

AMPLIACION DE LA PLANTA TRATADORA JONATHAN ROGERS EN EL PASO, TEXAS

[Formato PDF](#)

CONTENIDO

General	2
Salud Humana y Medio Ambiente	8
Factibilidad Técnica	11
Factibilidad Financiera y Administración del Proyecto	28
Participación Comunitaria	29
Desarrollo Sustentable	29

1. Generalidades

1. TIPO DE PROYECTO

El proyecto descrito en esta propuesta vendrá a proporcionar 20 millones de galones diarios adicionales de agua a los habitantes del Condado de El Paso, Texas. El condado de El Paso se encuentra en la frontera con México, y cuenta con varias zonas con asentamiento irregulares conocidas como "colonias", habitadas por personas de bajos recursos económicos que carecen de servicios de agua y drenaje. Una parte significativa del proyecto propuesto serviría para proporcionar agua potable a estos asentamiento. Este tipo de proyecto se encuentra contemplado dentro de las prioridades de la COCEF por ser un proyecto relativo al abastecimiento de agua.

1. UBICACION DEL PROYECTO

El proyecto cuenta con dos componentes principales: 1) la ampliación de la planta potabilizadora Jonathan Rogers, y 2) una gran línea de transmisión para transportar el agua potabilizada a las zonas en donde se va a aprovechar. La Gráfica 1.1 muestra una representación del Condado de El Paso, así como la ubicación de los dos principales componentes del proyecto. En la gráfica se puede apreciar que todas las instalaciones se encuentran dentro de la franja de 100 km (62 millas) que delimita con la frontera México-Estados Unidos.

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y TAREAS

1. Descripción del proyecto

Con la ampliación propuesta para la planta potabilizadora Jonathan Rogers se aumentarían 20 MGD de capacidad a la planta existente, proporcionando así una capacidad adicional de retrolavado a los filtros CGA, conectando las lagunas de estabilización para que haya más esquemas de flujo dentro de los mismos, y proporcionando mayor capacidad de bombeo. Se construirá también una tubería de transmisión de 42" a 54" de tamaño para conectar los dos sistemas de tuberías, de manera que se pueda aprovechar el aumento en la producción de agua.

Este proyecto será el elemento de abastecimiento de agua con el cual se apoyarán los programas existentes de distribución de agua encaminados a proporcionar agua potable a las zonas económicamente desfavorecidas del Condado de El Paso. Se ha detectado que en muchas de estas zonas existe un elevado índice de Hepatitis A, el cual se piensa está relacionado con la carencia de agua potable.

1. Programa de tareas del proyecto

El proyecto de ampliación de la planta potabilizadora Jonathan Rogers consiste en el diseño ingenieril del sistema de tratamiento y líneas de transmisión, así como en la construcción de la planta de tratamiento y las líneas de transmisión.

Principales tareas del proyecto

Tareas	Descripción	Costo anticipado	Calendario	Realizador	% completo
1	Elaboración del diseño preliminar para COCEF				
2	Elaboración del DIA				
3	Elaboración de la propuesta para COCEF	\$128,718	mayo/97 a oct/97	El Paso Water Utilities	100
4	Plan de participación comunitaria				
5	Informe que demuestre el apoyo del público				
6	Análisis de la capacidad institucional				
7	Elaboración del diseño técnico de la planta potabilizadora	\$2,000,000	abr/98 a mar/99	El Paso Water Utilities	0
8	Construcción de la ampliación a la planta potabilizadora	\$24,099,000	oct/99 a oct/01	El Paso Water Utilities	0
9	Elaboración del diseño de la tubería de transmisión	\$923,000	jun/99 a abr/00	El Paso Water Utilities	0
10	Construcción de la tubería de transmisión	\$10,800,000	oct/00 a sep/01	El Paso Water Utilities	0
11	Arranque y operación de las instalaciones		10/01	El Paso Water Utilities	0

Figura 1.1

Localización del Proyecto



1. Descripción de la comunidad

Información Demográfica. En la Tabla 1.2 se indica la cantidad de población que se vería beneficiada con el proyecto. Es importante hacer notar que para el año 2020, cerca del 17% de la población beneficiada estaría fuera de la ciudad de El Paso. La mayoría de la población de la ciudad radica en "colonias" que corresponden a la definición que de estas hace el Programa de Zonas Económicamente Desfavorecidas (EDAP, por sus siglas en inglés). Se ha pronosticado que para el año 2015 estas colonias representarán el 11% de la población del condado.

Tabla 1-2

Proyección de población beneficiada

Año	Dentro de la zona urbana	Zona conurbada	Porcentaje en zona conurbada	Total
1990 ⁽¹⁾	515,300	31,400	5.74	546,700
1995 ⁽²⁾	568,245	34,060	5.65	602,305
2000	621,387	46,914	7.02	668,301
2005	662,633	68,095	9.325	730,728
2010	703,878	92,765	11.64	796,643
2015	748,084	123,158	14.14	871,242
2020	792,290	163,012 ⁽³⁾	17.06	955,302

1. Según datos del censo

2. 1995 en adelante según las proyecciones demográficas para la ciudad de El Paso.

La población se basa en las proyecciones realizadas en marzo de 1994 por la Sección de datos demográficos del Departamento de planeación de la ciudad de El Paso. La universidad Texas A&M, instancia oficial autorizada por el estado de Texas, hace las proyecciones anuales de todos los condados del estado. Las proyecciones de 1994 toman en cuenta los 18,000 habitantes que no fueron contados en el censo de 1990.

(3) Extrapolado a un 5.8% anual, ya que en estudios anteriores no se incluyó el valor.

Servicios ambientales municipales. Casi el 100% de las personas que habitan, como lo indica la Tabla 1.2, "Dentro de la zona urbana" reciben servicios de agua, drenaje y recolección de desechos sólidos. Estos servicios se encuentran disponibles de manera continua e ininterrumpida. Los servicios con que cuentan los habitantes de "Zonas conurbadas" constantemente mejoran, pero actualmente solo representan los siguientes porcentajes:

- Agua 99%
- Drenaje 10%
- Recolección de desechos sólidos más del 90%

Dado que actualmente se construyen importantes instalaciones de drenaje y alcantarillado, se espera que en 3 o 4 años cerca del 80% de las "Zonas conurbadas" cuenten con servicio de alcantarillado.

1. Alternativas al proyecto

Alternativa de tratamiento I. La primera alternativa consiste en ampliar la planta con una tecnología similar a la que actualmente se utiliza en la planta potabilizadora Jonathan Rogers. Para implementar esta alternativa se requiere un tren de tratamiento paralelo que se compone de las siguientes unidades principales:

- Pre-sedimentación
- Sistema de pre-ozonización
- Mezclado rápido (para agregar sustancias químicas)
- Cuencas de floculación/sedimentación
- Pre-filtración de ozono
- Filtración con carbono granular activado (CGA)
- Desinfección final y bombeo de alto nivel

Alternativa de tratamiento II. Con este esquema se utilizaría una tecnología con membranas que es relativamente nueva pero ha sido ya probada. Las membranas se han utilizado para reemplazar tecnologías de tratamiento convencional y pueden eliminar hasta partículas de diminuto tamaño. La opción con tecnología de membranas incluiría las siguientes operaciones:

- Pre-sedimentación
- Criba
- Unidades de micro-filtración
- Almacenamiento del producto filtrado
- Bombas de alimentación para la nanofiltración
- Desinfección final y bombeo de alto nivel

Alternativa de tratamiento III. Con esta alternativa se utiliza una combinación híbrida de tecnología con membranas y filtración convencional. La opción híbrida contaría con las siguientes operaciones:

- Pre-sedimentación
- Criba
- Unidades de micro-filtración
- Almacenamiento del producto filtrado y bombeo
- Filtración mediante carbono granular activado (CGA)
- Desinfección final y bombeo de alto nivel

Alternativa de no tomar medidas de tratamiento (IV). La alternativa de no tomar medidas de tratamiento no representaría impacto alguno en cuanto a la construcción, pero sí afectaría negativamente a las zonas económicamente desfavorecidas que de otra forma se beneficiarían. Debido a la falta de servicio de agua potable las comunidades carecerían de los servicios más elementales para satisfacer sus necesidades. Sin la ampliación a la PPRJ, la ciudad tendría que hacer uso de agua subterránea para compensar por la que no se produciría en la planta, agotando así de manera más rápida los recursos hidráulicos. El agotamiento de estos recursos subterráneos provocaría que se vieran que buscar nuevas y más costosas fuentes de abastecimiento de agua potable.

Alternativa de línea de transmisión I. Como posible ruta se eligió el Dren Mesa, propiedad del Distrito No. 1 de Mejoras Hidráulicas del Condado de El Paso, debido en parte a la ventaja que presenta por estar ubicado fuera de las vías de acceso vehicular, por lo cual durante la construcción no se ocasionarían muchas molestias en el tráfico vehicular.

