están diseñados para manejar TSS del rango de 30 mg/L o menos. Los sólidos suspendidos que quedan en la parte superior impiden que la luz ultravioleta llegue a los organismos infecciosos. Sin embargo, en la mayoría de los casos, esta medida de 30 mg/L o menos es para un efluente con una calidad de 2 coliformes fecales por 100 ml o menos, para cumplir con la reglamentación del Título 22 de California. La ciudad no tendrá que acatar dicha regla, por lo cual su límite de descarga del efluente es de 200 coliformes fecales por 100 ml. o menos.

Este límite es aproximadamente 10 veces mayor al de la mayoría de las descargas, y según el Sr. Schwartzel, tiene un efecto logarítmico sobre el diseño del sistema UV. El Sr. Schwartzel tiene experiencia en sistemas de lagunas, y fue uno de los encargados de la investigación sobre UV para la PTAR de Calexico. en su opinión, no debe haber ningún problema para lograr los 200 coliformes/100 ml, pero deben hacerse pruebas de campo a las aportaciones y al efluente de la PTAR para confirmar esto. La PTAR de Calexico difiere de la de Brawley en que en lugar de ser un sistema estrictamente compuesto de lagunas aereadas, contiene tanto lodos activados como lagunas. Los límites de descarga de esta planta son de 126 coliformes fecales/100ml.

Las principales ventajas del sistema de desinfección con luz ultravioleta son la seguridad en la operación y el hecho de que no hay necesidad de usar sustancias químicas.

Sin embargo, las principales desventajas del sistema de desinfección con luz ultravioleta son:

- Todavía se duda de la confiabilidad para los valores de TSS observados (es necesario hacer pruebas de campo),
- Sensibilidad a las variaciones en las características de las aguas residuales,
- Manejo de la lámpara,
- Se tendrá que contratar a quienes se encarguen del sistema UV de desinfección en los sistemas de lagunas aereadas,
- Cantidad de dinero necesario para pagar la energía para el funcionamiento de este sistema.

Los resultados de la matriz de evaluación (Cuadro 4-4) indican que la alternativa "más favorable" sería la utilización del sistema UV. Sin embargo, será necesario volver a evaluar el sistema UV después de un periodo de pruebas piloto de por lo menos 30 días. Las condiciones actuales en campo y los resultados de las pruebas deberán confirmar la efectividad del sistema UV en la corriente de efluente de la ciudad de Brawley. Las pruebas piloto deberán realizarse durante la etapa de diseño del sistema.

4. Factibilidad técnica

Los costos de inversión estimados para la desinfección por luz ultravioleta son de \$673,000, mientras que el costo a valore presente fue estimado en \$1,134,131. Estas cifras contrastan con las estimadas para la cloración/descloración, con un costo de inversión de \$1,150,000 y un valor presente de \$6,571,251. El costo para el sistema de hipoclorito de sodio resulta aun mayor. Los ahorros potenciales durante el periodo de planeación son considerables (\$5.4 millones), lo cual hace la recomendación del sistema de luz ultravioleta, previa prueba piloto, resulta aceptable. El cuadro 4-5 presenta una comparación de costos entre las tres alternativas.

DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS ALTERNATIVAS FUTURAS

Cuadro 4-4

Matriz de evaluación de las alternativas para la desinfección

Consideración	Ponderación	Cloración/Desclo- ración (sistema de gas)	Hip. de sodio/Bisulfato de sodio	Luz ultravioleta
1. Efectividad del sistema de desinfección (capacidad para alcanzar los niveles deseados)	1	5	5	5
2. Confiabilidad del equipo	2	10	10	8
3. Confiabilidad con TSS=95	2	8	8	2
4. Proporción de flujo	1	4	4	4
5. Complejidad de la tecnología	1	4	4	4
6. Aspectos de seguridad	2	2	4	8
7. Sensibilidad a las fluctuaciones en la corriente del efluente (cambios en DBO, TSS, constituyentes químicos, etc.)	1	5	5	2
8. Capacidad de ajuste a las fluctuaciones en la corriente del efluente	2	8	8	4
9. Manejo de sustancias y lámpara	1	3	3	3
10. Aplicación a procesos similares (referencias)	1	5	5	3
11. Requerimientos de O y M	2	6	6	6
12. Toxicidad para la fauna piscícola	1	4	4	5
13. Transporte de sust. químicas al sitio	1	3	3	5
14. Corrosivo	1	2	3	5
15. Uso de energía	2	8	8	6
16. Costo del equipo	2	8	8	8
17. Instalación / Costo estructural	2	2	4	8
18. Costo anual de O y M	3	6	3	12
CALIFICACION TOTAL		93	95	98

NOTA: Calificaciones en escala de 1 a 5, siendo 5 lo “más favorable” y 1 lo “menos favorable”. La calificación se multiplica por el factor de ponderación.

