

Análisis Costo-Beneficio

I.- Resumen Ejecutivo

Problemática, Objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

Construcción de Línea de Conducción desde la Planta Potabilizadora del municipio de Cunduacán hasta Cisterna Chichicapa, municipio de Comalcalco, Tabasco (Etapa 1).

Problemática Identificada

Actualmente la localidad carece de un buen servicio de agua potable, cuenta con un sistema de agua de hace 45 años, debido a su antigüedad no es suficiente para atender la demanda de agua que existe en la zona, la dotación de agua que llega en la zona es muy deficiente o nula en otras zonas, ya que existe problemas de baja presión en el área demográfica debido al crecimiento poblacional de la misma localidad.

Breve Descripción

Se contempla la Construcción de Línea de Conducción (Suministro e instalación de 21,397 ML. de tubería 20" de diámetro, Construcción de By-Pass de acero al carbón de 20" de diámetro, cajas de operación de válvulas y válvulas de admisión y expulsión de aire.

Horizonte de evaluación, costos y beneficios de PPI

Horizonte de Evaluación

Fecha de Inicio de Ejecución: 1 de diciembre de 2025
Fecha de Término de Ejecución: 31 de diciembre de 2025

Descripción de los principales costos del PPI

- Construcción de línea de conducción de agua potable
- Construcción de by-pass
- Caja de conexión de válvulas
- Obra civil

Descripción de los principales beneficios del PPI

Se garantizará el suministro de agua potable de calidad y en cantidad suficiente, así como el abastecimiento continuo a los habitantes de la zona de cobertura, brindándole uno de los servicios básicos más indispensables para el ser humano, evitando problemas de salud.

**Monto total de inversión
(con IVA)**

\$123,474,048.91

Riesgos asociados al PPI

De acuerdo al análisis no se observa ningún riesgo, salvo no se cuente con la autorización del recurso financiero necesario.

Indicadores de Rentabilidad del PPI

**Valor Presente Neto
(VPN)**

\$96,997,724.13

**Tasa Interna de Retorno
(TIR)**

65.15%

**Tasa de Rentabilidad
Inmediata (TRI)**

42.00%

Conclusión

**Conclusión del Análisis
del PPI**

La vida útil de 40 años es excesiva, aunque así se diseñó la obra de acuerdo al MAPAS de la CONAGUA, razón por la cual la TIR, VAB Y VAN resultan elevados.

- Es muy importante señalar que para esta evaluación no se consideraron las multas a que puede hacerse acreedor el Organismo Operador por no proporcionar agua digna a la población, ya que aunque esta señala en las Normas antes citadas, la ampliación de sanciones son difíciles de aplicarse ya que la Normativa cuenta con escaso personal para atender a tantas demandas; sin embargo el caso de que se presente cólera es algo bastante grave que haría invaluable este proyecto y que la consecuente pérdida de vidas sobre todo de infantes (elementos intangible de evaluar), de manera automática aprobaría la construcción de esta obra.
- El valor del Costo Anual Equivalente (CAE) es de \$12,911,939 única opción viable técnicamente de las dos propuestas.
- De acuerdo con la evaluación realizada, el proyecto, presenta una rentabilidad positiva.
- La Tasa Interna de Retorno Social (TIR) para el proyecto en su conjunto es del 65.15 % anual, superior a la tasa social de

descuento promedio utilizada (12%), lo cual implica que la rentabilidad social esperada es mayor al costo de oportunidad empleado.

- Existen beneficios cuantificados por diversos conceptos, tales como plusvalía de terrenos y actividad turística.
- Se incluyen los efectos que pudieran tener el ausentismo laboral, no se incluye por ausentismo escolar.

Este proyecto contiene beneficios intangibles, estos son costos identificados y cuantificados, pero para los cuales no existe necesariamente un mercado que permita valorarlos.

SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.

II. Situación Actual del PPI

a) Diagnóstico de la Situación Actual

La localidad sufre el desabasto de agua potable, existen pozos profundos de más de 150 m de profundidad, los cuales no logran abastecer a la ciudad de Comalcalco, además de que dichos pozos se encuentran sobre explotados por lo que ya no se logra extraer el agua para el cual fue diseñado.