Alternativa de línea de transmisión II. Como alternativa se desarrolló una ruta a lo largo de la calle North Loop, en vista de los favorables resultados del modelo hidráulico, el cual indica que la ubicación y tamaño de las líneas es compatible con las características actuales y futuras de distribución.

Actualmente se encuentra en proceso de rehabilitación con pavimento de concreto el tramo de la calle North Loop que va desde el cruce de Americas Avenue y North Loop hasta el cruce de North Loop y Zaragoza. La calle North Loop es una de las principales vías de acceso al Valle Bajo de El Paso, y cuenta con alto volumen de tráfico vehicular tanto en el día como durante la noche. La construcción de una línea de transmisión de diámetro amplio en un tramo de seis millas de la calle North Loop provocaría graves interrupciones al flujo vehicular, ocasionando a su vez accidentes y molestias a la ciudadanía.

Alternativa de línea de transmisión III. Esta ruta fue desarrollada en parte debido a que la línea de transmisión se instalaría principalmente dentro de la zona de paso en la ciudad. La mayoría de las calles en esta ruta son anchas y el tráfico es de ligero a moderado. La mayoría de los caminos de esta ruta están cubiertos de pavimento de asfalto. El control vehicular no representaría mayor problema en la mayor parte de la ruta; sin embargo, varias zonas habitacionales sí se verían afectadas por la construcción. El contratista tendría que establecer una coordinación muy estrecha con los habitantes de la zona para evitar al máximo las molestias a la ciudadanía.

Alternativa de no colocar línea de transmisión (IV). La alternativa de no colocar una línea de transmisión no provocaría impacto alguno debido a la construcción, pero sí ocasionaría que fuera imposible llevar todo el flujo de la planta potabilizadora al sistema durante las épocas en que la demanda de agua es baja. Si no se hace nada, la planta tendría que bajar su nivel de producción y por lo tanto el resto de la ciudad tendría que utilizar agua subterránea para compensar la cantidad que no se produzca en la planta, agotando así en forma más rápida los recursos hidráulicos. Con esta alternativa se tendría que continuar bombeando el agua a una zona más alta para ser transportada y luego bajar la presión, práctica que resulta por demás ineficiente desde el punto de vista del consumo de energía.

I. ADECUACION A TRATADOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

El proyecto no afecta ningún tratado o acuerdo a nivel internacional.

2. Salud humana y medio ambiente

I. NECESIDAD EN MATERIA DE SALUD HUMANA Y MEDIO AMBIENTE

Aspectos por atender. En las "colonias" del Condado de El Paso, las cuales carecen de fuentes adecuadas y seguras de agua potable, existen significativos problemas de agua y medio ambiente. Los habitantes de estas zonas están conscientes de los peligros que representan las enfermedades que se transmiten en el agua contaminada, y muchos de ellos obtienen el agua que consumen de pipas, o compran agua purificada en comercios. Sin embargo, aún así se puede presentar la transmisión de patógenos en el agua. Las fuentes de abastecimiento de agua se pueden contaminar con materia fecal y transmitir enfermedades a los habitantes, y el agua potable que se almacena en las viviendas puede recibir una infección de alguno de los habitantes e infectar a su vez a otros miembros de la familia.

Las enfermedades provocadas por el agua potable contaminada y la falta de saneamiento afectan el crecimiento y desarrollo de la población infantil, y constituyen una verdadera amenaza a la salud pública. Se hace necesario un abastecimiento seguro y adecuado de agua potable en estas zonas para preservar la salud de todos los habitantes del Condado de El Paso.

El proyecto propuesto proporcionaría un abastecimiento seguro a los habitantes, y ayudaría a reducir los riesgos a la salud provocados por la contaminación ambiental de las reservas de agua. Aunque el sistema de distribución no forma parte del proyecto propuesto, con los actuales programas de construcción se están desarrollando sistemas de distribución de agua potable y alcantarillado.

Estadísticas de salud. Las estadísticas relativas a las condiciones de salud y medio ambiente en el Condado de El Paso y sus "colonias" se obtuvieron de :

- registros del Distrito de Salud del Condado de El Paso,
- el Departamento de Salud de Texas
- y de datos correspondientes incluidos en el [Informe final sobre un estudio de las condiciones de salud y medio ambiente en ciertas colonias del Condado de El Paso, Texas](#), elaborado por el Dr. James VanDerslice, el Dr. Rick Mroz, y la Dra. Theresa Byrd, y presentado a la Oficina de Salud Fronteriza del Departamento de Salud de Texas en septiembre de 1996.

Las estadísticas del Distrito de Salud del Condado/Municipio de El Paso se refieren únicamente al Condado de El Paso en general, y en ellas no se incluye un desglose de las condiciones específicas de cada una de las colonias. El informe del estudio elaborado por VanDerslice, Mroz y Byrd sobre las condiciones de salud en las colonias sí contiene datos específicos respecto a los efectos de las inadecuadas y poco seguras fuentes de abastecimiento de agua sobre la salud de los habitantes de las colonias. Aunque en el estudio se incluyeron únicamente cuatro colonias, los resultados del estudio permiten suponer que las condiciones de las colonias que se verían favorecidas con el proyecto son iguales.

El "Documento de información ambiental de la comunidad de San Elizario, Texas" (Moreno Cardenas and Hicks & Company, agosto de 1993) cita lo siguiente:

- Un mensaje personal del Dr. Laurance N. Nickey, entonces director del Distrito de salud del Condado/Municipio de El Paso, en el cual señala que el Condado de El Paso tiene un índice cinco veces mayor (definido por la cantidad de casos por cada 100,000 personas) de Hepatitis A que el resto de los Estados Unidos; un índice de desinjeria shigella tres veces mayor al de los Estados Unidos; así como la posibilidad de que estos índices no sean reportados debido a que un gran número de personas buscan atención médica en México.
- En un estudio realizado en 1988 por el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas en San Antonio se encontró que aproximadamente el 90 por ciento de la población estudiada en la zona de San Elizario había estado infectada con Hepatitis A antes de llegar a los 35 años de edad; el 75 por ciento antes de los 15 años; y el 35 por ciento antes de llegar a los 10 años de edad. En el estudio se llega a la conclusión de que la transmisión de la Hepatitis A en la zona se debe a la contaminación del agua.
- En un estudio llevado a cabo en 1988 por el Dr. Howard Aplegate de la Universidad de Texas en El Paso se encontró que el 100 por ciento de las muestras de agua tomadas de 66 pozos de la zona de San Elizario estaban contaminadas con la bacteria E-coli, un indicador del contacto fecal-oral responsable de la transmisión de la Hepatitis A y muchos otros padecimientos gastrointestinales.
- En un estudio realizado en 1992 por la Dra. Jane Koehler del Centro de Control de Enfermedades para evaluar la posibilidad de la transmisión del cólera en la frontera se encontró que más del 50 por ciento de los pozos domésticos de la zona de San Elizario se encontraban contaminados con bacterias, así como también que el 98 por ciento de las familias estudiadas utilizaban agua potable que tenían que acarrear hasta su vivienda. En el estudio se hace hincapié en la dificultad de detener el avance del cólera (el cual había sido identificado en Juárez, México) en las aguas subterráneas poco profundas en caso de presentarse en zonas que no cuentan con un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales, como es el caso del Valle Bajo de El Paso.

Los estudios citados, junto con las estadísticas obtenidas del Distrito de Salud del Condado/Municipio de El Paso y del Departamento de Salud de Texas, confirman la existencia de problemas significativos de salud y medio ambiente en las colonias del Condado de El Paso, Texas, así como la necesidad de contar con una fuente adecuada y segura de agua para dichas áreas.

I. EVALUACION AMBIENTAL

Para el proyecto propuesto se elaboró un Documento de Información Ambiental siguiendo las indicaciones de la publicación del Texas Water Development Board (TWDB) titulada "Instructions for Preparing an Environmental Information Document (EID) for the State Revolving Fund" (Instrucciones para elaborar un Documento de Información Ambiental para el fondo estatal revolvente). Este documento especifica el contenido, formato y participación pública necesarios para la elaboración de un DIA. El TWDB solicita un documento aparte, el cual ha sido elaborado en base a los requisitos de esta instancia.