**Cuadro 5-5
Comparación de Costos de Alternativas de Desinfección**

ALTERNATIVA	COSTO DE INVERSION	COSTO A VALOR PRESENTE
Ultravioleta	\$767,637	\$1,134,131
Cloración/Descloración	\$1,150,010	\$6,571,251
Hipoclorito de sodio	\$527,385	\$7,174,323

Sistema de recolección de aguas residuales

El sistema de alcantarillado de la ciudad fue establecido hace más de 70 años. Aproximadamente 1,500 acres tienen un sistema de combinación de drenaje sanitario y pluvial. A continuación se presenta el resumen de la red de alcantarillado:

Resumen de la red de recolección de aguas residuales

Tamaño de la línea (pulgadas)	Longitud total (pies)
6	7,696
8	224,040
10	14,398
12	10,998
14	1,763
15	31,741
18	21,008
21	29,838
30	398
Total de pies lineales	341,880
Tubería de conducción de 10 pulgadas	7,998

Como parte del plan maestro para el sistema de recolección de aguas residuales, se desarrolló un modelo hidráulico computarizado de la red de drenaje con el fin de identificar deficiencias de capacidad bajo distintos supuestos: época de secas actual, época de lluvias actual, época de secas en el futuro, época de lluvias en el futuro, y suponiendo que los sistemas sanitario y pluvial están separados.

En base a los resultados del modelo, el plan maestro ha identificado deficiencias en el sistema para cada uno de los cinco supuestos. A continuación, se procedió a priorizar las deficiencias en base a los criterios que a continuación se detallan: las deficiencias en época de secas son más graves que las deficiencias en épocas del lluvias, las deficiencias actuales son más graves que las deficiencias futuras, los proyectos han sido priorizados en base a la gravedad de la deficiencia (la relación de gasto con la capacidad de diseño), se considera una deficiencia grave cuando el gasto excede 120% de la capacidad.

Posteriormente, se desarrolló un plan de mejoras para resolver las deficiencias identificadas. El plan de 20 años se dividió en cuatro fases de 5 años cada una. Las mejoras que se proponen incluyen tanto la rehabilitación de la red existente como la construcción de líneas nuevas para dar servicio a áreas de crecimiento futuro. Como ya se mencionó, se pretende certificar solamente las actividades de rehabilitación de la primera fase.

Se evaluaron dos alternativas para la rehabilitación de la red. El método de rehabilitación para la red en áreas congestionadas dentro de la Ciudad se logrará mediante el remplazo total de la línea en

cuestión. El método de rehabilitación para la red en áreas predominantemente no desarrolladas será por medio de líneas paralelas

La Fase I incluye la reposición de 21 líneas con una longitud total de 1,890 metros. El siguiente cuadro detalla las mejoras recomendadas dentro de esta fase.

Resumen de las Mejoras Propuestas para el Sistema de Recolección de Aguas Residuales

Descripción	No. de Líneas	Longitud (metros)	Dimensión Actual (pulgadas)	Dimensión de Reposición (pulgadas)
Central Plaza	1	64	8	18
Central Plaza	4	280	8	15
Central Plaza	4	354	8	12
Central Plaza	2	296	10	15
Oakley Canal	1	21	21	30 (línea paralela)
Río Vista	1	46	12	18
Río Vista and West Main	1	149	8	18
Tenth St.	7	680	10	18
TOTAL	21	1,890		

El costo total del programa de rehabilitación en la Fase 1 es de aproximadamente \$772,736 dólares.

Metodología

El análisis de la capacidad del sistema de recolección consta de los siguientes pasos principales:

1. Desarrollo del modelo computarizado. El modelo computarizado en el cual se basaron las recomendaciones para las mejoras al sistema de recolección se desarrolló usando un flujo final de 12 mgd para el año 2020. En el modelo se supuso que se separarían los drenajes sanitario y pluvial.
2. Identificar las deficiencias de capacidad del drenaje actual. Usando los mapas de uso de suelo a futuro (del Plan General) se estimaron las alineaciones de drenaje nuevo (año 2020). El modelo se utilizó para simular los flujos del año 2020 en las áreas de servicio actuales y en las que posteriormente habrán de desarrollarse.
 - Resultados de los análisis de clima seco en 1998 – tuberías actuales.
 - Resultados de los análisis de clima lluvioso en 1998 – calibrados a máximo en PTAR Q=12.9 mgd con las tuberías actuales.
 - Clima seco en 2020 – tuberías actuales.
 - Clima lluvioso en 2020 con sistemas combinados y separados – tuberías actuales (episodio de 2 años, 5 horas).
 - Clima lluvioso en 2020 con sistema separado – tuberías actuales 2020 (episodio de 2 años, 5 horas).