Por otro lado, existe una cisterna en la Villa Chichicapa la cual de manera intermitente alimenta las líneas de distribución con agua potable proveniente de la planta el Mango, sin embargo, no es suficiente para la demanda de la localidad.

Los principales problemas detectados en la localidad son los siguientes:

1. Falta de mantenimiento en la red de agua potable
2. La red de agua en la ciudad se encuentra obsoleta.
3. Fugas de agua potable en el trayecto de la red de agua potable.
4. Fallas en el suministro de energía eléctrica por lo que la operación del sistema se ve afectado.
5. Falla en la operación. No cuentan con válvulas para el desfogue o purga de los sedimentos, ni con válvulas de admisión y expulsión de aire.
6. La cisterna no recibe la cantidad necesaria de agua potable para el rebombeo del agua.

De la cobertura total de la red, solo el 31% cuenta con el servicio constante de agua potable, mientras que el 69% restante no cuenta con el servicio o lo tiene de manera intermitente.



b) Análisis de la Oferta Existente

La ciudad de Comalcalco tiene irregularidades en el suministro de agua potable, aunque cuenten con una cobertura de casi el 100% del área actual varias colonias y calles se encuentran con desabasto de agua.

El sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Comalcalco consiste en la siguiente infraestructura:

- Cisterna de rebombeo (actualmente insuficiente).
- Línea de distribución.
- Pozos de agua potable sobrexplotados.

Cisterna

La cisterna en la Villa Chichicapa está actualmente operando por debajo de su capacidad, la cisterna es una estructura de concreto de 55.00 x 55.00m con una profundidad de 2.50 m y tiene una capacidad de almacenamiento de 7,500 m³, el agua con la que se abastece la cisterna proviene de la planta potabilizadora "El Mango" la cual es insuficiente.

Líneas de distribución

La ciudad de Comalcalco cuenta con una red de distribución con una longitud superior a los 30 kilómetros de tubería, la mayor parte de esta fue instalada hace más de 40 años presentando materiales no recomendables para el agua potable como el asbesto-cemento y diámetros menores a 2" de \emptyset . El cual se encuentra en su mayoría azolvada o colapsada.

c) Análisis de la demanda Actual

La ciudad de Comalcalco cuenta con una red de distribución con una longitud superior a los 30 kilómetros de tubería, la mayor parte de esta fue instalada hace más de 40 años presentando materiales no recomendables para el agua potable como el asbesto-cemento y diámetros menores a 2" de \emptyset .

De la cobertura total de la red, solo el 31% cuenta con el servicio constante de agua potable, mientras que el 69% restante no cuenta con el servicio o lo tiene de manera intermitente.

d) Interacción de la Oferta-Demanda

La fuente de abastecimiento (línea de conducción de agua potable desde la ciudad de Cunduacán), que es la oferta, es suficiente para cubrir las necesidades, sin embargo, la línea de distribución no es la apropiada, así también habrá que construir la interconexión de la línea de la planta Cunduacán con la línea de conducción principal que lleva el agua a la ciudad de Comalcalco para que se realice la desconexión con la línea que va de la planta El Mango y la cisterna en Villa Chichicapa.



III. Situación sin el PPI

De no realizarse este proyecto no se cumpliría el objetivo del suministro de agua potable a los habitantes de esta localidad, lo que ocasionaría un problema social además de disminuir su calidad de vida, coartando su derecho al acceso y disposición del agua potable.

a) Optimizaciones

Se gestionaría antes las instancias municipales, estatales o diversas, el apoyo de los recursos para la dotación y distribución de agua a través de pipas. El contar con el apoyo por parte de las dependencias, no garantiza que se proporcione agua suficiente para mantener el servicio continuo de agua potable a la población las 24 horas del día para sus actividades cotidianas, además que esta medida generaría un incremento en el presupuesto y no sería sustentable a largo plazo.