Según el DIA, el proyecto consiste en la ampliación de instalaciones existentes en el lugar, y la construcción de una línea de transmisión a lo largo de un dren agrícola. Se analizaron alternativas con distintas tecnologías de tratamiento y diferentes rutas para las redes de transmisión, y la selección de la alternativa originalmente propuesta se basa en motivos económicos y en que el impacto ambiental y sobre la zona urbana sería mínimo. Con este proyecto no se impedirá el uso actual o posterior de ningún terreno para beneficio de la comunidad, ni se obstruirá el paisaje. El proyecto tampoco presenta efectos negativos para la vida acuática, ni impactos a las zonas ambientalmente sensibles o a los recursos históricos, culturales o arqueológicos; no se esperan impactos sobre las áreas recreativas o reservas naturales; ruido o molestias a causa de insectos, ni impactos a las planicies o niveles de inundación. La calidad del aire se puede ver afectada debido a 1) el aumento de ozono, sin embargo, los niveles de esta sustancia se encontrarán dentro de los requisitos indicados por la TNRCC, y 2) debido al tráfico vehicular, para lo cual se aplicarían medidas de mitigación. Aunque se podrían presentar impactos negativos con el cambio de 14,373 pies/acre anuales de agua que anualmente se dedica a fines agrícolas y cuyo uso cambiaría a la zona urbana, el promotor espera adquirir los derechos sobre el agua en las zonas donde el crecimiento urbano ha desplazado a la agricultura, así como también se esperan adquirir derechos que actualmente están inactivos. Asimismo, se consumirían energía y recursos para operar y dar mantenimiento a la planta durante su vida útil, y se generarían lodos residuales que se neutralizarían para ser utilizados como relleno o se eliminarían en un relleno sanitario autorizado para tal fin. El crecimiento fomentado con la disposición de servicios básicos podría llevar a un aumento en los problemas de calidad atmosférica en la Cuenca Atmosférica Paso del Norte, pero este aspecto regional se está abordando como parte de otras iniciativas. No se espera ningún impacto negativo a nivel transfronterizo.

Con el proyecto se utilizaría agua superficial para abastecer al área de El Paso, evitando así o al menos reduciendo la dependencia sobre los escasos recursos subterráneos. Actualmente se están agotando las fuentes de aguas subterráneas y el promotor tiene como objetivo la utilización estratégica a largo plazo de las aguas superficiales. Además, al proporcionar agua potable segura se brindarían beneficios a largo plazo al reducir los riesgos a la salud en otras zonas del Condado de El Paso y México, dado que se reduciría el número de casos de hepatitis A y otras enfermedades infecciosas que se transmiten a otros lugares fuera del Condado de El Paso.

I. CUMPLIMIENTO DE LAS LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS CULTURALES

El proyecto necesita o ha recibido autorizaciones/dictámenes de ausencia de objeciones de las siguientes instituciones:

- FONSI, Dictamen de ausencia de impacto significativo emitido por la USEPA (pendiente su entrega)
- Documento final de información ambiental (recibido y en proceso de revisión por parte de la COCEF)
- Aprobación del Documento final de información ambiental por parte del TWDB (si se cuenta con el financiamiento del TWDB).
- Comentarios sobre el borrador del DIA de la Comisión Internacional de Límites y Aguas, sección estadounidense (pendientes); U.S. Fish and Wildlife Service (pendientes); Texas Parks and Wildlife Department (recibidos, ninguna objeción); y el U.S. Army Corps of Engineers (recibidos, no se requiere permiso en base a la sección 404).

- Carta de la Comisión Histórica de Texas indicando que el proyecto no presenta impactos sobre sitios históricos o arqueológicos (recibida, sugiere Incluir un plan de contingencia en caso de que se descubran artefactos o sitios históricos durante la construcción)
- Aprobación de los planes de ingeniería y especificaciones por parte del TWDB (se solicita después de elaborado el diseño final, si se cuenta con el financiamiento del TWDB).
- Permiso del Distrito #1 de Mejoras Hidráulicas del Condado de El Paso (solicitud presentada con el 30% del diseño)
- Permiso del Departamento de Transporte de Texas (solicitud presentada con el 30% del diseño)

3. Factibilidad técnica

Esta sección incluye un Informe del diseño preliminar que ha sido elaborado para cubrir los puntos indicado en los lineamientos de la COCEF, como:

- Tecnología apropiada
- Plan de operación y mantenimiento
- Cumplimiento con los reglamentos y normas de diseño aplicables.

Sin embargo, esta sección está organizada de manera que la descripción de todas las facetas técnicas de la ampliación de la planta potabilizadora Jonathan Rogers corresponde con el informe de ingeniería preliminar. Para la factibilidad técnica se han examinado primero las necesidades de abastecimiento de agua de la zona, y luego de ha desarrollado un proyecto que satisfaga adecuadamente dichas necesidades.

3.1 EVALUACION DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DISPONIBLES

Existen varios documentos en los cuales se describe la planeación que se pretende hacer para el desarrollo de los recursos hidráulicos en El Paso. Entre estos documentos se cuentan el Estudio de Planeación para la Administración de los recursos hidráulicos de El Paso elaborado en 1990, y el Informe del Plan maestro para instalaciones hidráulicas de 1994. En estos dos documentos se pronostica cual será la demanda de agua y se identifican las estrategias para el desarrollo de los recursos hidráulicos que habrán de seguirse para satisfacer dicha demanda. En esta sección se sigue la estrategia desarrollada. Asimismo en esta sección se presentan datos sobre la calidad y cantidad de agua utilizada en la planta potabilizadora Jonathan Rogers (PPJR). Esta información sobre el agua constituye la base del diseño de la ampliación que se propone para las instalaciones de la PPJR. Además se aborda el tema de los derechos de uso de agua necesarios para la ampliación de las instalaciones.

3.1.1 CANTIDAD Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

(1) Población beneficiada - Es importante hacer notar que para el año 2020, cerca del 17% de la población beneficiada estaría fuera de la ciudad de El Paso. La mayoría de la población de la ciudad radica en "colonias" que corresponden a la definición que de estas hace el Programa de Zonas Económicamente Desfavorecidas (EDAP). La Gráfica 3.1 presenta los pronósticos demográficos correspondientes a la zona. No hay información disponible para el año 2020.

Demanda - En el Informe sobre el Plan Maestro de instalaciones hidráulicas de 1994 se pronostica la demanda de agua. La Gráfica 3.1.1b presenta estos datos en forma gráfica. La demanda promedio diaria actualmente es de cerca de 105 MGD, mientras que en los días de verano la demanda máxima es de alrededor de 200 MGD. Para el año 2020 se espera que estos valores aumenten a unos 152 MGD y 290 MGD respectivamente.

Gráfica 3.1.1b

Proyecciones demográficas

1. Areas del condado de El Paso que se encuentran fuera de las zonas designadas como EDAP y fuera de la ciudad de El Paso

2. Zonas designadas por el Texas Water Development Board como Zonas Económicamente desfavorecidas (EDAP)

Gráfica 3.1.1.b

Demanda de abastecimiento a futuro

en millones de galones diarios

Dado que la población de las "colonias" representa el 10.9% de la población total del condado, se puede esperar que para el año 2020, cerca de 16.77 MGD que constituirán la demanda promedio diaria, y 31.87 MGD de demanda máxima corresponderán al área de las "colonias". En cuanto a la capacidad de tratamiento de agua superficial que requieren las "colonias", el efecto es mayor, ya que las demandas de las "colonias" deben satisfacerse con agua superficial debido a que no existen fuentes importantes de aguas subterráneas. Debido a que las aguas superficiales únicamente se encuentran disponibles en la temporada de riego, durante el invierno se deben utilizar los recursos de agua subterránea para abastecer a las "colonias". Las aguas que se utilizan durante el invierno se deben reemplazar durante la temporada de riego con aguas superficiales tratadas. Suponiendo que durante los cinco meses de verano se consume cerca del 30% de la demanda anual, la planta potabilizadora debe contar con un 45% más de capacidad para poder hacer frente a la necesidad de reemplazar el agua que se usa durante el invierno. Por lo tanto, durante los siete meses de temporada de riego, el flujo de agua tratada debe ser 1.45 veces más que los 16.77 MGD o 24.31 MGD normales. La demanda máxima diaria de las "colonias" de 31.87 MGD también debe resolverse con la potabilización de aguas superficiales.

Plan de desarrollo de recursos hidráulicos - El Informe sobre el Plan Maestro para instalaciones hidráulicas señala cual es el volumen de agua del que dispone el área de El Paso con las distintas fuentes existentes. Dado que durante los meses de invierno no se cuenta con aguas superficiales, es necesario contemplar cuales son las fuentes de las que se dispone tanto en invierno como en verano.

Para poder contar con estas fuentes de producción para el invierno y el verano, y contar además con capacidad de reserva, el Plan Maestro de instalaciones hidráulicas contempla la capacidad de producción que se requiere en cada una de las fuentes, la cual se indica en la Tabla 3.1.1f; en ella se toman en cuenta los incrementos de 20 MGD de capacidad que se consideran en el diseño original de la planta potabilizadora.