- Clima lluvioso en 2020 con sistema separado – tuberías diseñadas.
3. Con los resultados del análisis se identificó la inadecuada capacidad del drenaje
 4. Evaluar las alternativas y consideraciones futuras. Las alternativas se evaluaron de la siguiente forma:
 - En las alternativas evaluadas se supone que el drenaje sanitario y el drenaje pluvial serán sistemas separados en el año 2020.
 - Las deficiencias en cada una de las situaciones evaluadas se jerarquizaron según el grado de necesidad de reparación o rehabilitación. La gravedad de la deficiencia se midió tomando en cuenta la proporción entre el flujo y la capacidad permisible (porcentaje lleno).
 - Las consideraciones para reparación o rehabilitación se ordenaron en etapas según la necesidad y la fecha anticipada de construcción de nuevos desarrollos. Las deficiencias actuales en clima seco identificadas se consideran necesidades inmediatas de reparación o rehabilitación. Las deficiencias identificadas en las redes que se ven afectadas por el flujo futuro en clima seco y el flujo en clima lluvioso se ordenaron por etapas.
 - También se evaluó el costo capital de las alternativas.
 5. Identificación de las deficiencias de capacidad y mejoras en el tamaño. El modelo HYDRA se utilizó para identificar las deficiencias de capacidad del sistema y ayudar a establecer el tamaño del sistema, así como para analizar el impacto de las futuras ampliaciones al drenaje.

Análisis de capacidad

Con base en las distribuciones seleccionadas para el drenaje sanitario, la premisa de que los drenajes sanitario y pluvial serán independientes uno del otro, y que toda el agua residual se canalizará a la PTAR municipal, se realizó un análisis detallado de la capacidad del drenaje actual. Se corrió el modelo HYDRA en condiciones actuales y futuras (año 2020) de clima seco y lluvioso. Siempre que el flujo de diseño rebasaba la capacidad de la red, se indicaba una deficiencia y se calculaba el tamaño necesario de las tuberías y el costo. La gravedad de la deficiencia se cuantificó en términos del “porcentaje lleno”, la proporción entre flujo de diseño proyectado y la capacidad máxima permisible de las tuberías llenas a $\frac{3}{4}$ de su capacidad ($d/D=0.75$). El programa también calculó el tamaño que deben tener las nuevas tuberías de drenaje.

En las condiciones actuales de desarrollo, los análisis muestran que aproximadamente el 33% de las redes del sistema de recolección modeladas tienen un tamaño insuficiente al simular el sistema como un sistema combinado, calibrado para flujo máximo diurno (5.1 mgd) más 7.8mgd. Suponiendo que el sistema tuviera drenaje sanitario y pluvial separado, se simularon los siguientes análisis, obteniendo los resultados que se señalan:

- ◆ Flujo en clima seco – aprox. 45% de las redes modeladas son de tamaño insuficiente
- ◆ Flujo en clima lluvioso en 1998 – aprox. 27% de las redes modeladas son de tamaño insuficiente
- ◆ Flujo en clima seco en 2020 – aprox. 16% de las redes modeladas son de tamaño insuficiente.
- ◆ Flujo en clima lluvioso en 2020 – aprox. 32% de las redes modeladas son de tamaño insuficiente.

Resumen del análisis de capacidad y drenaje para rehabilitación

Como parte del análisis de capacidad, se calculó el tamaño necesario para el drenaje para rehabilitación y reemplazo y se estimó el costo, considerando todas las deficiencias identificadas (tuberías en las que el flujo de diseño rebasa la máxima capacidad permisible [d/D of 0.75]).

- ◆ Jerarquización de prioridades
- ◆ Nombre del drenaje
- ◆ Información sobre pozos de visita
- ◆ Tamaño de la red
- ◆ Longitud del drenaje deficiente
- ◆ Porcentaje lleno (proporción entre flujo y capacidad)
- ◆ Información sobre nuevas redes
- ◆ Método de rehabilitación considerado
- ◆ Costo de la reparación / Información sobre rehabilitación

Consideración del programa de inversiones

1. Las deficiencias en clima seco son más críticas que las deficiencias en clima lluvioso.
 2. Las deficiencias actuales son más importantes que las futuras.
 3. Los proyectos se jerarquizan según la gravedad de la deficiencia, midiendo la razón entre flujo y capacidad existente (porcentaje lleno) en cada una de las situaciones evaluadas.
 4. Las deficiencias críticas se presentan cuando el flujo rebasa el 120% de la capacidad.
 5. El sistema debe constar de drenajes sanitario y pluvial separados
1. Las recomendaciones se basan en flujos en clima lluvioso hasta el año 2020.