b) Análisis de la Oferta

Actualmente sin el proyecto no existe oferta ya que la manera en que actualmente se abastecen esta localidad es a través de pozos artesianos, suministro en la red de manera intermitente y baja presión, por otro lado, existen habitantes que es a través de camionetas particulares improvisadas con tanques tipo Rotoplas o Pipas de 5.00 m³ hasta 10.00 m³, con recorridos promedios de 8.00 hasta 14 km dependiendo del punto de extracción o agua de garrafón.

c) Análisis de la demanda

La problemática seguirá incrementándose hasta en tanto no se construya la adecuada infraestructura de agua potable.
La demanda es obtenida con el gasto de diseño obtenido de acuerdo a la población de proyecto. La conciencia sobre la importancia del derecho al agua empieza en el momento en que nos informamos sobre ello. Y en este caso, lo que vamos a hacer es ofrecerte un breve repaso por algunas de las enfermedades transmitidas por el agua contaminada o no desinfectada: diarrea, disentería, cólera, paludismo, esquistosomiasis, tífus, tracoma, fiebre y tifoidea.

d) Diagnóstico de la interacción Oferta - Demanda

La demanda es superior a la oferta actual, por lo tanto, las enfermedades causadas por no consumir agua potable y la carencia de la misma llevara a enfermedades y bajo crecimiento económico, obligando a la migración de la población a otros lugares en los cuales se incrementa la pobreza, la necesidad de servicios de salud, abandono de tierras de cultivo, etc. Durante los trabajos realizados en la ciudad de Comalcalco, se identificó y diagnosticó la infraestructura existente y con base en el análisis de dicha estructura se proponen la alternativa posible para poder

proporcionar el correcto abastecimiento de agua potable a la población las cuales se enlistan a continuación.

1. Construcción de la línea de conducción de agua potable desde la planta potabilizadora de la ciudad de Cunduacán hasta su interconexión a la línea de conducción principal hacia la red de agua potable de la ciudad de Comalcalco.

e) Alternativas de solución

Alternativa 1.

Construcción de Línea de Conducción (Suministro e instalación de 21,397 ML. de tubería 20" de diámetro, Construcción de By-Pass de acero al carbón de 20" de diámetro, cajas de operación de válvulas y válvulas de admisión y expulsión de aire.

Alternativa 2.

Perforación de pozos profundos, equipamiento, arreglo mecánico, subestación eléctrica de 45 KVA, sistema de fuerza eléctrico, caseta, cerca perimetral y obra exterior, además se estaría en espera del gasto aportado el cual no sería suficiente para bastecer a toda la población de la ciudad de Comalcalco y que el agua sea de buena calidad y apta para el uso doméstico aunado a que el costo de esta acción resultaría muy elevado.

IV. Situación con el PPI

a) Descripción general

TIPO DE PPI	
Proyecto de Infraestructura Económica	X
Proyecto de Infraestructura Social	
Proyecto de Infraestructura Gubernamental	
Proyecto de Inmuebles	
Proyecto de Adquisiciones	
Proyecto de Mantenimiento	
Otros proyectos de inversión	
Otros programas de inversión	



En cuanto a la construcción de la infraestructura:
Se propone un sistema compuesto, con el fin de aprovechar la infraestructura existente y mantener el suministro de agua siempre constante o evitar inconvenientes en la localidad en caso de interrupciones o intermitencias en el suministro de agua por un tiempo limitado.
La construcción de Línea de Conducción (Suministro e instalación de 21,397 ML. de tubería 20" de diámetro, Construcción de y By-Pass de acero al carbón de 20" de diámetro, cajas de operación de válvulas y válvulas de admisión y expulsión de aire, así como la llegada del vital liquido a la Cisterna de Chichicapa, con el fin de garantizar agua potable a la población.
Para lo anterior, se cumple con todas las disposiciones del Manual de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento (MAPAS) en su última versión editada por la Comisión Nacional del Agua.