Tabla 3.1.1f

Capacidad de producción de las fuentes

En millones de galones diarios, incluyendo un 15% de capacidad excedente

Año	Plantas de agua superficial	Pozos de campo	Reuso y desalinización	Capacidad total instalada (2)
1995	80	192	2	274
2000	100	194	5	299
2005	124	194	18	336
2010	144	183	22	349
2015	164	161	35	360
2020 ⁽¹⁾				

1. No hay datos disponibles en el Informe del Plan Maestro de instalaciones hidráulicas

2. Como las plantas no funcionan en el invierno, la capacidad máxima real de operación es menor.

La necesidad de aumentar la capacidad de potabilización de las aguas superficiales se evidencia, ya que la capacidad de potabilización requerida aumentará de 80 MGD actuales a 164 MGD en el año 2015. La Tabla 3.1.1g presenta los planes con que actualmente se cuenta para aumentar la capacidad.

Proyecto propuesto - Tal como se señala anteriormente, la necesidad más inmediata es la de ampliar la capacidad de la planta potabilizadora Jonathan Rogers en 20 MGD para el año 2000. Con el proyecto propuesto aumentaría la capacidad total de la PPJR de 40 MGD a 60 MGD, y se instalarían las tuberías necesarias para el transportar el agua potabilizada.

Derechos sobre el agua necesarios para el proyecto propuesto- Al aumentar la capacidad de tratamiento de las aguas superficiales será necesario adquirir derechos de uso del agua para poder hacer más desviaciones al Río Bravo. Los derechos necesarios para el aumento de 20 MGD de capacidad dependen en parte de cual sea el factor de carga de la planta potabilizadora cuando esta pueda entrar en funcionamiento.

Tabla 3.1.1g

Aumento de agua superficial con plantas potabilizadoras

En millones de galones diarios

Year	Roberson Umbenhauer WTP	Jonathan Rogers WTP	New Upper Valley WTP	Total
1995	40	40	0	80
2000	40	60	0	100
2005	44	60	20	124
2010	44	80	20	144
2015	44	80	40	164
2020 ⁽¹⁾				

1. No hay datos disponibles en el Informe del Plan Maestro de instalaciones hidráulicas

Las plantas potabilizadoras de El Paso funcionan con una carga base, ya que no varían según la demanda. El flujo de las fuentes de aguas subterráneas se ajusta para adecuarse a la demanda real, que siempre es mayor que la producción de las plantas potabilizadoras de aguas superficiales.

Con esta situación en las operaciones, el factor de carga o cantidad promedio de agua tratada dividido entre la capacidad instalada, siempre es relativamente alto. Al considerar las revisiones del desempeño es posible observar que el agua cruda necesaria para el proyecto sería cerca del 88% de la capacidad instalada durante la temporada. Para ampliar la capacidad en 20 MGD sería necesario contar con derechos de uso de cerca de 14,000 pies/acre anuales. El Consejo de Servicios Públicos de la ciudad de El Paso consigue los derechos de uso del agua de diversas formas, incluyendo la adquisición, renta, derechos de vía, e intercambio de efuentes.

3.1.2 IDONEIDAD DEL ABASTECIMIENTO

En párrafos anteriores se han descrito los recursos hidráulicos con los que cuenta EPWU. Se espera que las características de la calidad del agua para la ampliación de 20 MGD sean muy similares a las del agua que actualmente se utiliza en la PPJR. El agua cruda se ha utilizado de manera efectiva en los últimos 4 años en la PPJR para producir agua tratada de muy buena calidad, la cual es aceptable para consumo y para ser utilizada en las ampliaciones propuestas.

Durante las sequías disminuye el volumen de agua utilizable proveniente del Río Bravo. En la planeación actual se considera que el flujo en el Río Bravo puede disminuir considerablemente al 25% de lo normal. Cuando esto ocurra, EPWU deberá hacer uso de aguas subterráneas y otras fuentes no superficiales para satisfacer la demanda. La Tabla 3.1.2 indica cuales son los recursos con los que se cuenta en los planes para servir como reservas de agua durante las sequías. La tabla indica que la planeación considera que debe haber cierta protección contra la sequía, y que no habrá reducciones en la demanda hasta el año 2010, después de lo cual habrá que implementar disposiciones para reducir la demanda o adquirir agua superficial de emergencia.

3.1.3 REVISION DE LOS DATOS DE CALIDAD DE LAS AGUAS CRUDAS

La calidad del agua cruda ha sido revisada en base a datos recopilados por el personal operativo de la PPJR durante 1996 y parte de 1997.

El proceso de tratamiento se ve afectado principalmente por la turbiedad y el TCO. Para eliminar la turbiedad y el TCO es necesario que la coagulación, floculación y sedimentación sean efectivas. Los niveles actuales de amoníaco son significativamente menores que el nivel de 6.7 mg/L que la PPJR debería tratar según el diseño original, por lo cual las instalaciones de cloración no han sido utilizadas. El TSD y los niveles de sulfatos actualmente limitan la capacidad de la PPJR para funcionar durante periodos de bajo flujo (principios de la primavera y finales del otoño) en el canal.

3.2 EVALUACION DE LAS CONDICIONES E INSTALACIONES ACTUALES

El propósito de esta sección es presentar una revisión de las instalaciones con que actualmente cuenta la PPJR, así como sus condiciones de operación en los últimos años. Esta revisión es importante para determinar si es necesario hacer cambios a la filosofía del proceso o cambios menores que pudieran ayudar a mejorar las operaciones de la PPJR en general.

3.2.1 REVISIÓN DE LOS DATOS OPERATIVOS

Se revisaron los datos de calidad del agua de la PPJR correspondientes a la temporada de producción de agua 1996, así como a la de 1997 hasta mediados de mayo. Los datos de 1996 y 1997 se presentan por separado debido a las distintas estrategias de agregación de sustancias químicas que se utilizaron en cada temporada, así como su impacto sobre el desempeño de la PPJR. Es necesario mencionar que los datos de 1997 corresponden únicamente a la parte del año durante la cual funcionó la planta, incluyendo los meses de febrero a abril. Estos datos de 1997 se presentan para demostrar el impacto a corto plazo de los cambios operativos implementados en la PPJR.

Los datos del total de trihalometano (TTHM) del sistema de distribución corresponden a las fuentes de aguas superficiales y subterráneas combinadas. El agua subterránea generalmente produce muy poco TTHM debido a su baja cantidad de total de carbono orgánico (TCO). Además, los datos del TTHM son algo limitados debido a que el periodo durante el cual se monitoreó este parámetro es muy corto. En 1997, EPWU empezó a utilizar únicamente cloruro de hierro para la coagulación y eliminó la práctica del agregado de cal. A consecuencia de esto la coagulación se hizo mucho más efectiva y parece haber reducido el TTHM en el sistema de distribución.

Además de los datos de calidad del agua, el uso de sustancias químicas en la PPJR se evaluó durante toda la temporada de operaciones de 1996 y parte de la de 1997. El desempeño del componente de remoción de la PPJR se encuentra íntegramente ligado al esquema de coagulación química y a las prácticas de ozonización y desinfección con cloro. También se revisaron la dosis de sustancias químicas aplicada y la de residuos de desinfectante durante las temporadas de producción de 1996 y principios de 1997. La PPJR originalmente fue diseñada para cumplir con las disposiciones de la Ley de Agua Potable Segura (SDWA, por sus siglas en inglés) vigentes (1990), así como para satisfacer los requisitos futuros de la SDWA.

Al revisar los datos operativos y compararlos con los objetivos de calidad del agua tratada se observa que la PPJR cumple con todos los objetivos, excepto con el objetivo de la política interna de EPWU de que la dureza del agua tratada sea igual o menor a 150 mg/L y tenga un pH de 8.0 o mayor. Desde el periodo original de diseño, EPWU ha modificado sus políticas internas respecto a la dureza y el pH del agua.

La revisión de los datos operativos también permite conocer la siguiente información sobre el desempeño de la PPJR:

- Los filtros biológicos eliminan casi todo el amoníaco, por lo tanto no se aplica la cloración en el punto de cambio.
- La estrategia de coagular con cloruro de hierro sin agregar cal que se practica en 1997 da como resultado una menor turbiedad del agua tratada, y una mayor remoción de TCO que la estrategia de tratamiento con sustancias químicas que se aplicaba en 1996. Además, los niveles de TTHM en el sistema de distribución también se han reducido en base a los pocos datos disponibles. El coagulante que originalmente se utilizaba en la PPJR era sulfato ferroso, el cual no contribuye a elevar los niveles de sulfatos ya de por sí altos en el agua cruda.

3.2.2 REUNIÓN CON EL PERSONAL DE EPWU

En dos ocasiones se realizaron reuniones con el personal de EPWU para abordar el tema de la ampliación de la PPJR de 40 MGD a 60 MGD.

