

Comunidad de Cumplimiento Ecológica Fronteriza

Proyecto de Conservación de Agua en el Distrito de Riego No. 6 de Engelman en Elsa, Texas

1. Criterios Generales

1.a Tipo de Proyecto

El proyecto que propone el Distrito de Riego No. 6 de Engelman, en el Condado de Hidalgo, Texas contempla mejoras al sistema de riego. El proyecto consiste en la rehabilitación de la represa del distrito, el reemplazo de una tubería de conducción de agua, así como la construcción de una Estación de Bombeo.

El proyecto corresponde al *Sector de Conservación de Agua*, uno de los sectores prioritarios de COCEF.

El promotor del proyecto es el Distrito de Riego No. 6 de Engelman.

1.b Categorías de Proyecto

La categoría del proyecto corresponde a la de *Proyectos de Infraestructura Ambiental para la comunidad – Impacto Comunitario*, ya que contribuirá a reducir las pérdidas de agua y a mejorar el suministro de agua en el Distrito de Riego No. 6 de Engelman.

1.c Ubicación del Proyecto y Perfil del Distrito

Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica dentro de los límites del Distrito de Riego, el cual se localiza hacia el norte y oeste de la Ciudad de Elsa, Texas. La zona del proyecto se encuentra aproximadamente a 18.8 millas al norte del Río Bravo. El centro aproximado de la zona del proyecto se sitúa entre las coordenadas 26° 20' 18" latitud norte y 98° 00' 11" longitud oeste.

La siguiente figura muestra la ubicación del Distrito de Riego No. 6 de Engelman con relación a otros distritos.

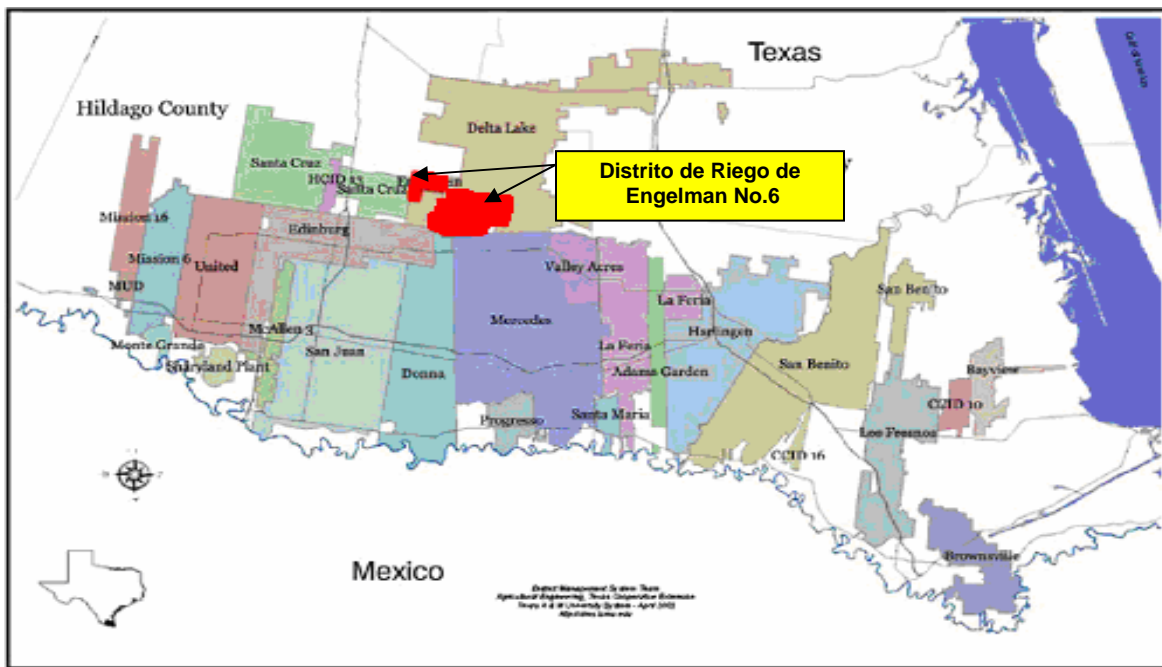


Figura 1. Ubicación del Distrito de Riego No. 6 de Engelman en Elsa, Texas

Perfil del distrito

Un distrito de riego es un distrito delimitado para un propósito determinado, que se encarga de proveer agua sin tratamiento para fines de riego. Aunque un distrito de riego puede dar servicio de drenaje, no puede potabilizar o suministrar agua para consumo doméstico, ni operar instalaciones de alcantarillado. Un distrito de riego también puede celebrar contratos para proporcionar agua sin tratamiento a distintas subdivisiones políticas y a organismos proveedoras de agua. Los distritos de riego se crean por petición y elección, o por decreto de la legislatura, tienen la facultad de emitir bonos y recaudar impuestos, y pueden imponer gravámenes a todos los dueños de propiedades en el distrito para pagar parte de los costos del servicio, cobrando los demás costos a los demás usuarios del servicio de agua.

El DR de Engelman abarca aproximadamente 7,600 acres, de los cuales aproximadamente 7,000 están en uso efectivo. El distrito sigue siendo un distrito esencialmente agrícola, y cuenta con unos 600 acres en uso rural-urbano. Aunque el Condado de Hidalgo está haciendo la transición de uso de suelo agrícola a urbano, no se prevé que la naturaleza del DR de Engelman vaya a cambiar considerablemente en los siguientes 20 años.

La topografía del DR de Engelman es más variada que la de otras zonas de riego en el Valle del Río Bravo. Las tierras se caracterizan por ser un terreno ondulado (pequeñas colinas y vales), por lo cual son más difíciles de regar por medio de típica irrigación por inundación que las que se encuentran en los deltas de los ríos. Debido a las variaciones en el terreno, la infraestructura del Distrito de Riego cuenta con un número relativamente alto de estaciones de bombeo. Mediante el sistema típico de laterales se extrae agua del canal principal de suministro hacia un sistema de bombeo, el cual descarga el agua a través de tuberías que desembocan en los distintos segmentos de terreno que rodean al sistema de laterales. El sistema incluye una estación principal de bombeo (con cinco bombas), 13½ millas de canales principales, 40 millas de tuberías laterales de descarga, y 11 estaciones de bombeo.