Concepto (Bien/Infraestructura)	Cantidad	Unidad de medida	Especificaciones
Tubería	21,397	ML.	Suministro e instalación de Tubería de 20" de Ø de Polietileno de alta densidad.
Estructura para cruce	3	Pieza	Tubería para pilotes y formación de marcos para estructura de soporte.
Equipamiento	3	Pieza	Suministro instalación de 3 equipos de bombeo de 125 L.P.S.

b) Alineación estratégica

De acuerdo al Programa Nacional Hídrico 2019-2024 derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2024-2030, en sus diversos puntos que a la letra dice:

2.5 Programa Nacional Hídrico

El Programa Nacional Hídrico es un "Programa Especial", derivado del Plan Nacional de Desarrollo, encaminado a enfrentar los problemas del agua que permitirán reducir las brechas de inequidad, avanzar en la seguridad hídrica del país con un enfoque de derechos humanos que coloca en el centro de las prioridades a las personas; bajo las perspectivas territorial, multisectorial y transversal. Este Programa está definido en el artículo 3º de la Ley de Aguas Nacionales como el documento rector de los Programas Hídricos de las cuencas del país.

El Programa Nacional Hídrico se formula en atención a las prioridades que demandan el bienestar social y el desarrollo económico, sin poner en peligro el equilibrio ecológico.

6.1. Acceso a los servicios de agua potable y saneamiento insuficiente e inequitativo.

7.- Objetivos prioritarios

El objetivo principal del Plan Nacional Hídrico 2024-2030 es garantizar el derecho humano al agua en cantidad y calidad suficiente, asegurar la sostenibilidad de nuestros recursos y fomentar un manejo adecuado y responsable del agua en todos sus usos.

8.- Estrategias prioritarias y Acciones puntuales

El Plan se basa en cuatro ejes:

1. Política hídrica y soberanía nacional.

2. Justicia y acceso al agua.
3. Mitigación del impacto ambiental y adaptación al cambio climático.
4. Gestión integral y transparente.

9.- Metas para el Bienestar y Parámetros

El Plan contempla:

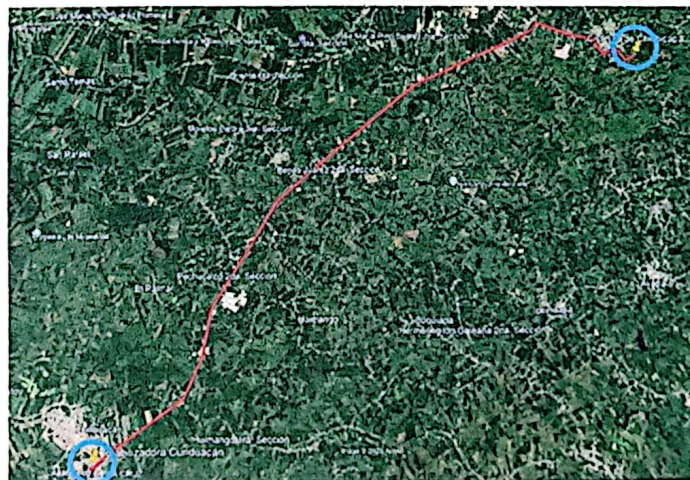
- Ordenar las concesiones, cuyo fin es evitar la sobreexplotación y el acaparamiento.
- Simplificación administrativa para reducir los tiempos de respuesta, tener más transparencia y cero corrupción.
- Impulsar el Programa Nacional de Tecnificación en coordinación con la Secretaría de Agricultura, con el fin de hacer un uso más eficiente del agua en el campo, al tiempo que se producirán más alimentos.
- Elaboración de un plan maestro de infraestructura en coordinación con Estados y municipios, integrando 16 proyectos estratégicos para dotar de agua potable a las zonas de mayor estrés hídrico, así como de obras de protección a la población.
- Saneamiento de ríos, priorizando los tres más contaminados: el Lerma-Santiago, Atoyac y Tula.

c) Localización geográfica

El proyecto está localizado en el municipio de Cunduacán- Comalcalco, de acuerdo a la siguiente imagen:

El trayecto de la línea de conducción iniciará en la planta potabilizadora de la Ciudad de Cunduacán (Planta Potabilizadora Cunduacán, Av. Jalpa 19 Cunduacán 2000, Cunduacán, Tabasco), continuará en la Carretera Reforma – Dos Bocas, hasta su llegada a la Cisterna de Chichicapa, perteneciente a la Ciudad de Comalcalco, Tabasco.