Con estas suposiciones se definieron tres categorías de prioridad para los conductos principales:

- Actual en clima seco (sistema separado)
- Porcentaje lleno en clima seco en 2020 (sistema separado)
- Porcentaje lleno en clima lluvioso en 2020 (sistema separado)

Los costos de rehabilitación incluyen la reparación o rehabilitación, retiro y reemplazo de la red actual, o la construcción de una línea paralela de apoyo. La primera etapa de los proyectos debe incluir los proyectos planeados por la ciudad y los de la Etapa 1 de la construcción. Los proyectos de la Etapa 1 son las redes actuales que son de tamaño insuficiente (más del 120% de su capacidad). La Etapa 1 incluye 21 líneas en las siguientes áreas:

- ◆ Central Plaza
- ◆ Marjorie/Sycamore/Rio Vista
- ◆ Calles 10th a 5th
- ◆ Calles A a Malan Street
- ◆ Riverview/Shank hasta Julia
- ◆ Eastern Avenue

Selección y verificación del proyecto

Los proyectos se jerarquizan por etapa y se ordenan por porcentaje lleno según se indica en el Apéndice 14. Las deficiencias críticas se presentan cuando el flujo rebasa el 120% de la capacidad. La Etapa 1 de construcción de las redes de alcantarillado incluye redes de Prioridad 1, redes existentes de tamaño insuficiente para los flujos actuales en clima seco. Las redes de

Prioridad 1 actualmente llevan flujos mayores al 120% de su capacidad máxima. Las redes de Prioridad I de esta Etapa 1 se identifican en el Apéndice 14.

B. Plan de operación y mantenimiento

El manual de operación y mantenimiento (O y M) será elaborado por el ingeniero de diseño al terminar la ampliación de la planta de tratamiento de aguas residuales. No es posible en este momento desarrollar el manual, ya que es necesario conocer primero el equipo comercial que se utilizará. No obstante, en esta sección se abordan algunos de los elementos que deberán incluirse en el manual. El manual incluirá información acerca de cada una de las unidades del proceso de tratamiento, así como su operación y mantenimiento. También se incluirá la capacitación del personal con el fin de garantizar que el sistema funcione adecuadamente, tal como fue diseñado. El plan de operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales de la ciudad de Brawley será parecido al que ya utiliza el personal de la planta.

Los manuales de operación y mantenimiento de todo el equipo seguirán conservándose en la planta. Estos manuales contienen las especificaciones y los planos de cada uno de los componentes del sistema. También se manejará alguna información adicional como los programas de mantenimiento de cada pieza y una lista de refacciones. Los manuales seguirán conteniendo un calendario de revisión del equipo y el mantenimiento rutinario que sigue cada operador.

Plan de inicio de operaciones

Tradicionalmente, tanto el contratista como el proveedor del equipo arrancan el equipo de la planta. Esto ayuda a garantizar que el equipo se instale correctamente y que los errores en el arranque no invaliden la garantía de los productos. Este procedimiento ayuda a proteger a la ciudad en caso de que el fabricante diga que el equipo no se instaló o no se encendió correctamente.

El ingeniero de diseño presentará información detallada sobre cada pieza de equipo que se elija para este proyecto. Deberá presentar planos para determinar si el equipo cumple con lo indicado en las especificaciones. El equipo que no cumpla con las especificaciones se rechazará, debiendo el contratista reemplazarlo con una unidad adecuada.

Aunque algunos defectos en el equipo o se pueden detectar durante la etapa de revisión de planos, en la etapa de inicio se identificarán dichas deficiencias. Si el equipo no funciona adecuadamente, ya sea durante el arranque o durante el periodo de garantía, el fabricante y el contratista serán responsables de retirar y reemplazar el equipo con una unidad adecuada. Este trabajo normalmente se realiza sin costo adicional para la ciudad. Si el periodo de garantía de alguna parte del equipo se vence, normalmente el municipio es el responsable por repararlo y/o reemplazarlo, corriendo con los costos del retiro de la unidad.

La construcción de la nueva planta y la instalación del equipo se realizarán estando la planta actual en operación. Antes de iniciar las actividades de construcción, el contratista presentará al Distrito el plan de secuencia de la construcción para su aprobación. En este plan se planteará que las instalaciones actuales seguirán funcionando durante la construcción, así como también se atenderán los posibles problemas ambientales que la construcción pudiera provocar.

Plan de contingencia

El contratista deberá presentar un plan de respuesta a emergencia y contingencias al recibir la notificación de adjudicación del contrato. En este plan habrán de describirse las medidas que se seguirán en caso de que surja alguna emergencia durante la construcción o el inicio de operaciones de la planta. El plan deberá incluir números telefónicos de emergencia, contactos, y procedimientos de evacuación.

La información será actualizada y conservada por el municipio después de la construcción y el inicio, de manera que en caso de ocurrir alguna emergencia durante la operación normal de la planta, se cuente con un plan de respuesta que pueda implementarse rápidamente. El personal de operaciones de la planta recibirá capacitación sobre procedimientos de respuesta a emergencias.