El agua se conduce del Río Bravo hacia el DR de Engelman por conducto del Canal Principal Superior Oriente del Distrito de Riego de Donna. Este sistema de canal transporta el agua del río hacia el límite sur del DR de Engelman, en donde se divide en dos canales principales que transportan el agua hacia las secciones oriente y poniente del distrito. La represa del DR de Engelman también se encuentra en el extremo sur del distrito; por lo tanto, también se puede transferir agua de río a la represa. Dado que el agua se recibe a través del sistema del DR de Donna, es de suponerse que el suministro de agua del DR de Engelman depende mucho de la capacidad del sistema de entrega mediante canales del DR de Donna.

El distrito no surte de agua cruda a ningún municipio. Sin embargo, tiene contrato con el organismo de agua de North Alamo (*North Alamo Water Supply Corporation*, NAWSC) para proporcionarle anualmente a esta instancia 518.475 acres/pies de derechos de uso de agua municipal – Clase A.

Relación del Distrito de Riego de Engelman con el Distrito de Riego de Donna

El Distrito es un distrito de riego relativamente pequeño y no cuenta con una estación de bombeo para canalizar la dotación de agua que recibe del Río Bravo. En consecuencia, el Distrito ha celebrado un contrato con el Distrito de Riego de Donna para desviar agua del Río Bravo hacia su sistema de conducción, una copia del cual se entregó a la COCEF para su revisión. Actualmente, el DR de Engelman le paga al Distrito de Donna una cuota fija de \$8,200 dólares anuales, que equivale al costo real más un 10% por acre-pie de agua que se entrega, y el 25% de los gastos administrativos de Donna.

1.d Facultades Legales

El Distrito de Riego No. 6 del Condado de Hidalgo se constituyó como distrito de control y mejoras hidráulicas en 1928, conforme a las disposiciones del Capítulo 51 del Código de Aguas de Texas. El 21 de noviembre de 1977 se convirtió a distrito de riego de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 58 del Código de Aguas de Texas y del Artículo XVI, Sección 59 de la Constitución del Estado de Texas. El 12 de noviembre de 1981 el distrito cambió su nombre al de Distrito de Riego de Engelman.

El DR de Engelman obtuvo de la Comisión de Calidad Ambiental de Texas (*Texas Commission on Environmental Quality*, TCEQ) el Certificado de Adjudicación No. 809-002, en el cual se otorga al Distrito derecho para extraer del Río Bravo una cantidad máxima (si está asignada al distrito) de 18,994.35 acres-pies de agua de riego "Clase A" (la cantidad de derechos de uso de agua reconocidos asciende a 7,597.74 acres). Asimismo, el Distrito posee el Certificado de Adjudicación No. 0809-006 de TCEQ, mediante el cual se le autoriza para extraer del Río Bravo una cantidad máxima de 518.475 acres-pies de agua de "Clase A" para fines municipales.

El proyecto se encuentra dentro de los acuerdos que en materia ambiental y mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de los habitantes de la frontera han firmado México y los Estados Unidos de América, a saber, seis acuerdos bilaterales importantes entre México y Estados Unidos están relacionados con aspectos de aire, agua, protección del terreno y control de la contaminación, los cuales son:

- Convenio Internacional de Límites de 1889
- Tratado de Aguas de 1944
- Acuerdo de La Paz de 1983 o Acuerdo Ambiental Fronterizo
- Plan Integral Ambiental de la Frontera de 1990 (IBEP)
- Tratado de Libre Comercio de Norte América de 1994 (TLC)

- Programa frontera 2012

El proyecto cumple con el espíritu de todos estos acuerdos y todos han sido tomados en cuenta desde la concepción del mismo.

1.e Resumen del Proyecto

Descripción del Proyecto

El proyecto de conservación de agua que se propone contempla mejoras al sistema de riego, las cuales consisten en rehabilitar la represa del distrito, reemplazar la antigua tubería de concreto con juntas de mortero, y construir una estación de bombeo. El propósito del proyecto es incrementar el suministro de agua al distrito, lo cual redundará en un ahorro energético por la utilización de agua que anteriormente se desperdiciaba.

Estación de Bombeo

Este proyecto plantea la construcción de una estación de bombeo y la instalación de instrumentación para monitorear los niveles de sólidos disueltos totales (SDT) en el canal de drenaje de la cañería principal. El suministro general de agua se incrementará bombeando agua pluvial del Canal Principal Inferior de Drenaje del Condado de Hidalgo hacia el sistema del distrito.

Tubería

Con este proyecto se cambiarán las existentes tuberías de concreto con juntas de mortero por tubería de PVC con empaque de hule de 80- a 100- psi. El reemplazo de las antiguas tuberías con fugas permitirá recuperar el agua anteriormente desperdiciada y lograr un ahorro de energía, ya que se reducirá la necesidad de bombear el agua perdida por la infiltración. En el Cuadro 1 se presenta el proyecto, su caudal, y la superficie de servicio.