MACRO LOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



Dirección:

Planta Potabilizadora Cunduacán
Av. Jalpa 19 Cunduacán 2000, Cunduacán, Tabasco.

Carretera Villahermosa-Comalcalco a Cisterna Chichicapa, Comalcalco, Tabasco

Clave y Nombre de Localidad:

05020 Chichicapa

Coordenada Inicial, Potabilizadora de Cunduacán:

Latitud: 18.065866° N
Longitud: -93.163665° O

Coordenada Final, Cisterna de Chichicapa:

Latitud: 18.265547° N
Longitud: -93.172029° O

d) Calendario de actividades

Avance	Calendario 2025	
Físico (%)	100	
Financiero (\$)	123,474,048.91	

e) Monto total de inversión

Concepto (Bien/Infraestructura)	Cantidad	Unidad de medida	Especificaciones	Costo Unitario con IVA	Costo Total con IVA
Tubería	21,397	ML.	Suministro e instalación de Tubería de 20" de Ø de Polietileno de alta densidad.	5,2017.00	116,626,062.20
Estructura para cruce	3	Pieza	Tubería para pilotes y formación de marcos para estructura de soporte.	\$2,156,204.55	\$6,468,613.66
Equipamiento	3	Pieza	Suministro instalación de 3 equipos de bombeo de 125 L.P.S.	\$1,793,124.35	\$5,379,373.05
TOTAL:					\$123,474,048.91

f) Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Ramo 23.- Provisiones Salariales y Económicas	\$123,474,048.91	100%
2. Estatales			
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			

g) Capacidad instalada.

La capacidad instalada es única en el primer año.

Ampliar la cobertura total de la red, del 31% que cuenta con el servicio constante de agua potable, al 100% de cobertura, dando servicio al 69% que no cuenta con él o lo tiene de manera intermitente.

h) Metas anuales y totales de producción.

Construir la línea de conducción de agua potable de 20" Ø al 100%

i) Vida útil

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	40 años

j) Descripción de los aspectos más relevantes.

Estudios técnicos

- Se tendrá acceso a una de las prioridades básicas del ser humano que es el uso doméstico del agua potable.
- Las casas habitación al contar con agua potable en sus viviendas tendrán una mejor plusvalía y, por lo tanto, un mejor costo de venta.
- Se evitarán gastos de compra de pipas de agua, así como pérdida de tiempo al ir a comprarla.
- En estas localidades se frenaría la migración de la población ya que el vital líquido ya estará a la puerta de sus casas para su uso doméstico.

Estudios legales

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como la Ley Federal de Derechos.

- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.
- Norma Oficial Mexicana NOM-117-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.
- Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-2020, Agua para uso y consumo humano. Control de la calidad del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento de agua.
- Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.
- Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos.

Estudios ambientales

No se contempla ningún tipo de impactos adversos significativos o críticos a factores ambientales tales como: geología, fisiografía, climatología, geomorfología e hidrología. Esto, debido a que el proyecto no demanda materias primas de la zona y su construcción no requiere grandes cantidades de maquinaria, equipo y personal.

Estudios de mercado

Este proyecto contiene beneficios intangibles, estos son costos identificados y cuantificados, pero para los cuales no existe necesariamente un mercado que permita valorarlos.

Estudios específicos

- Los impactos adversos identificados para el área donde se ubicará el proyecto, en su mayoría son puntuales, temporales, poco significativos y previsibles, por ello, para actividades específicas se proponen medidas de prevención y mitigación para su atenuación, las cuales incluyen el debido cumplimiento de Leyes, Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas y

Especificaciones aplicables a la preparación, construcción, mantenimiento, operación y abandono del proyecto evaluado.