Plan de seguridad

Se desarrollará e implementará un plan de seguridad para el personal de la planta que participe en su operación y mantenimiento. Este plan se revisará periódicamente con el fin de actualizarlo. En la misma planta se adquirirá y dará mantenimiento al equipo de seguridad que deberán usar los operadores.

Plan de aseguramiento de la calidad

La primera actividad para garantizar que la calidad de los productos del proyecto cumplan con las normas predeterminadas es revisar el diseño de ingeniería. La revisión se concentrará en el tipo de tratamiento propuesto, para posteriormente determinar si el diseño está basado en criterios de ingeniería generalmente aceptados. El ingeniero de diseño del proyecto será el responsable de llegar a esta determinación.

c. Cumplimiento con los reglamentos y normas de diseño aplicables

Se satisfacen los siguientes requisitos:

- Evaluación ambiental – incluida en el Apéndice 11.
- Permiso de descarga de NPDES – Se solicitará su aprobación en marzo del año 2000. En el Apéndice 12 se incluyen copias de los permisos temporales actuales y propuestos.

Los diseños serán revisados por el El Consejo Estatal para el Control de la Calidad del Agua (SWRCB, por sus siglas en inglés) al presentar el 30%, 60% y 90% de los mismos. El domicilio de la oficina regional es el siguiente:

Executive Director
California Regional Water Quality Control Board
Colorado River Basin Region
73-720 Fred Waring Drive, Suite 100
Palm Desert, CA 92260

El objetivo del Plan de Participación Pública de la ciudad de Brawley (el Plan) es garantizar que la comunidad entienda los beneficios, costos ambientales, sociales, financieros y de salud del proyecto, así como cualquier cambio en las tarifas de servicio. El 7 de abril de 1999, la ciudad de Brawley presentó un plan de participación pública basado en la guía de Participación Pública de la COCEF, que incluye la formación de un comité ciudadano, reuniones con grupos y organismos locales, la realización de una campaña de información sobre el proyecto, varias reuniones públicas en toda la comunidad, y la elaboración de un informe final para documentar el apoyo del público y comprobar que éste entiende bien el proyecto. A continuación se describen las actividades que se realizaron para llevar a cabo este Plan.

Comité Ciudadano

El comité ciudadano se formó a principios de abril de 1999 con los siguientes integrantes: Gordon Jongeward, Gerente de bienes raíces y Presidente del Comité; Joseph Clark, veterinario local; Jerry Gauna del Distrito de Riego Imperial; Mercedes Wheeler, abogada, y Danny Paramo del Departamento de Correccionales. El comité contribuyó al desarrollo del plan y brindó su aprobación al mismo. Asimismo, participó en el desarrollo de la campaña de difusión pública e información, y presentó el proyecto en las reuniones con organismos locales. Los integrantes del comité asistieron también a reuniones del Ayuntamiento. El comité se reunió en siete ocasiones: el 14 y 21 de abril, 12, 17 y 24 de mayo, 3 de junio, y 4 de agosto, a fin de dar seguimiento al proceso público.

Grupo Técnico de Trabajo

El Comité Ciudadano contó con la asistencia de un Grupo Técnico de Trabajo integrado por el Director de Obras Públicas, Manuel Aceves, el encargado de Planeación Municipal, Jeseo Soriano, ingenieros consultores de la empresa Weston, Inc., y Dilda Mcffaden, facilitador, quien ayudó a organizar las actividades del comité. El grupo técnico ayudó en la organización de las presentaciones públicas, participando en las presentaciones, levantando actas, explicando los aspectos técnicos del proyecto, apoyando en la elaboración e impresión de los folletos, preparando los anuncios de servicio público, y publicando las notificaciones.

Organizaciones Locales

El promotor y el Comité Ciudadano presentaron el proyecto a los líderes y miembros de 14 organizaciones para solicitar su apoyo. Entre estas organizaciones se encuentran el Consejo de Directivos de la Escuela Preparatoria Brawley Union, Club Soroptimista, Campesinos Unidos, Consejo para el Desarrollo Económico de Brawley, Club Optimista, Club Ciudadanos Americanos, Club Rotario, Club Kiwanis, Imperial Valley Press, Cámara de Comercio, Comisión de Planeación de Brawley, y Clínicas de Salud del Pueblo. El presidente del Comité Ciudadano y el grupo técnico presentaron el proyecto y contestaron las preguntas del público. Las presentaciones se hicieron en inglés y en español. Las siguientes organizaciones presentaron cartas de apoyo al proyecto: Campesinos Unidos, Club Ciudadanos Americanos, Escuela Primaria Brawley, Escuela Preparatoria Brawley Union, Cámara de Comercio, Club Rotario, Consejo para el Desarrollo Económico de Brawley, y Comisión de Planeación de Brawley.