Cuadro 1
Mejoras al sistema del Distrito de Riego de Engelman
Proyecto de reemplazo de las tuberías laterales
TWDB, USBR, COCEF y BDAN

Proyecto	Descripción (pies lineales)	Diámetro (pulgadas)	Diámetro del reemplazo (pulgadas)	Volumen de flujo (cfs)	Area de servicio (acres)
A	1,310	15	12	3.0	200
	2,125	15	12	3.0	
B	1,360	15	12	3.0	160
C (opcional)	2,640	21	21	6.0	440
	1,320	21		6.0	
D	4,100	21	18	6.0	480
	1,455	21	18	6.0	
E	730	36	new*	18.0	1420
Total	13,720	con opción			2700
	15,040				
*nueva línea del embalse					

Represa

El proyecto consiste en la instalación de una zanja central con barrera impermeable en el fondo, al interior de los terraplenes de seguridad. La barrera impermeable se construirá a base de un recubrimiento de geomembrana que se extenderá hacia arriba por el interior del terraplén, de modo que sirva de barrera para evitar la filtración del agua. Con esto se evitará que el agua pase a través o por debajo del terraplén de la represa. Al reducir la infiltración en la represa se incrementará el suministro de agua y la capacidad para almacenar agua pluvial que normalmente no se recoge junto con del agua que se pierde en el sistema de drenaje del condado.

El costo estimado del proyecto es \$1, 206,266 de dólares.

Plano del Proyecto

El proyecto se ubica dentro de los límites del distrito de Engelman, el cual se identifica en la Figura 2 en relación con Elsa, Texas y el Distrito de Riego de Donna.

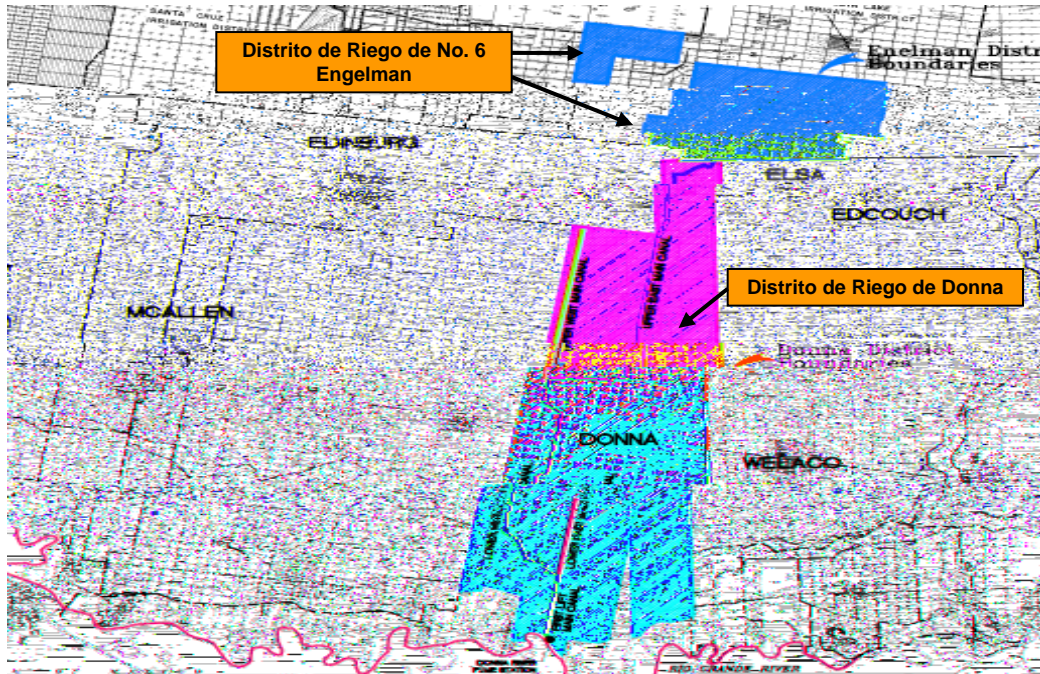


Figura 2. Ubicación del Distrito

Justificación del Proyecto

El Valle del Río Bravo ha sufrido varios años de intensa sequía, y en cuanto a la población de la región, se prevé que ésta se duplique en los siguientes 50 años. Los derechos de uso del agua superficial están completamente asignados y durante los periodos de sequía no es posible satisfacer la demanda del vital líquido. El agua de los mantos freáticos es demasiado salada para usarse como agua potable, y explotar otras fuentes resulta demasiado costoso, por lo que las ciudades de la región tendrán que localizar otras fuentes de agua o comprar derechos a los agricultores.

El DR de Engelman no satisface demandas de suministro de agua de la población. El Canal Principal Superior del Este restringe hasta cierto punto el suministro de agua al DR de Engelman. Actualmente, el DR de Engelman posee diferentes problemas en su infraestructura. Las líneas de conducción del DR de Engelman fueron construidas alrededor de 1920, por lo que actualmente estas presentan decadencia acompañada de pérdidas de agua. La situación del ineficaz funcionamiento de la represa contribuye a agravar el problema ya que el DR de Engelman tiene dificultades para que éste funcione con el bajo caudal que ofrece el DR de Donna, por lo cual no se puede alcanzar un índice más alto de aplicación de agua.

Tal como se demostrará en las secciones posteriores, el proyecto de mejoras a la represa optimizará el funcionamiento de éste y permitirá al personal incrementar el caudal para satisfacer la creciente demanda de agua para riego. Asimismo, el suministro de agua aumentará a consecuencia de la construcción de una estación de bombeo para reutilizar el agua pluvial del Canal Principal de Drenaje Sur del Condado de Hidalgo, que se encuentra en la zona limítrofe sur

del distrito. El agua pluvial se enviará hacia el Canal Aforador del Distrito de Riego de Engelman para finalmente depositarla en la represa y aumentar así el caudal que fluye hacia el DR de Engelman. El reemplazo de las tuberías actuales representará un ahorro de agua y energía para el distrito, contribuyendo por tanto a mejorar los sistemas de conducción y distribución y satisfaciendo eficientemente la demanda de agua. Todos los componentes de este proyecto brindan la oportunidad de incrementar el suministro de agua del distrito y reducir el nivel de energía que se requiere para el suministro de agua. El ahorro de agua que anteriormente se desperdiciaba debido a las filtraciones de la represa y las fugas de las tuberías, incrementará el suministro del líquido.

