



**EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LAS
COMUNIDADES DE SAN LUCAS Y LA TINAJA
DEL EJIDO DE PEÑA BLANCA, MUNICIPIO DE ALLENDE,
GUANAJUATO.**

Agosto de 1997



Participantes:

Elías Barrientos

Antonino Enrique Carrillo

Víctor Guzmán

Alejandro Alberto

Juan Vela

Antonio Madrigal



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

CAPÍTULO I ANTECEDENTES, ORIGEN Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Origen del proyecto
- 1.3 Definición del proyecto
- 1.4 Objetivo y justificación del estudio

CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL Y SITUACIÓN SIN PROYECTO

- 2.1 Descripción del área de influencia del proyecto
- 2.2 Abastecimiento de agua en el área de influencia
- 2.3 Optimización de la situación actual

CAPÍTULO III DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SITUACIÓN CON PROYECTO

- 3.1 Definición del proyecto
- 3.2 Descripción técnica del proyecto
- 3.3 Situación con proyecto

CAPÍTULO IV EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

- 4.1 Parámetros de evaluación
- 4.2 Identificación, cuantificación y valoración de los costos sociales
- 4.3 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios sociales
- 4.4 Evaluación socioeconómica del proyecto

CAPÍTULO V CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- 5.1 Conclusiones
- 5.2 Recomendaciones
- 5.3 Limitaciones



ANEXO 1 Hoja de cálculo para realizar análisis de sensibilidad del proyecto



RESUMEN EJECUTIVO

El Ejido de “Peña Blanca” Guanajuato, se localiza en la parte poniente del Municipio de Allende. A este ejido pertenecen las comunidades rurales de “San Lucas” y “La Tinaja”, las cuales tienen una población actual de 630 habitantes y carecen de un sistema de abastecimiento de agua potable. Ante tal situación, sus pobladores se abastecen del agua proveniente de las márgenes de un río que atraviesa por sus comunidades.

Durante la época de lluvias (4 meses al año) “acarrean” el agua directamente del cauce del río, donde también lavan ropa y se bañan; mientras que durante la época de estiaje (8 meses al año) construyen pequeños pozos someros aguas “arriba”, ya que en esta temporada el agua que circula por el río es casi nula, debiendo recorrer mayores distancias y “acarrear” en mayor cantidad el agua. Por lo general, son las mujeres quienes realizan la labor de acarrear el agua, ocupándoles gran parte de su tiempo y ocasionándoles malestares físicos. Asimismo, el agua que utilizan no es potable ya que se contamina por el paso de los animales y por el lavado de ropa.

Para resolver la problemática descrita, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato (CEASG) propone implementar un sistema de abastecimiento de agua potable en estas comunidades, mediante la instalación de un equipo de bombeo a un pozo existente, la construcción de un tanque de regularización y la instalación de una línea de conducción y de una red de distribución (hidrantes públicos).

Este proyecto fue evaluado socioeconómicamente a nivel perfil durante el Curso Intensivo de Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos que realizó el CEPEP en el Estado de Guanajuato. Los costos y beneficios sociales del proyecto se identificaron, cuantificaron y valoraron comparando la situación con proyecto y la situación sin proyecto (actual optimizada) durante un horizonte de evaluación de 20 años.

La ejecución del proyecto, permitirá que cada habitante de estas comunidades aumente su consumo de 38 y 32 litros diarios que tienen en la época de lluvias y de estiaje respectivamente, a uno de 80 litros diarios. Además, les permitirá tener una liberación del tiempo que destinan a las labores de acarreo y podrán utilizarlo para realizar otras actividades¹. Asimismo, disminuirían los malestares físicos ocasionados por la actividad de acarrear el agua y se reducirían las enfermedades de la población atribuibles al consumo de agua no potable.

El resumen de los resultados de la evaluación social se muestra en el cuadro siguiente:

Concepto		
<i>Parámetros de evaluación</i>		
Tasas de descuento social anual	1997-2000	18%
	2001-2005	16%
	2006-2010	14%
	2011- en adelante	12%
Horizonte de evaluación	20 años	

Beneficios sociales

(\$ valor actual)

Temporada de Lluvias:

1 En el capítulo II del presente estudio se detallan los consumos actuales y tiempos que destinan al acarreo para cada una de las temporadas del año.