Información al Público

Se envió por correo información en inglés y en español sobre el proyecto a 4,800 familias de la ciudad de Brawley que pudieran verse afectadas o beneficiadas con el proyecto. En la segunda reunión pública se presentó información sobre los aspectos financieros del proyecto. En cuanto a cobertura de prensa, se publicaron artículos en los diarios Imperial Valley Press e Imperial Valley Weekly. El diario Imperial Valley Press llega a más de 2,700 viviendas y 350 puestos de periódicos de Brawley, y en el condado llega a más de 13,600 viviendas y más de 2,000 puestos de periódicos. También se transmitieron anuncios de servicio público sobre el proyecto en las estaciones de radio KUBO, KXO y KWEST. Asimismo, se puso a disposición de la ciudadanía información sobre el proyecto en la oficina del Secretario del Municipio, el Departamento de Finanzas, el Departamento de Obras Públicas y la oficina del Administrador Municipal. En los avisos de las reuniones públicas publicados en el diario Imperial Valley Press y en los folletos enviados por correo se dio a conocer a la ciudadanía la información disponible sobre el proyecto, identificando los lugares en donde podían consultar dicha información y expresar sus comentarios.

Reuniones Públicas

Además de las 14 reuniones con líderes y miembros de organismos locales, también se realizaron otras dos reuniones públicas. En las reuniones se contó con la asistencia de más de 170 personas. La primera reunión pública se llevó a cabo el 14 de abril, dándose aviso con 30 días de anticipación mediante una inserción en el diario Imperial Valley Press. La segunda reunión pública se realizó el 4 de agosto.

Entre los temas y presentaciones que se abordaron en las reuniones públicas se encuentran: un resumen de la problemática del incumplimiento de las normas del permiso emitido por el Consejo Regional de California para la Calidad del Agua, la condición física de la planta, las mejoras anteriores y las necesarias, los costos estimados de las mejoras, y el aumento pronosticado en las tarifas de agua potable y alcantarillado según cada uno de los escenarios hipotéticos. En las reuniones se reservó un periodo para preguntas y respuestas.

El análisis financiero fue presentado por un consultor subcontratista, quien es el autor principal del Estudio Tarifario del Servicio de Alcantarillado de la ciudad de Brawley. El análisis fue aprobado por el BDAN, y en él se presentan tres (3) escenarios en los cobros de los servicios de alcantarillado que son:

- 1- Tarifa de alto crecimiento con subsidios por \$4.5 millones de dólares. En este escenario se contempla un aumento inmediato de aproximadamente \$3.80 dólares al mes, y un aumento constante del valor presente de \$12.40 a \$18.80 dólares en el año 2006.
- 2- Tarifa de bajo crecimiento con subsidios por \$4.5 millones de dólares. En el segundo escenario se contempla un aumento inmediato de \$2.40 dólares al mes, y un aumento constante del valor presente de \$12.40 a \$17.80 mensuales en el año 2006.
- 3- Tarifa de bajo crecimiento con subsidios por \$8.1 millones de dólares. En este escenario se contempla un incremento de \$0.60 de dólar el primer año, hasta \$13.80 dólares en el año 2006.

Se estima que el escenario más probable sería el de un incremento inmediato a \$0.60 de dólar mensual, empezando en enero del 2000. La propuesta de incremento tarifario se presentará al Cabildo a fines de 1999. Este incremento únicamente se puede aplicar mediante un ordenamiento, para lo cual sería necesario llevar a cabo una reunión pública formal. Después de adoptado el ordenamiento, el Cabildo exige que se realicen dos (2) lecturas públicas para dar oportunidad a la ciudadanía de hacer comentarios antes de implementar la nueva tarifa. Los avisos sobre las reuniones públicas y las lecturas se publican en el periódico de mayor circulación en la ciudad o el condado.

Debido al número de reuniones y presentaciones públicas (16), el acceso a la información sobre el proyecto, los avisos publicados, los folletos, los artículos periodísticos y los anuncios en la radio, los usuarios de los servicios de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Brawley han tenido la oportunidad de participar en el proceso público y entender a cabalidad los aspectos financieros, sociales, ambientales y de salud del proyecto. Durante las reuniones públicas e internas y en las entrevistas con personas interesadas en el proyecto, se hizo evidente el apoyo del público. Dado que en las oficinas del Administrador Municipal, Secretario del Municipio, Departamento de Obras Públicas o Departamento de Planeación no existe ningún registro que indique oposición alguna de personas u organismos al proyecto, y considerando que las organizaciones locales han presentado cartas de apoyo y resoluciones, el Comité Ciudadano y la ciudad de Brawley han determinado que la ciudadanía apoya el proyecto con sus costos, beneficios, riesgos, impactos y posibles cambios en la estructura tarifaria.