El ahorro que se espera obtener durante los 49 años de vida útil del proyecto es de 40,719 acres-pies de agua. Asimismo, el proyecto permitirá reducir en un 67% las pérdidas susceptibles de eliminarse con estas mejoras, y disminuirá toda la pérdida de agua en general en un 24%. Además, la estación de bombeo aumentará el suministro de agua al distrito. El ahorro de energía que se prevé lograr con la implementación del proyecto es de 54,034 KWH anual en promedio. El ahorro de energía que se espera obtener del proyecto durante sus 49 años de vida útil es de 2, 647,666 KWH.

En conclusión, la implementación de este proyecto es imperativa para la reducción de pérdidas de agua por el sistema de irrigación del distrito de Engelman así como también la optimización de su sistema para alcanzar un mejor índice de aplicación del vital líquido. En general, el proyecto beneficiará al Valle ambientalmente y económicamente debido a la relación tan cercana entre el Distrito y las ciudades.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto está contemplado dentro de los sectores prioritarios de la COCEF y cumple con los Criterios Generales.

Asuntos pendientes:

Ninguno.

2. Salud Humana y Medio Ambiente

2.a Cumplimiento con Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental

De acuerdo a la Ley Nacional de Política Ambiental (*National Environmental Policy Act*, NEPA) y otros preceptos legales, y con base en el tipo de proyecto, se evaluaron los impactos al entorno ambiental que causaría la rehabilitación que se propone realizar en algunas partes de la tubería del Distrito de Riego No. 6 de Engelman, así como la represa y la construcción de una estación de bombeo. Instancias estatales y federales fueron contactadas para evaluar el nivel de impacto del proyecto que es leve. Conclusiones de consulta ambiental al proyecto por parte de estas agencias esta aun pendiente, y es esperado que se recibirán a mas tardar el 30 de Septiembre de 2007.

2.b Impactos en la Salud Humana y el Medio Ambiente

Impactos en la Salud Humana

El proyecto que se propone servirá para atender uno de los problemas más apremiantes que enfrenta el Valle Bajo del Río Bravo en Texas, es decir, la escasez de agua ocasionada por la sequía de los últimos años, así como una creciente demanda debido a la explosión demográfica. El Distrito no cuenta con agua subterránea para sus operaciones, ya que el agua subterránea no es adecuada por su alto contenido de sólidos disueltos totales (1500 mg/l) y no cumple con las Normas Primarias para el agua potable. Esta escasez de agua ha provocado dificultades económicas en la región por la reducción de cultivos y la consecuente disminución en los ingresos. La conservación de agua reduce el impacto de las condiciones de sequía y deja disponibles recursos que de otra forma se perderían, para satisfacer la demanda tanto doméstica como agrícola. La salud y el bienestar social y económico de la población del Valle del Río Bravo dependerán de que se conserve el agua disponible y se aproveche al máximo para y así prevenir riesgos a la salud y por enfermedades debido a condiciones no sanitarias por la falta de agua. El proyecto ataca el problema de la escasez de agua al reducir las pérdidas del vital líquido y hacer una entrega más eficiente del mismo, incrementando así la disponibilidad de agua para fines domésticos y agrícolas.

Con la implementación de las mejoras propuestas, el Distrito podrá ahorrar anualmente 831 ac-ft de agua, lo cual generará suficiente líquido para sostener a una población de 4,034 habitantes. La conservación del agua trae consigo impactos económicos, ambientales y sociales; por lo tanto, en el desarrollo de la comunidad se debe hacer hincapié en la gestión de este recurso.

Impactos Ambientales

La construcción del proyecto de conservación que se propone tendrá un impacto positivo directo, ya que con el ahorro de agua se dispondrá de más líquido para el riego de cultivos y para usos municipales. El efecto acumulativo general será positivo. El proyecto no generará ninguna dificultad de tipo ambiental ni tendrá ningún efecto negativo a largo plazo sobre la zona y no se prevén riesgos ambientales o costos adicionales en la zona a consecuencia del mismo. Habrá una baja temporal en la calidad del aire y aumento en nivel de ruido debido a la construcción de las zanjas necesarias para el tendido de las nuevas tuberías, la rehabilitación de la represa y la construcción de la estación de bombeo. Se anticipa que no habrá efectos adversos sobre especies en peligro o amenazadas, aves migratorias, o propiedades históricas o culturales.

Impactos Transfronterizos

No se prevén impactos transfronterizos negativos a consecuencia de la implementación del proyecto de conservación de agua.

Autorización Ambiental Formal

Se evaluaron los impactos sobre el entorno ambiental del proyecto que se propone y se consultó a las instancias ambientales estatales y federales pertinentes, conforme a los impactos leves que conlleva el proyecto. Los oficios de resolución se esperan recibir a más tardar el 30 de Septiembre de 2007; sin embargo, por las experiencias anteriores con este tipo de proyectos, no se prevé objeción alguna.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto contribuye a mitigar el problema ambiental relacionado con la escasez de recursos hidráulicos.

Asuntos pendientes:

Presentar el Documento Ambiental Final y los Oficios de Resolución de las instancias ambientales correspondientes a más tardar el 5 de Octubre de 2007

3. Factibilidad Técnica

3.a Aspectos técnicos

Requisitos para el Desarrollo del Proyecto

Las mejoras que se proponen para la conservación de agua se describen en el Anteproyecto elaborado por el consultor y presentado a la COCEF. El Diseño Ejecutivo del proyecto está actualmente en la fase final y será terminado el 5 de Octubre de 2007 con apego a los "Criterios de diseño y controles básicos para la rehabilitación de obras de riego" [*Design Criteria and Basic Controls Rehabilitation of Irrigation Facilities*] desarrollados por la Dirección de Recursos Hidráulicos (USBOR). El informe del proyecto fue preparado en base a los requisitos del Departamento de Interior de los Estados Unidos, la Dirección de Recursos Hidráulicos, establecidos en los "Lineamientos para la preparación y revisión de propuestas para la conservación de agua y para proyectos de mejoras amparados por la Ley Pública 106-576" en Junio de 2001. Toda la tecnología que habrá de usarse para las mejoras que se plantean es adecuada, y está basada en la tecnología manejada localmente para proyectos de riego con operaciones e infraestructura similares.