1. - Mayor consumo de agua	36,894
2. - Liberación de recursos (ahorro en tiempo)	160,285
Temporada de Estiaje:	
1. - Mayor consumo de agua	513,330
2. - Liberación de recursos (ahorro en tiempo)	1,973,208
Valor Actual de los Beneficios (VAB) Total	2,683,717
<hr/>	
Costos sociales	(\$ valor actual)
Inversión	655,495
Operación y Mantenimiento Anual	183,978
Valor Actual de los Costos (VAC) Total	839,473
<hr/>	
<i>Indicadores de rentabilidad social</i>	
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	63.0% (1998)
Valor Actual Neto Social (VANS)	1,844,244
Tasa Interna de Retorno Social (TIRS)	65.5%

Conclusión:

Debido a que los beneficios sociales son crecientes en el tiempo, la TRI indica que el momento socialmente óptimo para ejecutar la inversión es el año actual. Asimismo, los indicadores VANS y TIRS muestran que el proyecto es "altamente" rentable socialmente. Por lo anterior, se recomienda que se asignen los recursos para que se lleven a cabo las acciones del proyecto en el presente año.

La disminución significativa de los malestares físicos ocasionados por el "acarreo" y la reducción de las enfermedades de la población atribuibles al consumo del agua, se consideraron en este estudio como "intangibles" debido a su difícil cuantificación y valoración.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES, ORIGEN Y DEFINICION DEL PROYECTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes

El Estado de Guanajuato se ubica en la zona centro de la República Mexicana, colinda al norte con el Estado de San Luis Potosí y Zacatecas, al sur con el Estado de Michoacán, al oriente con el Estado de Querétaro y al poniente con el Estado de Jalisco. Específicamente, el Ejido de “Peña Blanca” Guanajuato se localiza en la parte poniente del Municipio de Allende (ver figura No. 1.1), al cual pertenecen entre otras comunidades rurales, la de “San Lucas” y “La Tinaja”.

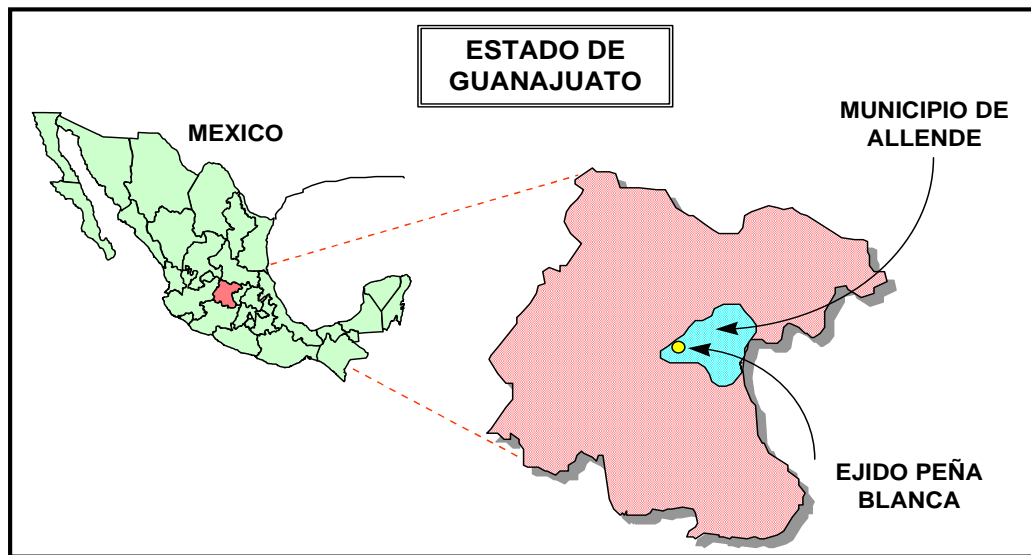


Figura 1.1 Localización del Municipio de Allende y del Ejido de “Peña Blanca”

1.2 Origen del proyecto

Actualmente, las comunidades de “San Lucas” y “La Tinaja” carecen de un sistema de abastecimiento de agua potable, por lo que sus pobladores se abastecen del agua proveniente de las márgenes de un río que atraviesa cerca de sus comunidades.

En la temporada de lluvias “acarrear” el agua directamente del cauce del río, además, aprovechan la escasa cantidad de agua que circula para lavar ropa y bañarse. Por lo contrario, durante la época de estiaje el agua que fluye por el río es despreciable, lo que obliga a los habitantes a construir pequeños pozos someros aguas “arriba”, incrementándose en aproximadamente tres veces la distancia que deben acarrear el agua.