Durante la primera reunión se llevó a cabo una investigación de las condiciones físicas de las instalaciones. Como era de esperarse, dado que la planta era de reciente construcción, las instalaciones se encuentran en excelentes condiciones y parece ser que se les da buen mantenimiento en general. El personal de la planta ha realizado una excelente labor con el mantenimiento de las instalaciones de la PPJR.

Durante la segunda reunión se abordaron los siguientes temas:

- La situación actual de la revisión y evaluación de los datos operativos.
- Las futuras implicaciones en cuanto a normatividad.
- Las posibles opciones para la ampliación.

Existen dos reglas que son las que tendrían el mayor impacto sobre el abastecimiento de agua: la Regla de potabilización para aprovechamiento de las aguas superficiales [Enhanced Surface Water Treatment Rule (ESWTR)] y la Regla de subproductos de los desinfectantes y desinfección [Disinfectant/Disinfection Byproduct Rule (DDBPR)]. En resumen, en base a la poca cantidad de datos disponibles, los procesos que actualmente se utilizan en la PPJR parecen ser adecuados para cumplir con las reglas que SDWA propone establecer en un futuro; sin embargo, se hará necesario perfeccionar dichos procesos. Por lo tanto, en este momento no existe normatividad alguna que impida la ampliación de la PPJR con el uso de procesos similares a los que se utilizan en las instalaciones actuales.

Habiendo abordado el tema del desempeño, operaciones y situación actual de la PPJR, así como la situación que se enfrentaría con la normatividad que se propone aplicar en un futuro, el resto de la reunión se dedicó a identificar las dos mejores opciones para la ampliación con el objeto de realizar una evaluación más minuciosa.

Tomando en cuenta el buen desempeño de la actual PPJR con capacidad de 40 MGD, se decidió considerar una alternativa de ampliación de 20 MGD parecida a la utilizada en las instalaciones, haciendo algunas modificaciones en base a lo que se ha observado y a los posibles cambios en la normatividad.

La segunda alternativa evaluada fue la de un sistema de tratamiento con membranas dobles que proporciona microfiltración seguida de nanofiltración. La microfiltración sería un pre-tratamiento anterior al proceso de nanofiltración, con el cual se eliminarían las partículas suspendidas de hasta unos 0.2 micrones. Por lo tanto, con el paso de la microfiltración se eliminarían, además de la turbiedad, los quistes de Giardia y Cryptosporidium. Sin embargo, la microfiltración no eliminará el TCO. La nanofiltración es efectiva para eliminar los compuestos orgánicos disueltos y la mayoría de las sales divalentes, incluyendo los sulfatos y la dureza. Con este enfoque también se podría lograr el desempeño necesario para cumplir con toda la normatividad que propone SDWA.

Además de las dos alternativas anteriores, durante la reunión pública del 30 de julio de 1997 se identificó una tercera alternativa, la cual consiste en utilizar la microfiltración para los sólidos suspendidos, y la remoción de microbios seguida por el uso de carbon granular activado (CGA) para eliminar el TCO, para lo cual se necesitaría reemplazar el CGA de manera regular. Con esta alternativa no se eliminaría la dureza o los TSD, y por lo tanto no se podría utilizar para ampliar la temporada de operaciones de la PPJR.

Se recomendó un sistema piloto de membranas dobles de microfiltración (MF) / nanofiltración (NF) en la ampliación, con el objeto de poder investigar este tratamiento, sin importar cual sea el enfoque que finalmente se seleccione para la potabilización en la ampliación.

3.2.3 IDONEIDAD DE LA TECNOLOGÍA

En base a la información presentada anteriormente con respecto a las instalaciones actuales y las posibilidades de ampliarlas con instalaciones similares con pequeñas modificaciones, tomando en cuenta la experiencia que se tiene con el funcionamiento de las instalaciones actuales, y considerando los futuros requisitos de la normatividad, la ampliación de la planta es tanto factible como apropiada.

Con respecto a la posibilidad de ampliar utilizando las membranas dobles, esta tecnología es básicamente la misma que se utiliza para aprovechar el efluente de las plantas de tratamiento secundario y elevarlo al nivel de agua potable. Por lo tanto, este tipo de tratamiento es efectivo y con el se puede potabilizar el agua cruda en la PPJR hasta lograr una calidad que corresponda a la normatividad actual y propuesta por SDWA. Este proceso sería nuevo para el personal operativo de la planta, por lo cual se necesitaría dar capacitación adicional. Se considera que la tecnología con membranas podría ser utilizada adecuadamente en El Paso y es adecuada según la comparación de alternativas.

3.3 AMPLIACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES

El propósito de esta sección es evaluar cuales son las instalaciones necesarias para la ampliación de 20 MGD en la PPJR. Se presenta también una evaluación de las alternativas, incluyendo la ampliación con instalaciones similares o tecnología de membranas.

3.3.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS POSIBLES ALTERNATIVAS AL PROCESO

Se identificaron tres alternativas para el proceso de ampliación de 20 MGD en la PPJR. En la primera alternativa las instalaciones utilizarían la tecnología que actualmente se aplica en la PPJR, haciendo pequeñas mejoras a la planta. En la segunda alternativa se utiliza un sistema de membranas que se compone de un elemento de microfiltración seguido de nanofiltración. La tercera alternativa es un proceso de microfiltración seguido de filtración con CGA.

3.3.2 EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS AL PROCESO

Para la evaluación de las tres alternativas de ampliación se utilizaron los siguientes criterios:

- Costo capital estimado
- Costo estimado anual de operación y mantenimiento (O&M)
- Continuidad con las instalaciones existentes
- Manejo de residuos
- Desempeño
- Operabilidad
- Confiabilidad

En la Tabla 3.3.2, se presenta una comparación de las alternativas en base a los criterios de evaluación. Los criterios no monetarios se calificaron con un signo "+", "0", o "-". Si el valor de todas las alternativas es "0", no existe diferencia significativa entre ellas.

Criterios de evaluación	Alternativa 1 Tratamiento actual	Alternativa 2 Tratamiento con membranas	Alternativa 3 MicrofiltraciónCGA
Costo capital estimado de la ampliación de 20 MGD	\$22.31 millones de dólares (mdd)	\$41.3 mdd	\$32.7 mdd
Costo anual estimado de O&M de la ampliación de 20 MGD	\$2.34 mdd	\$2.08 mdd	\$2.27 mdd

Continuidad con las instalaciones existentes	+	-	-
Manejo de residuos	+	-	-
Desempeño	0	-	0
Operabilidad	+	-	-
Confiabilidad	0	0	0

Costo capital estimado - Los costos capitales de la ampliación se estimaron para fines comparativos únicamente. Por lo tanto, las alternativas dos y tres son menos convenientes desde el punto de vista del costo.

Costo estimado de operación y mantenimiento - Al igual que con el costo capital, el costo de O&M de la ampliación se estimó para comparar las distintas alternativas.

Continuidad de las instalaciones existentes- Dado que esta alternativa incluye tanto procesos similares como procesos nuevo en la planta existente y la ampliación, la alternativa 1 es la que brinda un mayor nivel de continuidad con las instalaciones actuales.

Manejo de residuos - Los residuos de la PPJR son los sedimentos que se eliminan de las cuencas de sedimentación y los lodos ferrosos generados durante la coagulación. Dada la dificultad de eliminar el concentrado de la nanofiltración, la disposición de los residuos generados en la alternativa 1 es más conveniente que la de la tecnología con membranas.

Desempeño - La PPJR cumple con toda la normatividad actual, y con las mejoras al sistema de potabilización es muy posible que también cumpla con la normatividad de SDWA en un futuro. Sin embargo, la tecnología con membranas dobles generaría una corriente residual de salmuera concentrada. Desde la perspectiva del desempeño, la alternativa 1 es mejor que la de membranas dobles.

La alternativa 3 también permitiría cumplir con la normatividad de SDWA, y por lo tanto también se consideraría adecuado su desempeño, al igual que el de la alternativa 1.

Operabilidad - Dado que con la ampliación de 20 MGD con la alternativa 1 las instalaciones serían muy similares, el personal de operación y mantenimiento de EPWU tendría procesos consistentes tanto en la planta nueva como en la que actualmente se utiliza. Por lo tanto, la implementación de la alternativa 1 traería como consecuencia una mayor operabilidad que las alternativas 2 o 3.

Confiabilidad - La PPJR ha funcionado bastante bien durante los últimos cuatro años, lo cual indica que el proceso es bastante confiable. El desempeño de la microfiltración/nanofiltración de la alternativa 2 no es tan sensible a las fluctuaciones de la calidad del agua cruda ni al tratamiento con sustancias químicas. Por lo tanto, en cuanto a confiabilidad las tres alternativas serían muy parecidas.