Los valores de infiltración usados en la Evaluación Económica del Proyecto se derivan de las pruebas de inundación realizadas por el Servicio de Extensión de la Universidad Texas A&M en suelos típicos del DR de Engelman, mediante los cuales se determinó una tasa promedio de infiltración de 2.19 gal/pie-cuadrado/día/pie de canal. Para hacer el cálculo de las pérdidas de agua por infiltración se usó una zona húmeda promedio de 8.0 pies cuadrados de superficie. Según el análisis, se prevé que la implementación del proyecto redunde en un ahorro de 831 acres-pies de agua por año en promedio. El ahorro que se espera obtener durante los 49 años de vida útil del proyecto es de 40,719 acres-pies de agua. Asimismo, el proyecto permitirá reducir en un 67% las pérdidas susceptibles de eliminarse con estas mejoras, y disminuirá toda la pérdida de agua en general en un 24%. Además, la estación de bombeo aumentará el suministro de agua al distrito.

El análisis energético supone una eficiencia combinada de motores y bombas de 65%. Este valor se determinó a partir de una eficiencia en bombas del 70% y una eficiencia de motores y engranajes del 94%. Debido a la energía que se gasta en bombear agua del canal de riego, el ahorro de energía se reduce por el monto requerido para transferir el agua. El ahorro de energía que se prevé lograr con la implementación del proyecto es de 54,034 KWH anual en promedio. El ahorro de energía que se espera obtener del proyecto durante sus 49 años de vida útil es de 2,647,666 KWH.

Tecnología Apropriada

El diseño ejecutivo del proyecto se elaborará conforme a las especificaciones técnicas que contienen los "Criterios de diseño y controles básicos para la rehabilitación de obras de riego" desarrollados por USBOR.

Estación de bombeo

El Canal Principal Sur del sistema de drenaje del Condado de Hidalgo se encuentra dentro de los límites del distrito y pasa por debajo del canal aforador del Distrito de Engelman que conduce agua del Distrito de Riego de Donna al Distrito de Hidalgo. El Canal Principal de Drenaje Sur

tiene capacidad para 2,400 pies cúbicos por segundo (cfs) en este lugar del distrito. Por su ubicación, da la oportunidad de llevar agua pluvial del canal de drenaje al canal aforador del distrito. El proyecto consiste en la implementación de una estación de bombeo para transferir agua pluvial para reuso, ya que la elevación del agua del canal es menor que la del sistema de riego del distrito. Cuando la concentración sea aceptable, el distrito podrá transferir el agua para su reutilización. Es estimado que el canal principal del distrito de Engelman y el del canal aforador tiene una capacidad de flujo máximo de 50 cfs. Por esta razón, la estación de bombeo para este proyecto tendrá 2 bombas verticales de 25 cfs con una eficiencia total de motor y bomba de 70% cada una requiriendo 52.62 P.D. Inicialmente, una bomba será instalada mientras que se construye la segunda bomba. El Distrito implementará la segunda bomba después como proyecto futuro. El tamaño de la bomba vertical es de 16 pulgadas y estará colocada a una profundidad dinámica total de 13 pies.

Según sus estatutos, el distrito tiene derecho a utilizar el agua pluvial del sistema de drenaje del condado. Este proyecto plantea el uso del sistema de bombeo e instrumentación para monitorear los niveles de SDT en el Canal Principal de Drenaje Sur.

Tubería

El Distrito de Riego de Engelman fue construido en la década de 1920. La tecnología para la construcción de tuberías en esa época era el concreto moldeado y reforzado con juntas de mezcál de mortero. La desventaja de la tubería con juntas de mortero es que no evita que haya fugas cuando la tubería se somete a presión. Este proyecto propone el reemplazo de la tubería existente con juntas de mortero por tubería de concreto con empaques de hule o tubería de PVC dependiendo del caso. La selección del material para la tubería se basará en diversas variables. El costo de la tubería de PVC depende mucho del costo energético. Como regla general, en el caso de diámetros de más de 18 pulgadas, la tubería es la opción más rentable. Obviamente, si los requerimientos de presión exigen más de 30 pies, podría justificarse el costo adicional de la tubería de PVC. Otros de los factores a considerar son la instalación de la tubería en las estructuras, válvulas y bombas, ya que las técnicas para la construcción de tubería de concreto son más flexibles para este tipo de instalaciones.

Para el proyecto de reemplazo de tubería se han identificado cinco proyectos en laterales. El administrador del Distrito dio prioridad a los proyectos A, B, C, D, y E, las cuales fueron descritas anteriormente, debido al exceso de fugas de agua y la necesidad de llevar el líquido a las zonas que dependen de este lateral.

Represa

La represa de 50 acres, con capacidad para 660 acres-pies, se construyó en 1996, y se localiza junto al límite sur del Distrito, cerca del canal de suministro del Distrito de Riego de Donna. En este lugar, el agua se puede almacenar y conducir mediante el sistema de canales del distrito para su uso posterior. El distrito usa la represa para suministrar agua a los agricultores durante las temporadas de alta demanda, mientras que recibe agua a un costo menor. Sin embargo, desde que se construyó la represa, constantemente ha habido infiltración de agua, por lo cual se usaron revestimientos de arcilla en el fondo y el terraplén para sellar la represa. Aparentemente, el revestimiento de arcilla y la compactación del terraplén no resultaron del todo efectivos para sellar, y las pérdidas de agua de la represa han limitado su capacidad.