Por lo general, son las mujeres (adultas, jóvenes y niñas) quienes realizan las labores de acarreo, ocupándoles gran parte de su tiempo y ocasionándoles malestares físicos tales como dolores de espalda y de piernas. Por otra parte, es importante indicar que el agua que utilizan no es potable, ya que se contamina por el lavado de ropa y por el paso de los animales.

1.3 Definición del proyecto

Para resolver la problemática anterior, los habitantes de las comunidades antes mencionadas apoyados por un grupo social, solicitaron a la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato (CEASG) dieran atención a sus problemas de abastecimiento de agua, por lo que



a principios del presente año esta comisión realizó la perforación de un pozo profundo en la parte poniente de la comunidad de “San Lucas”. Sin embargo, esta acción necesita complementarse con otras para que de esta manera se resuelva la problemática descrita.

Así, la CEASG propone implementar un sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades de “San Lucas y La Tinaja” mediante la ejecución de las siguientes acciones:

- i) Instalación de equipo de bombeo al pozo existente
- ii) Construcción de un tanque de regularización
- iii) Instalación de la línea de conducción
- iv) Instalación de la red de distribución (hidrantes públicos)

Este proyecto fue presentado al Curso Intensivo de Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos que realizó el CEPEP en el Estado de Guanajuato, en coordinación con la Comisión de Desarrollo Regional del Estado de Guanajuato (CODEREG).

1.4 Objetivo y justificación del estudio

Realizar la evaluación socioeconómica al nivel de perfil del proyecto “Instalación de un Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para las comunidades de San Lucas y La Tinaja, municipio de Allende Guanajuato”, con la finalidad de determinar la conveniencia desde el punto de vista social de asignar recursos a este proyecto.

CAPÍTULO II

SITUACIÓN ACTUAL Y SITUACIÓN SIN PROYECTO

2.1 Descripción del área de influencia del proyecto

El ejido de Peña Blanca, perteneciente al municipio de Allende, se localiza a aproximadamente 1 Km de distancia sobre la carretera Guanajuato - San Miguel de Allende (ver figura No. 2.1). En este ejido se encuentran ubicadas las comunidades rurales de “San Lucas” y “La Tinaja”.



Figura 2.1 Localización del Ejido de “Peña Blanca”

De acuerdo a datos proporcionados por el INEGI, el índice de hacinamiento de San Lucas y La Tinaja es de 9.0 habitantes. Asimismo, estima que la tasa de crecimiento anual de la población en estas comunidades es del orden del 3 por ciento.

Por otro lado, la CEASG indica que el número de viviendas o familias que conforman a la comunidad de San Lucas y de La Tinaja son 34 y 36 respectivamente. En el cuadro No. 2.1 se muestran el número de habitantes para cada una de las comunidades del área de influencia.

Cuadro 2.1 Población actual (1997) en el área de influencia

Comunidad	Viviendas ^a	Índice de hacinamiento ^b	Habitantes
San Lucas	34	9.0	306
La Tinaja	36	9.0	324
Total	70	---	630

a) CEASG

b) INEGI



Las principales actividades de estas comunidades son en orden de importancia la agricultura, mano de obra para albañilería y la ganadería (autoconsumo). Las viviendas son de adobe y ladrillo con techos de lamina, mismas que cuentan únicamente con el servicio de suministro de energía eléctrica. Por otra parte, el acceso a estas comunidades se da a través de un camino de terracería que atraviesa por las mismas. En la fotografía No. 2.1 se muestra una panorámica de estas comunidades.



Fotografía 2.1. Vista panorámica de las comunidades en estudio

2.2 Abastecimiento de agua en el área de influencia

Como se dijo anteriormente, las comunidades de San Lucas y La Tinaja no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable. Sin embargo, cuentan un pozo profundo que recientemente se perforó, mismo que no opera debido a la falta del equipo de bombeo (este pozo se localiza al poniente de la comunidad de San Lucas). Asimismo, la comunidad de La Tinaja cuenta con un tanque superficial de una capacidad de 20 m^3 que no tiene ningún uso debido a las malas condiciones en que se tiene. En la figura No. 2.2 se muestra un croquis de las comunidades, del camino de acceso, del río, del pozo y del tanque existente.