Alternativa recomendada - Tomando en cuenta los criterios anteriormente mencionados, la alternativa 1 con la tecnología actual de potabilización, es más conveniente que la alternativa 2 - tratamiento con membranas, o la alternativa 3 - microfiltración/CGA. Por lo tanto, para la ampliación de la PPJR se recomienda la alternativa 1.

A continuación se presenta un resumen de las mejoras que se proponen implementar con la ampliación de 20 MGD al utilizar instalaciones similares a las que actualmente existen en la PPJR.

3.3.3 MEJORAS A LAS INSTALACIONES DE PRETRATAMIENTO

Con la ampliación de 20 MGD las instalaciones tendrán que mejorarse para recibir el flujo adicional y perfeccionar el funcionamiento de las instalaciones de pretratamiento. Los incrementos de flujo exigen que haya capacidad adicional en algunas de las unidades de pretratamiento, mientras que otras ya cuentan con capacidad para 60 MGD, por lo cual no será necesario ampliarlas.

3.3.4 MEZCLADO RAPIDO/FLOCULACION/SEDIMENTACION

La ampliación de 20 MGD de la PPJR exige que se implementen mejoras a las instalaciones de mezclado rápido, floculación y sedimentación. Las modificaciones que se recomiendan a las instalaciones actuales son las siguientes:

- Proporcionar capacidad para agregar cloruro ferroso como principal coagulante.
- Instalar contadores de partículas en las líneas de agua.

Los siguientes mejoras de diseño son las que se recomienda incorporar a las instalaciones de mezclado rápido, floculación y sedimentación:

- Colocar mezcladores extrarápidos constantes.
- Instalar algún dispositivo para el desagüe de las cuencas de mezclado rápido.
- Buscar alguna manera de eliminar el lodo de las cuencas de floculación.

3.3.5 FILTRACION CGA

Con la expansión de 20 MGD se necesitarán más instalaciones de filtración con CGA. Se han considerado las siguientes instalaciones:

- Estación de bombeo de filtración del flujo de ingreso.
- Filtros de CGA.

Se recomiendan las siguientes modificaciones a las instalaciones actuales y nuevas de filtración:

- Colocar contadores de partículas en cada una de las líneas de filtración de efluente.
- Colocar aire acondicionado en las cabinas de control de la filtración para proteger el equipo de cómputo.

3.3.6 INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO DE OZONO

Con la ampliación de 20 MGD se hará necesario ampliar las instalaciones de ozonización. Las nuevas unidades que se necesitan son las siguientes:

- Unidades de contacto para pre-ozonización
- Unidades de ozonización para la prefiltración

El sistema de ozonización fue diseñado originalmente para proporcionar una dosis total de ozono de 10 mg/L. La dosis actual es de alrededor de 2.2 mg/L. Por lo tanto, sería suficiente agregar un solo generador de ozono para la ampliación propuesta.

El uso de ozono es un método efectivo para la inactivación de los virus, el Giardia y el Cryptosporidium. Se espera que con los requisitos de inactivación del Cryptosporidium que se establezcan en un futuro se controle la desinfección.

3.3.7 CLORACION

Para la desinfección secundaria de los residuos de la PPJR se utiliza el cloro libre, con el objeto de mantener un residuo de cloro en el sistema de distribución. La unidad actual de contacto para cloración fue diseñada para eliminar el amoníaco mediante la cloración en el punto de control; sin embargo, este tipo de cloración no se aplica debido a los bajos niveles de amoníaco en las aguas crudas y a la capacidad de remoción de amoníaco de los filtros de CGA. La desinfección final se hace en el pozo de clarificación, donde se agrega solución de cloro a la zona turbulenta que se encuentra justo debajo del vertedor del pozo.

Las modificaciones a las instalaciones actuales de cloración consistirían en reconfigurar la unidad de contacto de cloración por punto de control. Esto se lograría reconfigurando las paredes deflectoras de la cuenca para contar con más capacidad de almacenamiento del retrolavado. Así pues, el volumen de la cloración por punto de contacto se convertiría a volumen de almacenamiento de los filtros de retrolavado. Dado que ya no se necesitaría la cloración de punto de contacto, las instalaciones de almacenamiento y alimentación de cloro son adecuadas para la ampliación propuesta.

3.3.8 BOMBEO DE ALTO NIVEL

Para la ampliación de 20 MGD no se necesitaría agrandar el pozo de clarificación, ya que el volumen actual es adecuado para el flujo constante de las operaciones de la PPJR. Se colocarían deflectores en el pozo para aprovechar al máximo el tiempo de contacto de la desinfección con cloro antes de transportar el agua al sistema de distribución.

La estación de bombeo se ubica en el extremo opuesto a la entrada del pozo de clarificación, y es mediante esta estación que se introduce el agua potabilizada al sistema de distribución. Para la ampliación se necesitaría una mayor capacidad de bombeo.

3.3.9 MODIFICACIONES GENERALES A LAS INSTALACIONES

Otras de las instalaciones que necesitarían modificaciones o ampliaciones son las siguientes:

- Instalaciones de manejo de sólidos
- Almacenamiento y alimentación de sustancias químicas
- Inmueble de la planta

Al cambiar el coagulante principal se produciría una cantidad mucho menor de sólidos, por lo cual se considera que las instalaciones actuales cuentan con suficiente capacidad para manejar los residuos que se generen al operar con capacidad para 60 MGD.

Para la ampliación de 20 MGD se colocarán los siguientes sistemas de almacenamiento y alimentación de sustancias químicas:

- Cloruro ferroso líquido para la coagulación
- Fosfato para el control de la corrosión

Estas dos nuevas instalaciones de manejo de sustancias químicas se adaptarán a la planta actual y a la ampliación de 20 MGD.

La actual PPJR fue diseñada para ser construida en dos etapas, por lo cual existe espacio disponible para la ampliación propuesta.

Como parte del proyecto de ampliación se colocará una planta piloto de membranas dobles para microfiltración/nanofiltración, con la cual se podrá investigar este tipo de tratamiento. Como se mencionó anteriormente, el uso de tecnologías con membranas puede ser adecuado para las ampliaciones posteriores.

3.3.10 MODIFICACIONES AL SISTEMA DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION HIDRAULICA

Al agregar 20 MGD de capacidad a la planta potabilizadora Jonathan Rogers (PPJR) se hará necesario llevar a cabo un análisis del impacto sobre el sistema de redes de transmisión del agua tratada. Para determinar que modificaciones era necesario implementar para aumentar la capacidad de la red de tuberías existente se utilizó el modelo hidráulico de la Zona de Presión del Valle. Se determinó que en el peor de los casos, los problemas de distribución se presentarían en la época del año en que la demanda es menor. El problema se presentaría en los primeros años posteriores a la instrumentación de la ampliación. Con esto se haría necesario transportar los 60 MGD a una distancia mayor que en otras situaciones, y por lo tanto sería lo más grave.

Para poder soportar estos flujos se hizo necesario agregar aproximadamente 32,000 pies de tuberías y conectarlas a la tubería de 48 pulgadas con la que se cuenta, que se extiende desde la PPJR al embalse de las Américas. Estos cambios en las tuberías se determinaron de forma incremental corriendo el modelo más de 45 veces con distintas longitudes, diámetros y ubicaciones en la tubería hasta que se logró la mejor distribución.

Una vez que se determinó la ubicación general de la línea de transmisión se establecieron tres rutas alternas.

La primera alternativa fue colocar la tubería por el Dren Mesa, el cual, siendo propiedad del Distrito de Mejoras Hidráulicas No. 1 del Condado de El Paso, fue elegido como posible ruta debido a la ventaja que representa el estar ubicado fuera de las principales vías de acceso, por lo cual no provoca muchas molestias durante la construcción.

La segunda alternativa era colocar la tubería por la calle North Loop. Esta ruta se eligió como alternativa debido que los resultados del modelo hidráulico indicaban que la calle North Loop era la más compatible con las características de distribución actuales y futuras.

La tercera alternativa era una ruta en la que se utilizarían calles que pasan por zonas habitacionales. La mayoría de las calles de esta ruta son anchas y únicamente reciben tráfico vehicular moderado.

EVALUACION NO MONETARIA DE LAS RUTAS DE LAS LINEAS DE TRANSMISION

Se evaluaron varios puntos para establecer un sistema de calificación con el cual se pudiera determinar la ruta más favorable desde un punto de vista no monetario. En la Tabla 3.3.10b aparecen los resultados de este proceso de calificación.