Este proyecto propone la instalación de una zanja central con barrera impermeable en el fondo y por el interior de los terraplenes para reducir la filtración. La barrera impermeable constará de un revestimiento de geomembrana, el cual se extenderá hacia arriba por el interior del terraplén, a fin de que sirva de barrera que evite la migración de agua.

Alternativas

En la mayoría de los proyectos hay varias alternativas que un ingeniero puede evaluar para determinar el alcance del proyecto mas adecuado. Usualmente, los proyectos tienen alternativas a la ubicación, método, selección de materiales y de proceso, el las cuales el costo es conjuntamente evaluado. Un proceso puede tener una ventaja en eficiencia, sin embargo, este mismo es más posible que tenga un costo inicial mas alto teniendo también un costo de ciclo de vida más alto.

La naturaleza del proyecto que se propone para el distrito de riego de Engelman no se presta para esta clase de estudio de alternativas. Por ejemplo, las tuberías con fugas deben ser reemplazadas con tubería que tenga mayor integridad. El material de la tubería disponible es concreto o PVC. PVC tiene una junta mas confiable pero con un costo no viable (o disponible para tuberías de irrigación) para un diámetro mayor de 18 pulgadas. Por consecuencia la tubería de PVC será seleccionada para tubería de diámetros de 18 pulgadas o menos. Además, mientras que la represa puede ser revestida por medio de diferentes métodos, los límites de financiamiento para el proyecto en general dicta un procedimiento mas limitado. Revestimientos para represas, incluyendo bancos y fondo, se hacen generalmente con una geomembrana, sin embargo, es estimado que para este proyecto, la geomembrana debe de cubrir 2, 300,00 pies cuadrados dando un total de \$2, 900,000 para solo el proyecto de la represa. Debido a la limitación en la capacidad de fondeo del Distrito, un objetivo mas limitado será implementado para el proyecto de la represa. Finalmente, una estación de bombeo será necesaria para transferir agua pluvial a la infraestructura del riego del Distrito. El costo del proyecto de la estación de bombeo varía en pequeña proporción a la ubicación o selección de material.

En efecto, un análisis detallado incluyendo varias alternativas no es aplicable para este proyecto.

Implementación de Acciones contra No Realización de Acciones

Se deberá considera la alternativa de Implementar Acciones en comparación con la de No Realizar Ninguna Acción

Implementación de acciones

- Con la aportación del BDAN, el proyecto puede estructurarse dentro de la capacidad de financiamiento del Distrito;
- Se pondrán a disposición del Distrito aproximadamente 831 acres-pies (Sección 8.0) de derechos de uso de agua;
- Los derechos de uso de agua representan un beneficio económico para el Distrito, ya sea al incrementar el suministro de agua a los cultivos de mayor valor, o como beneficio económico directo por concepto de la venta de derechos de uso;
- La gestión del agua se optimiza directamente con el proyecto al permitir que se usen los recursos de la represa de manera más efectiva. Las mejoras en la eficiencia de la gestión del líquido ayudan a incrementar el suministro de agua a todas las secciones del Distrito en forma oportuna para sustentar los cultivos de mayor valor.

No realizar ninguna acción

- El Distrito no disfrutaría de ninguno de los beneficios anteriormente descritos;
- El Distrito no contaría con suficiente agua para sustentar los cultivos de mayor valor;
- Económicamente, el Distrito seguiría decayendo. Los cultivos de alto valor rinden más ingresos fiscales que le permiten al Distrito realizar más mejoras al sistema

- El crecimiento del DR de Engelman está menos ligado al crecimiento urbano que las demás zonas del Valle del Río Bravo. Sin embargo, incluso el crecimiento urbano del Distrito se vería beneficiado con el proyecto.

Requisitos en materia de Propiedad y Servidumbres

El proyecto que se propone se encuentra dentro de los límites del Distrito de Riego No. 6 de Engelman y consecuentemente la adquisición de terrenos o servidumbres para este proyecto no es necesario. Los documentos que corroboran la adquisición y propiedad de los terrenos ya fueron presentados a la COCEF.

Tareas y Calendario

El personal administrativo y operativo del Distrito de Riego de Engelman usaría equipo propio (o alquilado) y su mano de obra para instalar las tuberías en reemplazo de las antiguas tuberías deterioradas. El Distrito cuenta con equipo y personal necesario para la realización de las obras. El personal del Distrito de Riego de Engelman cuenta con amplia experiencia en la construcción y administración del tipo de actividades que se requieren para este proyecto.

El Distrito adquirirá tubería y demás materiales para el proyecto mediante licitaciones abiertas. Todo el proyecto se realizará durante un lapso de dieciocho (18) meses, adquiriendo el material en las distintas etapas a medida que sea necesario. La tubería se instalará junto a la que se va a reemplazar, dentro de la servidumbre existente. Se construirán nuevas compuertas y estructuras de control, y las cuadrillas de trabajo harán nuevas conexiones de salida. Al terminar las obras de cada lateral se nivelará la superficie del sitio. A continuación se presenta el cronograma de obras del proyecto.

Cuadro 4
Calendario de obras

Distrito de Riego de Engelman Estación de Bombeo, Revestimiento de la Represa y Reemplazo de Línea		
Tareas	Inicio	Termino
Aprobación Financiera de NADB	05/07	09/07
Aprobación de Planos y Especificaciones	04/07	10/07
Certificación de BECC/NADB	10/07	10/07
Aviso de Licitación y Proceder	12/07	01/08
Construcción	02/08	06/08
Aceptación Final	07/08	07/08
Garantía	08/08	*

3.b Administración y Operaciones

Administración del Proyecto

La responsabilidad de la administración del proyecto recaerá sobre el Distrito de Riego No. 6 de Engelman.

Nombre del Superintendente de Campo: José Cortina

Experiencia: 15 años

Gerente de proyecto: Ing. Larry L. Smith

Escolaridad y experiencia: Ingeniero profesional, 37 años

Responsable en el Consejo: Barry Garret
Ocupación: Agricultor

La mano de obra y el equipo del Distrito que se usarán en este proyecto servirán como contribución "en especie". El personal del Distrito cuenta con amplia experiencia en este tipo de obras.