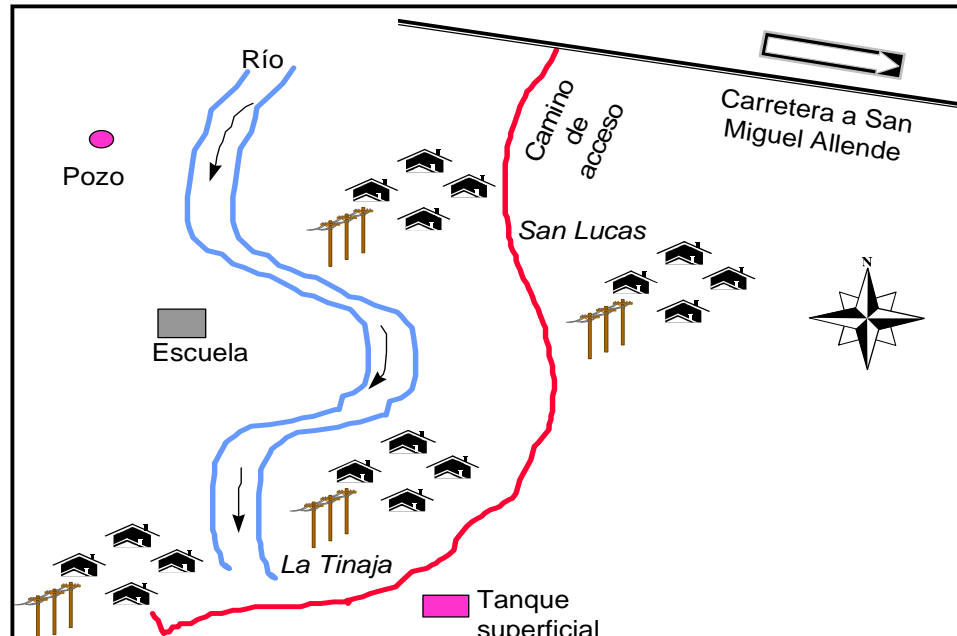


Figura 2.2 Croquis del área de influencia

Tal como se observa en la figura No. 2.2, las viviendas pertenecientes a la comunidad de San Lucas se localizan hacia ambos lados del camino de acceso, mientras que las de La Tinaja se localizan en ambas márgenes del río.

Ante la falta de un sistema de abastecimiento de agua, los habitantes de estas comunidades utilizan el agua proveniente del río que atraviesa por sus localidades. Es decir, diariamente realizan “acarreo” del agua por medio de cubetas.

Para conocer el consumo de agua y el tiempo que dedican al “acarreo” de la misma, el equipo de evaluación determinó conveniente aplicar una encuesta a los pobladores de estas comunidades. La encuesta se aplicó durante la primera quincena de agosto (días del año que son considerados como *temporada de lluvias*) y consistió básicamente en determinar lo siguiente:

- i) Número de habitantes por vivienda
- ii) Número de cubetas que utilizan por cada viaje de acarreo
- iii) Capacidad de cada una de las cubetas
- iv) Tiempo que tarda por viaje de acarreo (ida y vuelta)
- v) Número de viajes al día

Las conclusiones del trabajo de campo realizado fueron las siguientes²:

- i) Las entrevistas indicaron que existe una marcada estacionalidad de la demanda.
- ii) Cuatro meses al año (de mayo a agosto) son considerados época de lluvias. Durante estos meses el río presenta un mayor caudal y es cuando la población puede bañarse

2 Las cifras o resultados que se obtuvieron se muestran en los cuadros No. 2.2 y 2.3.



y lavar su ropa directamente en el río. Aún así, “acarrean” agua para su vivienda (básicamente para preparar y cocinar alimentos).

- iii) Ocho meses al año (de septiembre a abril) son considerados como época de estiaje. Durante estos meses, debido a que el agua que circula por el río es despreciable, la población construye pequeños pozos someros aguas “arriba”. Lo anterior, obliga a la población a “acarrear” el agua una distancia aproximadamente tres veces mayor y más cantidad, que la que acarrear en temporada de lluvias. En otras palabras, acarrear más agua debido a que tienen que satisfacer por completo todas sus necesidades básicas (aseo personal, lavar ropa y cocinar) y lo hacen desde una mayor distancia porque el caudal que circula por el río es mínimo.
- iv) Son únicamente las mujeres (adultas, jóvenes y niñas) quienes realizan los “acarreos” diarios, lo cual les ocupa gran parte de su tiempo.
- v) Los acarreos se convierten en una tarea sumamente ardua en la época de estiaje, ocasionándoles malestares físicos (dolores de espalda).
- vi) El agua que se consume en las comunidades no es potable debido a que se contamina por el paso de los animales y por el lavado de ropa.