A. Definición y principios

El Principio 1 de los criterios de Desarrollo Sustentable señala que “El ser humano es el punto central de todas las inquietudes para el desarrollo sustentable; tiene derecho a llevar una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”. Las necesidades a largo plazo de la comunidad de Brawley y sus alrededores se han identificado en forma integral mediante el desarrollo del Plan Maestro de agua potable y alcantarillado y del Análisis Financiero del Proyecto (Plan Maestro), basándose en las proyecciones demográficas y económicas a largo plazo de la esfera de influencia de Brawley, tal como lo definen las autoridades regionales de planeación. El Plan Maestro vendrá a mejorar la calidad de vida de la comunidad al garantizar un suministro de agua potable saludable y abundante que satisfaga las necesidades de la comunidad, aunado a la recolección y el tratamiento seguro de las aguas residuales. De esta forma aumentará la oportunidad de crear nuevos empleos que ayuden a aliviar los históricamente altos niveles de desempleo que afectan a Brawley, mejorando así la calidad de vida.

Las proyecciones de crecimiento de las autoridades regionales de planeación señalan un incremento en las actividades económicas de California cerca de la frontera internacional. Con el Plan Maestro se garantizará la existencia de un sistema de distribución de agua potable estable y seguro, y de un sistema de tratamiento de las aguas residuales para los habitantes actuales y futuros de Brawley, y se sentarán las bases para el desarrollo comercial e industrial, cumpliendo con el Principio 2 de los Criterios de Certificación. La planeación y la magnitud del proyecto están basadas en las necesidades de la ciudad de Brawley. El Plan Maestro no solamente vendrá a resolver las necesidades de la población actual, sino también abarcará el crecimiento que se anticipa hasta el año 2020. Cabe mencionar que el Plan Maestro no está diseñado para incrementar el crecimiento, sino para dar servicio al crecimiento proyectado que provoca el aumento de población y las oportunidades de empleo.

La distribución adecuada de agua potable y el tratamiento de las aguas residuales con el objeto de cumplir con las normas federales y estatales de medio ambiente, salud y seguridad, se logrará con la construcción de mejores instalaciones, tal como lo propone el Plan Maestro. La protección ambiental forma parte integral del proceso de aprobación de estos proyectos.

Como parte del proceso del Plan Maestro, la ciudad de Brawley está realizando una serie de reuniones públicas y talleres formales, del 14 de abril al 12 de mayo de 1999, en grupos comunitarios de diversos sectores de la ciudad. Durante estas reuniones se abordarán ampliamente algunos aspectos como las necesidades de la comunidad, el crecimiento proyectado, el proyecto propuesto y los impactos financieros, entre otras inquietudes de la ciudadanía. Los comentarios del público se darán a conocer durante y después de este periodo de participación. Se espera que el tema principal de estas reuniones sea la capacidad de la ciudadanía para absorber los incrementos a las tarifas de drenaje, las oportunidades de empleo que generen las mejoras a la infraestructura, y el calendario para la instrumentación de las mejoras. Los principales interesados, es decir, los habitantes y comercios de Brawley y del Condado Imperial, tendrán la oportunidad de entender los proyectos y participar activamente en el proceso de planeación.

B. Fortalecimiento de la capacidad institucional y humana

La ciudad de Brawley se har3 cargo de la operaci3n, mantenimiento y ampliaci3n de los sistemas de agua potable y alcantarillado tal como lo exige el Plan Maestro, para beneficio de la comunidad, mediante los Fondos para Proyectos de agua potable y alcantarillado. El personal con que cuenta la ciudad est3 ampliamente calificado y tiene la experiencia necesaria para encargarse de la operaci3n de los sistemas actuales e instrumentar los programas de mejoras capitales necesarios para mantener y ampliar los sistemas.

No se esperan incrementos inmediatos en la plantilla de personal, ya que los recursos humanos actuales son adecuados para responder a los requerimientos de la ampliaci3n de la planta. Sin embargo, las necesidades de personal a largo plazo se pueden cubrir con el ascenso del personal calificado que actualmente emplea el municipio y la contrataci3n de especialistas en el funcionamiento de organismos operadores. Los programas locales de capacitaci3n, como los que ofrece el Imperial Valley College, apoyan el avance del personal. El fortalecimiento de la capacidad institucional y humana se facilita con la aplicaci3n de programas de capacitaci3n internos, incluyendo seminarios y talleres patrocinados por el Departamento de Servicios de Salud del estado y la Asociaci3n Americana de Obras Hidr3ulicas de California/Nevada/Arizona. El municipio promueve activamente los programas de capacitaci3n t3cnica en instituciones educativas regionales, incluyendo el Imperial Valley College que se encuentra en Imperial, California.