Operación y Mantenimiento

Organización

El Distrito de Riego No. 6 de Engelman se encuentra conformado por el siguiente personal.

Directores del Consejo

Jesús Flores, Presidente
Urbano Anzaldua III, Vice-Presidente
Bennard Rowland II, Secretario
Barry Garrett, Miembro
Nelda Lee Shields, Miembro

Gerente General

Jose L. Cortina

Secretaria, Contadora y Recolectora de Impuestos

Hermina Hinojosa

Supervisor de Canales

Felipe Alcala

Operador de Mantenimiento

Elizandro Castillo

Operaciones y Mantenimiento

Una de las ventajas del sistema de tubería subterránea es que tiene pocos requisitos de mantenimiento. Una vez que se instala un sistema, el Distrito empareja la servidumbre con tractores, eliminando prácticamente la necesidad de realizar trabajo manual. Aunque las necesidades de mantenimiento de las compuertas se reducirán en comparación con el sistema de canales, seguirá dándose mantenimiento a las compuertas y a las estructuras de control. La corrosión es un problema que afecta el funcionamiento de las compuertas, por lo cual deberá dárseles mantenimiento. Este problema puede mitigarse usando accesorios de acero inoxidable. Las operaciones mejoran si el personal sigue un programa de inspección y "ejercicios" de funcionamiento en todas las compuertas. Mensualmente, el personal deberá inspeccionar cada compuerta y hacerla funcionar a todos sus niveles de operación.

Se elaborará y presentará un manual de operación y mantenimiento para el Proyecto de Bombeo.

Permisos, licencias y otros requisitos normativos

El DR de Engelman obtuvo de la Comisión de Calidad Ambiental de Texas (*Texas Commission on Environmental Quality*, TCEQ) el Certificado de Adjudicación No. 809-002, en el cual se le autoriza a extraer del Río Bravo una cantidad máxima (si está asignada al distrito) de 18,994.35

acres-pies de agua de riego "Clase A" (la cantidad de derechos de uso de agua reconocidos asciende a 7,597.74 acres). Asimismo, el Distrito posee el Certificado de Adjudicación No. 0809-006 de TCEQ, mediante el cual se le autoriza para extraer del Río Bravo una cantidad máxima de 518.475 acres-pies de agua de "Clase A" para fines municipales.

El proyecto que se propone cumple con todos los planes municipales y regionales de conservación y desarrollo, apegándose en particular al Plan Regional de Aguas del Río Bravo, en el cual se recomienda el ahorro de agua en las actividades de agricultura y la eficiencia en el consumo no agrícola, a fin de reducir la escasez de agua de riego.

El proyecto será diseñado y construido conforme a las normas de la Dirección de Recursos Hidráulicos para sistemas de riego pequeños. Ya se elaboró un anteproyecto para cada lateral y se obtuvieron presupuestos de obra a partir de los diseños preliminares.

Las especificaciones técnicas para la construcción se apegarán a la norma del Instituto de Especificaciones para la Construcción (*Construction Specification Institute*) que consta de 17 divisiones.

Aspectos importantes para la certificación:

El Diseño Ejecutivo será revisado por la COCEF.

Asuntos pendientes:

Terminar Proyecto Ejecutivo.

4. Factibilidad Financiera

4.a Comprobación de Factibilidad Financiera

Condiciones Financieras

El Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) revisó la información financiera presentada por el promotor del proyecto y determinó que la capacidad y estructura financiera propuestas son adecuadas.

Costos del Proyecto, Estructura Financiera y otros Planes de Inversión de Capital

El proyecto será financiado por el Fondo de Inversiones para al Conservación de Agua (FICA) del BDAN, con fondos del Distrito y contribuciones en especie. El costo total del proyecto se estima en \$1.206 millones de dólares, incluyendo el costo por planeación, diseño y construcción.

Concepto	Monto (Dólares)
Planeación	26,000
Diseño	39,500
Construcción	1,140,766
TOTAL	1,206,266

5. Participación Pública

5.a Proyectos de Infraestructura Ambiental para la Comunidad-Impacto Comunitario

Comité de Seguimiento

El Comité Ciudadano fue formalmente constituido el día 13 de marzo de 2007. El Comité Ciudadano quedó integrado por las siguientes personas: Presidente del Comité Ciudadano: Andy Scott, miembro del Distrito; Secretario del Comité Ciudadano: Ida Montalvo, miembro del Distrito; Vocales: Maria Zúñiga, miembro del Distrito; Nina Garret, miembro del Distrito, y Barry Garret, miembro del Distrito.

El Plan Integral de Participación Pública desarrollado por el Comité Ciudadano fue aprobado por la COCEF el 3 de abril de 2007. El Comité Ciudadano se dio a la tarea de preparar un programa de difusión del proyecto motivo de certificación, de los beneficios que traerá a la comunidad, así como de los costos asociados y la repercusión económica para la población.

Acceso Público a la Información

El ingeniero consultor preparó información por escrito sobre el proyecto para el Comité y el público. A través del Comité Ciudadano se puso a disposición de la comunidad la información sobre el proyecto para su consulta.

Aviso Público

Se publicó el aviso de la primera reunión pública el 4 de julio para la reunión pública del 8 de agosto del 2007 en el periódico Delta News, cumpliendo de esta manera con el requisito e publicación de reunión pública de 30-días.

Actividades de Comunicación Adicionales

Se realizaron reuniones informativas con diversas organizaciones locales para darles a conocer el proyecto. Los organismos que se contactaron fueron North Alamo Water Supply Corporation; el Distrito de Riego de Donna; el Distrito de Riego Delta; el Distrito de Riego No. 9 del Condado de Hidalgo, y el Distrito de Drenaje No. 1 del Condado de Hidalgo.