En los cuadros No. 2.2 y 2.3 se muestran los resultados que se obtuvieron de las encuestas.

Cuadro 2.2 Tiempos de “acarreo” en temporada de lluvias y estiaje (minutos)

Capacidad de las cubetas (litros)	Numero de cubetas por viaje	Tiempos de Acarreo por viaje Ida y vuelta (min.)	
		Temporada Lluvias	Temporada Estiaje
17	1	10	30

Fuente: Trabajo de campo realizado por el equipo de evaluación.

Cuadro 2.3 Consumos situación S/P y Número de “acarreos” diarios por vivienda

Periodo	Consumo situación S/P (litros/habitante/día)			Habitantes por vivienda (Indice Hac.)	Consumo que acarrea cada vivienda (lts/día)	No. de viajes diarios por vivienda
	Acarreo	Río	Total			
Lluvias	15	23 ^a	38	9	138 ^c	8
Estiaje ^b	32	0	32	9	292	17

Fuente: Trabajo de campo realizado por el equipo de evaluación

- a) Se consideró que cada habitante utiliza cuando menos 23 litros diarios de agua en el río (para bañarse y lavar ropa)/
- b) Se consideró que durante esta época el consumo de agua disminuye apenas un 15% debido a que la población continúa lavando ropa y bañándose.
- c) Se consideró únicamente el agua que acarrear, para con ello no sobrestimar los beneficios del proyecto.

En la fotografía No. 2.2 se muestra la escasa cantidad de agua que circula por el río a la altura de la comunidad de San Lucas. Esta imagen fue captada durante la primera semana de agosto de 1997 por el equipo de evaluación.



Fotografía 2.2 Margen del río en la comunidad de San Lucas

2.3 Optimización de la situación actual

En evaluación socioeconómica de proyectos se sugieren “medidas de optimización” que eliminen obvias ineficiencias de la situación actual. Lo anterior se realiza para establecer la situación actual optimizada o situación sin proyecto, y con ello no atribuirle beneficios y costos ilegítimos al proyecto.

En el caso del presente estudio, al no existir un sistema de abastecimiento de agua en las comunidades, podría pensarse que no existen medidas de optimización. Sin embargo, de acuerdo a lo establecido en la situación actual, se sabe que la comunidad de La Tinaja cuenta con un tanque superficial de 20 m³ de capacidad. Este tanque debidamente reparado pudiera abastecer de agua a las comunidades utilizando pipas para su llenado.

El equipo de evaluación investigó que en el área de influencia del proyecto el costo de una pipa de agua potable de 8 m³ asciende a aproximadamente 280 pesos, lo que significa un costo de 35 pesos por m³ de agua. Lo anterior, constituye una “alternativa” de abastecimiento adicional a la que propone el proyecto que se va a evaluar. Sin embargo, a esta alternativa habría que sumarle (además del costo de la pipa) el costo para reparar el tanque de almacenamiento y el tiempo que destinaría la población al acarreo del agua. Es decir, los habitantes de las dos comunidades continuarían destinando parte de su tiempo a la labor de acarreo.

Si bien esta alternativa constituye un proyecto diferente al propuesto por la CEASG (misma que podría evaluarse por separado), el equipo de evaluación determinó “a priori” considerar esta alternativa como inviable debido al “alto” costo por metro cúbico de agua (35 pesos) que se tendría, al cual habría que sumarle el valor del tiempo de las personas que acarrearían la misma³.

3 Lo anterior no quiere decir que esta alternativa no sea evaluada.



De esta manera, al no existir medidas de optimización en este proyecto, se considera a la situación actual como la situación actual optimizada o situación sin proyecto, misma que será la base para compararla con la situación con proyecto.



CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SITUACIÓN CON PROYECTO

3.1 Definición del proyecto

El proyecto propuesto por la CEASG consiste en implementar un sistema de abastecimiento de agua potable mediante la ejecución de las siguientes acciones:

- i) Instalación de un sistema de extracción (equipo de bombeo) al pozo existente.
- ii) Construcción de un nuevo tanque de regularización de una capacidad de 40 m³.
- iii) Instalación de la línea de conducción del pozo al nuevo tanque de regularización.
- iv) Rehabilitación del tanque superficial existente de capacidad de 20 m³.
- v) Instalación de la red de distribución, cuyas salidas serán hidrantes públicos.