Al establecer la estructura tarifaria de servicios de alcantarillado recomendada en el An3lisis Financiero del Proyecto, la ciudad cobrar3 el servicio en proporci3n con la aportaci3n total de aguas residuales que haga el usuario al sistema. A medida que se vayan concluyendo las mejoras al sistema y se vea la necesidad de ajustar las tarifas, se crear3 una estructura tarifaria m3s equitativa.

c. Adecuaci3n a los planes locales y regionales de conservaci3n y desarrollo aplicables

La ciudad de Brawley ha realizado y continuar3 realizando esfuerzos por acatar los lineamientos municipales, estatales y federales, as3 como los reglamentos en materia de potabilizaci3n y tratamiento de aguas residuales. La ciudad tiene la facultad de proporcionar servicios de agua potable y alcantarillado dentro de la esfera de influencia definida por la Comisi3n de Formaci3n del Area Local. El asesor jur3dico del municipio ha determinado que la ciudad de Brawley tiene la autoridad jur3dica necesaria para celebrar convenios para el uso de comodatos y derechos de v3a. Asimismo, la ciudad obtendr3 los permisos necesarios para construir, operar y dar mantenimiento a los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Los planes regionales de desarrollo a largo plazo de Brawley y el Condado Imperial contemplan el desarrollo comercial e industrial. El personal del Departamento de Planeaci3n de Brawley se re3ne en forma regular con el personal del Condado Imperial a fin de asegurar una coordinaci3n en el desarrollo. El Plan General de la ciudad, los c3digos de vivienda y la zonificaci3n para el uso de suelo, servir3n para guiar un desarrollo ordenado que garantice la idoneidad de la infraestructura y los servicios comunitarios a pesar del crecimiento.

La ciudad cumple con todos los reglamentos en materia de agua potable y alcantarillado del Consejo Estatal para el Control de los Recursos Hidráulicos. La persona responsable en el municipio es:

Mr. N. J. Khilnani
State Water Resources Control Board
73720 Fred Waring Drive, Suite 100
Palm Desert, CA 92260
Teléfono: 760-346-7491
Fax 760-341-6820

D. Conservación de los recursos naturales

En el Plan Maestro de agua potable y alcantarillado se planean mejoras técnicas que tendrán un efecto positivo sobre la conservación de los recursos naturales que rodean el área.

Distribución de agua potable Las tuberías de hierro colado que actualmente se utilizan tienen exceso de incrustaciones en el interior, lo cual provoca baja presión e incluso presión negativa. De continuar esta situación, podría haber una falla en las tuberías y pérdidas en el sistema de distribución. El programa de reemplazo de tuberías garantizará una distribución segura de toda el agua potable a los usuarios, y por consecuencia, una reducción en la cantidad de fugas.

Planta de tratamiento de aguas residuales Con la instalación del proceso de desinfección en la planta de tratamiento de aguas residuales se mejorarán las descargas hacia el Río Nuevo, que fluye hacia el norte hasta llegar al Mar Salton. El efluente que llega al Mar Salton proveniente de varias comunidades río arriba se ha contaminado. El proceso de desinfección más favorable, el de luz ultravioleta, no introduce sustancias químicas. Con esto habrá una mejora en las descargas que hace la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Brawley al Río Nuevo.

Medición de conexiones nuevas Todas las conexiones nuevas a los sistemas de agua potable y alcantarillado tendrán medidores, con lo cual se contará con un registro del uso del agua, promoviendo así la conservación del recurso.

E. Desarrollo de la comunidad

La ciudad de Brawley actualmente sufre de un alto nivel de desempleo (entre el 25% y el 30%), debido en parte a que la economía agrícola que predomina en la región del Valle Imperial funciona por temporadas. El desarrollo de empresas comerciales e industriales generará más desarrollo socioeconómico a largo plazo en el área. Este desarrollo es fomentado por la ubicación tan favorable de la ciudad, como importante corredor de transporte entre México y los Estados Unidos, así como por el aumento de las oportunidades de empleo de carácter comercial e industrial ligero.

Las mejoras a las instalaciones de agua potable y alcantarillado son parte vital del Plan General de la ciudad creado en 1995, en el cual se aborda la necesidad de “instrumentar

un programa de desarrollo de infraestructura que le permita a la ciudad ofrecer locales industriales y comerciales con todos los servicios, enlazados a los diferentes medios de transporte”.

El impacto socioeconómico a largo plazo de las mejoras al sistema de agua potable y alcantarillado es positivo para la comunidad, ya que genera empleos e infraestructura para el crecimiento industrial, comercial y habitacional.

Las mejoras a los sistemas de agua potable y alcantarillado fomentan una mejor calidad de vida en Brawley para las generaciones actuales y futuras, proporcionando agua purificada y con un buen nivel de presión en forma ininterrumpida, así como la recolección y conducción de aguas residuales que reciben tratamiento antes de ser descargadas al Río Nuevo.