- Durante la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la obra, los factores que serán impactados son: aire, suelo, paisaje, flora, fauna y socioeconómico, aunque por las condiciones ambientales que presenta la zona y el tiempo de ejecución de las actividades involucradas, los impactos se consideran en su mayoría temporales, puntuales, temporales, locales, reversibles y pocos significativos, de acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz de "Leopold" y caracterización de los impactos identificados.

k) Análisis de la oferta

Como referencia indicativa, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) a través del Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), desarrolló en el 2011 un estudio de sobre consumos de agua potable en zonas urbanas denominado "Estimación de los factores y funciones de la demanda de agua potable en el sector doméstico en México" en localidades mayores de 20,000 habitantes para determinar cuáles son los factores que influyen en la determinación del consumo de agua potable y sus variaciones de acuerdo al clima.

l) Análisis de la demanda

A lo largo de la vida útil del proyecto, la demanda seguirá creciendo, por lo mismo el proyecto se realizó considerando la población de proyecto en función del crecimiento poblacional y así seguir satisfaciendo la demanda.

m) Interacción Oferta - demanda

La oferta y la demanda deben ser iguales a lo largo del horizonte de evaluación, es decir, no se puede iniciar el proyecto cubriendo solo las necesidades de un sector de la población, salvo que por agentes externos (recursos, políticas, movimientos sociales, etc.) este se realice en etapas. Derivados de los estudios realizados los beneficios superan al costo total conforme avanza el tiempo de evaluación, sin embargo, el beneficio social desde el inicio del proyecto alcanza su máximo valor, ya que la satisfacción del inicio de los trabajos y aceptación de la obra desde su inicio son óptimos.

V. Evaluación del PPI

a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI



Se identificaron los componentes del proyecto:

Concepto (Bien/Infraestructura)	Cantidad	Unidad de medida	Especificaciones	Costo Unitario con IVA	Costo Total con IVA
Tubería	21,397	ML.	Suministro e instalación de Tubería de 20" de Ø de Polietileno de alta densidad.	5,2017.00	116,626,062.20
Estructura para cruce	3	Pieza	Tubería para pilotes y formación de marcos para estructura de soporte.	\$2,156,204.55	\$6,468,613.66
Equipamiento	3	Pieza	Suministro instalación de 3 equipos de bombeo de 125 L.P.S.	\$1,793,124.35	\$5,379,373.05
TOTAL:					\$123,474,048.91

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI.

Este proyecto contiene beneficios intangibles, estos son costos identificados y cuantificados, pero para los cuales no existe necesariamente un mercado que permita valorarlos. Pese a que no influyen en el cálculo de rentabilidad del proyecto, es importante identificarlos y registrarlos en el documento:

El mayor de ellos está ligado a la ecología, ya que se está rescatando el medio ambiente, así como los acuíferos de la zona, y todo lo que lo rodea.

Una vida digna, de todo ser humano, es el contar con agua potable, sobre todo dentro de su casa con un servicio continuo y de calidad que evite las enfermedades por tomar agua de mala calidad y en cantidades mínimas.

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Deberán calcularse a partir de los flujos netos a lo largo del horizonte de evaluación, con el fin de determinar el beneficio neto y la conveniencia de realizar el programa o proyecto de inversión. El cálculo de los indicadores de rentabilidad incluye: Valor actual de costos (VAC), rentabilidad del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Como ya se indicó en el rubro anterior, el que un lugar ecológicamente sea favorable es siempre preferible para el ser humano, flora y fauna y eso rebasa los beneficios cuantificables de un proyecto.

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$96,997,724.13
Tasa Interna de Retorno (TIR)	65.15%

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	42.00%
--------------------------------------	--------

ANEXO II, III Y IV

d) Análisis de sensibilidad

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el indicador de rentabilidad
Inversión	+20%	VAB= 777,997.964 VAC= 548,972.461 VANS= 223,025.503 TIRS= 51.25% TRI= 83.75%
Beneficios	-20%	VAB= 648,331.637 VAC= 457,477.050 VANS= 190,854.586 TIRS= 68.54% TRI= 104.69%

ANEXO V Y VI

e) Análisis de riesgos

Descripción	Impacto
Técnico Exceso de confianza o falta de recursos en mantenimiento,	Falla en equipos de bombeo, operación deficiente
Económico Padrón incompleto de usuarios del agua	Recaudación incompleta de los recursos económicos

VI. Conclusiones y Recomendaciones

La vida útil es de 40 años, se considera un poco excesiva, aunque está diseñado de acuerdo al MAPAS de la CONAGUA, razón por la cual la TIR, VAB Y VAN resultan demasiado elevados.