Resultados de la calificación de las alternativas

TABLA 3.3.10b

Elemento	Alternativa		
	1	2	3
Molestias al público durante la const.	1	3	2
Facilidad de adquisición de ROW/Easement Acquisition	1	3	2
Pavimento de concreto/asfalto	1	3	2
Cruce de arterias/canales	2	2	1
Cruce de servicios existentes	2	2	1
Flexibilidad en la operación y mant.	1	3	2
Desagüe de la construcción	2	3	1
TOTAL DE PUNTOS	10	19	11

EVALUACION MONETARIA DE LAS RUTAS DE LAS LINEAS DE TRANSMISION

Para confirmar los resultados de la evaluación no monetaria se desarrollaron comparaciones de costos monetarios. Esto se logró al estimar el costo de los principales componentes del sistema.

El siguiente es un resumen de la comparación de los costos de la línea de transmisión:

Alternativa I: \$10.02 millones de dólares

Alternativa II: \$11.11 millones de dólares

Alternativa III: \$ 9.94 millones de dólares

ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LAS LINEAS DE TRANSMISION

La alternativa seleccionada fue la de colocar la tubería a lo largo del Dren Mesa, tal como se muestra en la Gráfica 1.3. Los 32,000 pies de redes se componen de tubería de 54, 48 y 42 pulgadas.

- 9,730 pies de tubería de 54 pulgadas de diámetro
- 4,307 pies de tubería de 48 pulgadas de diámetro
- 17,965 pies de tubería de 42 pulgadas de diámetro

Este sistema de tuberías conectaría la línea de 48 pulgadas de la planta al distribuidor de 48 pulgadas que abastece a la ciudad, corriendo por el Dren Mesa. Una de las conexiones de la tubería de 48 pulgadas de la planta al embalse Las Américas en el Dren Franklin requeriría de 700 pies de tubería de 20 pulgadas en el cruce de Américas y A&M Circle.

3.3.11 PROGRAMA PARA CONSTRUCCION DE LA AMPLIACION

El periodo de construcción de la ampliación de 20 MGD sería de cerca de 2 años. En este documento se presenta un programa preliminar en el cual aparecen estimaciones del tiempo necesario para el diseño, construcción y arranque.

3.4 COSTO ESTIMADO DE LA CONSTRUCCION DE LAS INSTALACIONES

En la Tabla 3.4b se presenta el costo estimado de las instalaciones propuestas para la ampliación de la PPJR. Estos costos son preliminares, y es posible que cambien al avanzar el diseño de las instalaciones. Asimismo, los costos estimados son conceptuales, y se considera que se encuentran en un rango de entre 50% más o 30% menos del costo real. Se ha agregado un 20% para contingencias, tomando en cuenta la naturaleza preliminar de los conceptos de la planta. También se presentan las proyecciones de flujo de efectivo para los elementos administrativos, ingenieriles y de construcción.

3.5 PLAN DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

3.5.1 OPERACIONES Y MANTENIMIENTO NECESARIOS PARA LA AMPLIACION

Para la ampliación de las instalaciones será necesario contar con más personal de operación y mantenimiento. El aumento de 5 personas a la plantilla de personal representa un incremento de aproximadamente el 23% del personal con que se cuenta actualmente.



Tabla 3.4b

Csoo estimado de la ampliación a 20 MGD				
Instalación	Costo estimado en 1990 de la ampliación de 20 mgd	Costo estimado en junio de 1999 de la ampliación de 20 MGD	Contingencias, 20%	Costo estimado en 1999 de la ampliación
PS del agua cruda	\$800,101	\$1,015,435	\$203,087	\$1,218,522
Mejoras a lagunas de presedimentación	\$0	\$401,901	\$80,380	\$482,281
PS del agua sedimentada	\$535,909	\$680,140	\$136,028	\$816,168
Cuencas de mezclado rápido/floculación/sedimentación	\$2,056,979	\$2,610,580	\$522,116	\$3,132,696
Filtros de CGA	\$3,156,503	\$4,006,022	\$801,204	\$4,807,226
Instalaciones de ozonización	\$5,172,565	\$6,564,674	\$1,312,935	\$7,877,608
Instalaciones de agregado de sustancias químicas	\$693,096	\$879,631	\$175,926	\$1,055,557
Mejoras al pozo de clarificación	\$1,915,173	\$2,430,609	\$486,122	\$2,916,731
Tubería de transmisión	\$0	\$8,350,000	\$1,670,000	\$10,020,000
Subtotal	\$14,330,326	\$26,938,991	\$5,387,798	\$32,326,789
Ingeniería, 15%				\$4,849,018
Administración/asesoría jurídica, 2%				\$646,536
Total				\$37,822,343

Se estima que el costo total de las operaciones será de unos \$6,022,000 dólares anuales. El costo unitario de la producción del agua será muy similar al costo actual de operación, que es de cerca de \$0.54 por cada 1,000 galones de agua generados.

3.5.2 REQUISITOS PARA EL ARRANQUE

Los procedimientos de arranque se especificarán en los documentos del contrato, así como también se incluirán detalles específicos respecto al programa y la corrección de deficiencias. De ser posible, los procedimientos críticos de arranque se programarán durante un periodo de baja demanda de agua, como por ejemplo a principios de la temporada de primavera.

3.5.3 PROGRAMA DE CAPACITACION PARA LAS OPERACIONES

La capacitación del personal operativo se llevará a cabo después de que el arranque de las instalaciones haya quedado concluido y haya sido aceptado.

3.5.4 MANUAL DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

El Manual de Operación y Mantenimiento de la planta actual será actualizado tomando en cuenta las nuevas instalaciones y los cambios implementados en ellas.

3.6 CUMPLIMIENTO CON LAS NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO APLICABLES

No existe ningún aspecto de cumplimiento de la normatividad que impida la ampliación de la PPJR con el mismo tipo de tratamiento. La PPJR cumplirá con los requisitos actuales y propuestos por SDWA. Con la ampliación planeada se cumplirán también los requisitos de la normatividad establecida por la Comisión de Conservación de los Recursos Naturales de Texas (TNRCC).

1. Factibilidad financiera y administración del proyecto

1. Factibilidad Financiera.

Se cuenta con los estados financieros históricos de los últimos 5 años de acuerdo a los principios de contabilidad generalmente aceptados.

Se cuenta con los estados financieros Proforma en los que se incluye una proyección de los ingresos.

Para la estructura financiera del proyecto, la Junta de Servicios Públicos de Agua de El Paso (PSB) está solicitando donaciones por el 67.5% del costo total del proyecto ó aproximadamente \$25.5 millones de dólares de los \$37.82 millones que cuesta el proyecto. Los fondos serán solicitados a través del Fondo de Infraestructura Ambiental Fronterizo (BEIF).

Se cuenta con los planes de mejoras materiales/presupuesto y de operación y mantenimiento

El plan financiero con que cuenta la Junta de Aguas de El Paso y su Consejo Directivo (EPWU/PSB) comprende todos los proyectos de inversión del sistema, para agua potable y aguas residuales en un período de 10 años. En dicho plan se presupuestan las obras que componen el Programa de Inversiones y Mejoras materiales de EPWU, que incluye a las zonas del Condado de El Paso que se localizan fuera del área urbana de la ciudad de El Paso.

Las proyecciones técnicas y financieras muestran los ingresos globales del sistema, los cuales ascienden a \$84.6 millones de dólares en 1998, y al término del periodo de 10 años considerados se calculan \$118.5 millones de dólares. Por su parte, los costos de operación y mantenimiento pasan de \$49.2 millones en 1998 a \$66.6 millones en el año 2007, con lo que queda un saldo disponible para servicio de la deuda de \$51.8 millones de dólares. Se tienen desarrollados tres escenarios en los cuales se cuenta con el 10, 50 y 100 % de subsidio del monto considerado del 67.5%. El proyecto únicamente es viable si se considera minimamente el 50% de subsidios del 67.5% solicitado, o sea el equivalente a \$12.7 millones. La cobertura de la deuda mínima que presenta el proyecto es de 1.2 veces, con lo que este proyecto presenta viabilidad financiera, con los elementos disponibles en este momento para su análisis.

1. Modelo Tarifario de Cuotas.

Se cuenta con el esquema de cuotas y tarifas históricas del organismo operador. El Consejo del organismo operador ha aprobado un nuevo sistema tarifario en el mes de enero del presente año. Con este esquema tarifario, el organismo asegura el flujo de ingresos ya mencionados para dar servicio a la deuda proyectada.

1. Administración del Proyecto.

El organismo operador ha sometido a la COCEF su organigrama operativo, con el dictamen del abogado del Consejo (PSB) con la opinión de que EPWU cuenta con la capacidad técnica, administrativa y legal para diseñar, construir, ejecutar y operar el proyecto y los servicios asociados a este. Asimismo, EPWU cuenta con la capacidad legal para contraer deuda y construir las garantías necesarias para obtener los financiamientos.

1. Participación comunitaria

1. Plan Integral de Participación Comunitaria

El promotor del proyecto presentó el Programa Integral de Participación Comunitaria. El programa incluye la creación del Comité Local de Seguimiento, el acceso de la información al público y la realización de dos reuniones públicas.