Reuniones públicas

La reunión pública se llevó acabo el 8 de Agosto de 2007 para presentar la parte técnica y financiera del proyecto al Distrito y gente impactada por el proyecto. Alrededor de 10 personas asistieron a la reunión. Al final de la reunión, se aplicaron encuestas que corroboran que existe un 100% de apoyo al proyecto por parte de la ciudadanía.

Informe Final de Participación Pública

El ingeniero consultor preparará el Informe Final del Proceso de Participación Pública, en donde se demostrará que los objetivos planteados, se cumplieron adecuadamente y a satisfacción de la COCEF. Este documento será entregado a más tardar el 14 de Septiembre de 2007.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto cuenta con apoyo por parte de la ciudadanía.

Asuntos pendientes:

Elaborar el informe final de participación pública.

6. Desarrollo Sustentable

6.a Fortalecimiento de la Capacidad Humana e Institucional

Las acciones que contribuyen al fortalecimiento de la capacidad institucional y humana del Distrito de Riego No. 6 de Engelman en Elsa, Texas y que se contemplan dentro del alcance del proyecto son las siguientes:

- Mejorar la infraestructura de riego necesaria (tuberías, represa y estación de bombeo)
- Optimizar el funcionamiento del Distrito de Riego a fin de reducir las pérdidas de agua y energía
- Modernizar las instalaciones de riego
- Optimizar la producción agrícola con un posible incremento en el nivel de ingresos
- Mejorar la calidad de vida de los usuarios

El proyecto será administrado por el Distrito y será construido y operado de conformidad con los requisitos de los gobiernos federal, estatal y municipal. El proceso que se ha seguido para el desarrollo del proyecto ha incluido un esquema de planeación y participación pública en el que se han desarrollado alternativas y se han planteado los costos asociados, se ha consultado a la ciudadanía, se han establecido prioridades basadas en la opinión de las partes interesadas y se ha procedido de acuerdo a las prioridades establecidas en el proceso de planeación.

El Fondo de Inversión para la Conservación del Agua (FICA) de BDAN complementará con subsidios las inversiones capitales requeridos para la construcción del proyecto de mejoras del Distrito de Riego. El uso de estos subsidios le permitirá al Distrito de Riego financiar completamente su infraestructura y mejorarla, a fin de reducir las pérdidas de agua que se presentan durante la conducción.

6.b Cumplimiento con Leyes y Reglamentos Municipales, Estatales y Regionales aplicables y con Planes de Conservación y Desarrollo

El proyecto que se propone cumple con todos los requisitos de la Ley de Conservación y Desarrollo del Agua (LCSA) y con los planes de conservación y desarrollo aplicables.

El proyecto se adhiere al programa ambiental entre U.S. y México Frontera 2012 ya que cumple con la Meta 1 (Reducción de contaminación de agua) y Objetivo 4 (Promover el mejoramiento de la eficiencia de operación de agua). Uno de los principios de orientación del programa es reducir riesgos mayores a la salud y conservación y restauración del medio ambiente natural.

6.c Conservación de Recursos Naturales

El proyecto que se propone fue concebido con la intención de ahorrar agua. Los derechos de uso de agua de riego que posee el Distrito suman 7,350 acres-pies anuales; sin embargo, estos derechos se ejercen "conforme a la disponibilidad", y la cantidad real de agua disponible para el Distrito puede variar año con año.

Según la Evaluación Económica y de Conservación de proyectos de renovación para el DR No. 6 de Engelman, elaborada por Melden & Hunt, se calcula que el ahorro de agua que se logrará con la implementación de este proyecto es de 831 acres-pies anuales, mientras que el ahorro de energía promedio será de 54,034 KWH anuales.

La construcción del proyecto que se propone vendrá a satisfacer las necesidades actuales del Distrito en materia de agua, al tiempo que brindará la oportunidad de contar con el valioso recurso a los productores agrícolas y a los consumidores urbanos, así como a otras comunidades rurales pequeñas que dependen del suministro de agua del Río Bravo.

El proyecto no solamente derivará en un impacto positivo sobre los recursos hidráulicos, sino también contribuirán a conservar los recursos naturales que se requieren para generar energía, ya que con la implementación del proyecto de mejoras habrá un ahorro energético.

6.d Desarrollo Comunitario

El beneficio que se obtenga con la modernización de las instalaciones de riego tendrá un impacto directo sobre la producción agrícola y generará un mayor ingreso y una mejor calidad de vida para los usuarios finales. Con esto, la economía podría impulsarse, convirtiendo a los habitantes en participantes activos en el desarrollo de su comunidad. Una mejor calidad de vida para los habitantes también podría representar un impacto favorable sobre el desarrollo de la salud y la educación en la zona.

<p>Aspectos importantes para la certificación:</p>
<p>El proyecto se apega a todos los principios del desarrollo sustentable.</p>
<p>Asuntos pendientes:</p>
<p>Ninguno.</p>

Documentación disponible sobre el proyecto (solamente en inglés):

- *Design Criteria and Basic Controls, Rehabilitation of Irrigation Facilities.* U.S. Bureau of Reclamation.
- *Drought Contingency Plan.* Distrito de Riego No. 6 de Engelman.
- *Final Fact Sheet.* Melden and Hunt, Inc. 26 de Junio de 2007.
- *Project Report: Engelman Irrigation District No.6 Transfer Pump Station, Reservoir and Pipe Installation Project.* Melden and Hunt, Inc. 17 de Agosto de 2007.
- *Project Plan: Engelman Irrigation District No.6 Transfer Pump Station, Reservoir and Pipe Installation Project.* Melden and Hunt, Inc. 19 de Marzo de 2007.
- *Títulos de Propiedad y Servidumbres del Distrito de Riego No. 6 de Engelman.*
- *Water Allocation Rules and Regulations.* Distrito de Riego No. 6 de Engelman.