- Es muy importante señalar que para esta evaluación no se consideraron las multas a que puede hacerse acreedor el Organismo Operador por no proporcionar agua digna a la población, ya que aunque esta señala en las Normas antes citadas, la ampliación de sanciones son difíciles de aplicarse ya que la Normativa cuenta con escaso personal para atender a tantas demandas; sin embargo el caso de que se presente cólera es algo bastante grave que haría invaluable este proyecto y que la consecuente pérdida de vidas sobre todo de infantes (elementos intangible de evaluar), de manera automática aprobaría la construcción de esta obra.
- El valor del Costo Anual Equivalente (CAE) es de \$12,911,939, única opción viable técnicamente de las dos propuestas.

- De acuerdo con la evaluación realizada, el proyecto, presenta una rentabilidad positiva.
- La Tasa Interna de Retorno Social (TIR) para el proyecto en su conjunto es del 65.15 % anual, superior a la tasa social de descuento promedio utilizada (12%), lo cual implica que la rentabilidad social esperada es mayor al costo de oportunidad empleado.
- Existen beneficios cuantificados por diversos conceptos, tales como plusvalía de terrenos y actividad turística.
- Se incluyen los efectos que pudieran tener el ausentismo laboral, no se incluye por ausentismo escolar.

Este proyecto contiene beneficios intangibles, estos son costos identificados y cuantificados, pero para los cuales no existe necesariamente un mercado que permita valorarlos.

SE RECOMIENDA LA CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.

VI. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo I	Análisis de costo anual	Daños económicos por no realizarse el proyecto.
Anexo II	Cálculo del Costo Anual Equivalente	Se considera 0.50% del monto de inversión para los gastos de operación y mantenimiento hasta el año 10 de inversión, 11 de inversión al 0.7% y 0.9 en el año de 20 y 30 de inversión.
Anexo III	Cuantificación de los costos de inversión	
Anexo IV	Flujo de costos y beneficios sociales	Horizonte de Evaluación: 40 años.
Anexo V	Análisis de Sensibilidad	Inversión. Aumento de costos +20%.

VIII. Bibliografía

- Centro de Estudios para la preparación y evaluación socioeconómica de proyectos (CEPEP), (1999), *"Apuntes sobre evaluación social de proyectos"*, Banobras, México.
- Ferrá, Coloma, (2000), *"Evaluación Socioeconómica de Proyectos"*, Banco Interamericano de Desarrollo, Argentina.
- Fontaine, R. Ernesto, (1999), *"Evaluación social de proyectos"*, 12ª edición, Alfaomega, México.

- Morín, Eduardo, (2001), *“Evaluación social de proyectos: una herramienta para la asignación eficiente de recursos públicos”*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Morín, Eduardo, (2011), *“Evaluación social de proyectos”*, Banco Interamericano de Desarrollo, Fondo Multilateral de Inversiones y Tecnológico de Monterrey, México.
- Ortegón, Edgar, Juan Francisco Pacheco y Horacio Roura, (2005), *“Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública”*, Serie Manuales No. 39, ILPES, Chile.
- Sapag Chain, Nassir, (2007), *“Proyectos de inversión, formulación y evaluación”*, Prentice Hall, México.
- Sapag Chain y Nassir, Sapag Chain, (2008), *“Preparación y evaluación de proyectos”*, McGraw Hill, México.
- SHCP, (2013) *“Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión”*. Diario Oficial de la Federación. México
- Diplomado de Evaluación de Proyectos en la Universidad Veracruzana.

11.- Responsables de la Información

RAMO: 23

ENTIDAD: Tabasco

ÁREA RESPONSABLE: Comisión Estatal de Agua y Saneamiento

DATOS DEL ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA Y/O PROYECTO DE INVERSIÓN

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Ing. José Antonio Sánchez Barrón	Director Técnico y Construcción	 P.O.	12/11/2025