El Comité Local de Seguimiento está integrado por representantes de organizaciones: empresariales, cívicas, no lucrativas, gubernamentales, educativas y ambientales de la comunidad de El Paso. El comité se reunió en varias ocasiones para discutir y tratar asuntos relacionados con el proyecto, incluyendo: ambientales, históricos, culturales, proceso técnico, costos de tratamiento, impactos ambientales, alternativas y el impacto tarifario así como asuntos de sustentabilidad en el suministro de agua en el área de El Paso. Ninguna persona del comité expresó oposición alguna para el proyecto de ampliación y de hecho presentaron una carta en la cual expresan el apoyo al proyecto como parte final del reporte de participación comunitaria.

El promotor del proyecto y el comité también se reunieron con organizaciones locales como el "Lower Valley Water District Authority" y la ciudad de Socorro para revisar el proyecto. Ni la ciudad de Socorro ni el "Lower Valley Water District Authority" expresaron oposición alguna al proyecto y de hecho apuntaron la importancia del proyecto para proveer de agua potable a los residentes de las Colonias de la zona.

La información del proyecto estuvo disponible el 18 de agosto de 1997, que son 30 días anteriores a la primera reunión pública programada para el 18 de septiembre. Ninguna persona del público solicitó la revisión de materiales del proyecto antes de las reuniones públicas.

Se tuvieron dos reuniones públicas en la escuela Socorro los días 18 y 19 de septiembre. La prensa local dió aviso de las dos reuniones. Ninguna persona de la comunidad adyacente al proyecto asistió a las reuniones, lo que de acuerdo al promotor es una señal de que no existe oposición al proyecto.

Es importante hacer notar que el promotor, desde el inicio del proyecto original, condujo reuniones públicas sobre el documento ambiental. La información ambiental suplementaria, que refiere a la ampliación del proyecto fué presentada durante las reuniones públicas ya programadas.

1. Informe que Demuestre el Apoyo del Público

El promotor presentó un reporte donde se documenta el apoyo del público.

6. Desarrollo sustentable

a. Definición y principios

Principio 1. Este proyecto se enfoca a proporcionar una fuente sustentable de abastecimiento de agua potable para mejorar el entorno ambiental y de salud. El proyecto propuesto servirá para proporcionar agua potable de manera sustentable a la vez que se reduce el índice de agotamiento de las reservas de agua subterránea. Esto se logrará con el uso de aguas superficiales del río. La ampliación de la planta potabilizadora servirá para dar tratamiento a otros 20 MGD de aguas superficiales, con los cuales se eliminará la necesidad de tomar 20 MGD de las fuentes subterráneas.

Principio 2. Tanto las generaciones actuales como las futuras se beneficiarán de la sustentabilidad y las mejoras a la salud que brinda este proyecto. Se han documentado muchos casos de Hepatitis A en las "colonias", los cuales se atribuyen al consumo de agua contaminada. En un estudio realizado en 1988 por el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Texas en El Paso en San Antonio se observó que aproximadamente el 90 por ciento de la población estudiada en la zona de San Elizario ha estado infectada con Hepatitis A antes de llegar a los 35 años de edad. Una vez que estas personas cuenten con una fuente de agua potable, ya no tendrán que depender del agua de pozos poco profundos para consumo doméstico, con lo cual se reducirá el índice de Hepatitis A.

Principio 3. La protección ambiental es parte integral de este proyecto, con el cual se protegen los recursos hidráulicos subterráneos de la zona del proyecto. El reducir al mínimo el uso de aguas subterráneas de la zona de El Paso es una parte integral del plan del proyecto a futuro. El Informe del Plan Maestro de instalaciones hidráulicas indica cual es la producción requerida en cada una de las fuentes hidráulicas de las que dispone el área de El Paso. Se espera que con el proyecto la explotación de agua subterránea disminuya en un 23% para el año 2015. Por ejemplo, se espera que para el año 2015 las plantas potabilizadoras proporcionen 155 MGD de agua, mientras que de las fuentes de subterráneas se extraerán únicamente 115 MGD durante los meses de verano. En 1995 se extrajeron 148 MGD de fuentes subterráneas, y solamente 80 MGD se aprovecharon de aguas superficiales.

Principio 4. Los principales interesados han participado en el proceso de planeación mediante su participación en el comité de seguimiento del proyecto, y se espera una mayor participación durante el proceso de consulta pública. El comité de seguimiento se compone de integrantes de la comunidad y representantes de instancias gubernamentales. Los miembros del comité se han reunido en dos ocasiones para hablar acerca del proyecto y sus posibles impactos ambientales y económicos, así como para discutir las alternativas de tratamiento y transmisión. El comité ha emitido una declaración que han firmado todos los miembros del comité.

b. Fortalecimiento de la capacidad institucional y humana

Las capacidades adicionales que se logrará con la ampliación propuesta será administrada por el Consejo de Servicios Públicos de El Paso Water Utilities, una instancia con comprobada capacidad para manejar servicios hidráulicos de grandes dimensiones.

c. Adecuación a los planes locales/municipales y regionales de conservación y desarrollo aplicables

El proyecto propuesto cumple con todas las condiciones establecidas para los planes a largo plazo que ha elaborado el Consejo de Servicios Públicos de El Paso Water Utilities en los últimos años. El Consejo de Servicios Públicos de El Paso Water Utilities es el organismo encargado de la planeación hidráulica a nivel regional. Los documentos generados por El Paso Water Utilities referentes a planeación son el Plan Maestro de instalaciones hidráulicas de 1994 y el Estudio del Plan para la administración de los recursos hidráulicos de 1990. En estos estudios se pronostican las demandas de agua y se identifican las estrategias de desarrollo de recursos que será necesario aplicar para satisfacer dichas demandas.

d. Conservación de los recursos naturales

Con sus 20 MGD adicionales de capacidad, la planta potabilizadora Jonathan Rogers producirá más agua a partir de los recursos hidráulicos superficiales de El Paso durante los meses de verano. Con esto se reducirá la sobreexplotación del principal recurso hidráulico, el acuífero del Bolsón del Huevo. Este acuífero es el que actualmente proporciona cerca de la mitad del agua potable a la zona de El Paso.

La alternativa seleccionada para la potabilización es similar al proceso que actualmente se utiliza, y en el cual se da menos pérdida de agua. La alternativa de los procesos con membranas podría llevar a desperdiciar incluso más del 20 por ciento del agua que se somete a tratamiento. La conservación fue un factor que se tomó en cuenta al evaluar las alternativas, por lo cual este proceso de tratamiento similar se consideró más conveniente que el proceso con membranas.

El Paso Water Utilities ya incluye consejos para ahorrar el agua en sus facturas, y periódicamente publica anuncios en los diarios de circulación local. Trabajando con el comité ciudadano, EPWU ha implementado requisitos de conservación que exigen a los clientes seguir reglamentos estrictos con respecto al uso del agua. Por ejemplo, se ha implementado un plan de riego en base a la numeración de las viviendas con el objeto de evitar que los clientes desperdicien agua en sus jardines. Los clientes que viven en casas con numeración impar pueden regar tres días de la semana; los domicilios con números pares se riegan los otros tres días, y los lunes se reservan para el riego de parques públicos.

e. Desarrollo comunitario

Este proyecto para aumentar los recursos hidráulicos de la zona, junto con los proyectos de distribución de agua que actualmente se encuentran en proceso de implementación, servirá para fomentar el establecimiento de escuelas y clínicas de atención médica en las zonas del Valle Bajo de El Paso que contarán con este nuevo servicio. Con el aumento a la capacidad y el transporte de agua potable a las zonas periféricas podrán instalarse muchos de los servicios que requieren de agua potable para su funcionamiento. También puede esperarse un crecimiento habitacional e industrial en estas zonas. Este crecimiento se presentará independientemente de que el proyecto se lleve a cabo o no.

Con el aumento de capacidad logrado con este proyecto también se mejorará la calidad de vida de los habitantes de las "colonias" que actualmente hacen uso de pozos para extraer el agua que consumen. Muchas de estas familias han sufrido enfermedades provocadas por la contaminación de sus pozos y el uso de drenaje doméstico inadecuado.

Para la realización de este proyecto El Paso Water Utilities tendrá que adquirir más derechos de uso del agua con el objeto de proporcionar los 20 MGD adicionales. Aproximadamente el 50% de estos derechos provendrán de la renta de derechos que actualmente no se utilizan. El otro 50% provendrá de terrenos agrícolas que han sido urbanizados y del excedente de agua que no se utiliza para la agricultura y puede ser comprada al proveedor. Debido a las acciones legales que se encuentran pendientes, no se sabe actualmente si el proveedor del excedente será el Bureau of Reclamation o el Distrito de Mejoras Hidráulicas del Condado de El Paso.