3.2 Descripción técnica del proyecto

a) Fuente de abastecimiento y obra de captación

La fuente de abastecimiento provendrá de las aguas subterráneas y su captación se realizará aprovechando el pozo profundo existente (ubicado en la cota del terreno 966.0) utilizando un sistema de extracción que constará de un equipo electromecánico, cuyo componente principal será una bomba de 20 HP.

b) Línea de conducción

Estará constituida por tubería de fierro galvanizado norma x en un diámetro de 3" y una longitud de 987 metros.

c) Obras de regularización

Se construirá un nuevo tanque superficial de mampostería de 40 m³ de capacidad. Además, se rehabilitará el tanque superficial existente de mampostería de 20m³ el cual será aprovechado para el almacenamiento de agua.

d) Red de distribución

El agua de los dos tanques se distribuirá por gravedad en la red, la cuál estará integrada por tubería de fierro galvanizado (FoGo) norma x, en un diámetro de 3" con longitud de 1,350 metros y otra tubería de FoGo cédula 40 en un diámetro de 2" con longitud de 794 metros, siendo la longitud total de la red de 2,144 metros.

e) Consideraciones generales

El funcionamiento del sistema será del tipo de bombeo al tanque y de éste por gravedad a la red de distribución.

En la figura No. 3.1 se muestra un croquis de localización de las acciones propuestas por la CEASG.

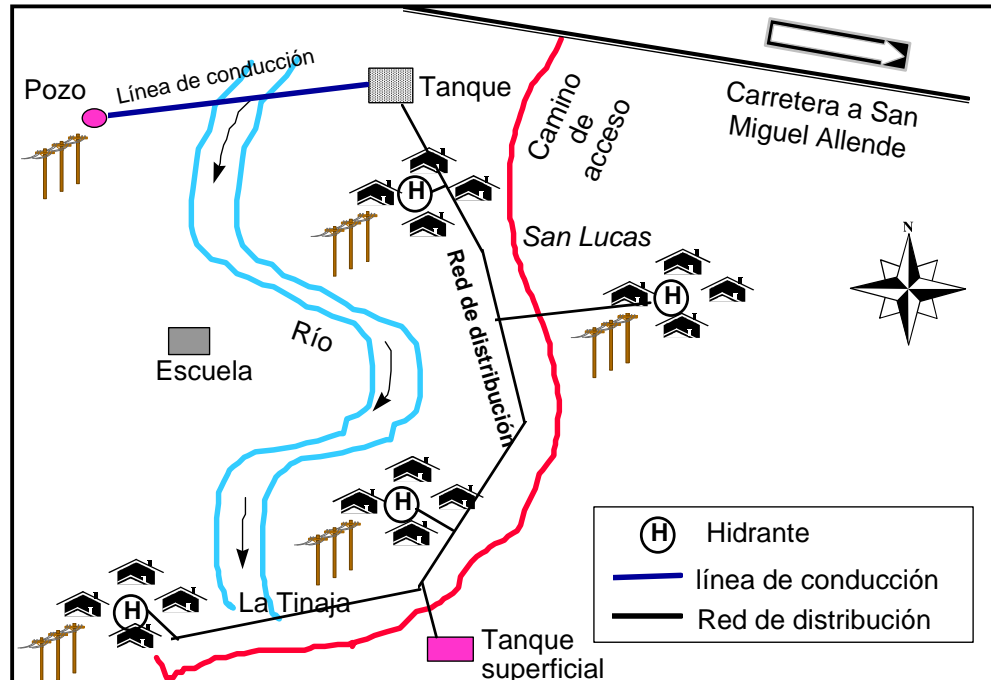


Figura 3.1 Croquis del proyecto propuesto por la CEASG

3.3 Situación con proyecto

Una vez ejecutadas las acciones propuestas por la CEASG, se espera que los habitantes de las comunidades de San Lucas y La Tinaja observen lo siguiente:

i) Incremento en el consumo de agua

De acuerdo con los datos que se muestran en el proyecto ejecutivo de la CEASG, la dotación con proyecto será de 120 litros/habitante/día (lhd). Sin embargo, esta dotación se considera “alta” debido a que el proyecto establece la instalación de hidrantes públicos (lo que implicaría realizar “acarreos”) y a que las comunidades no cuentan con drenaje sanitario.

Así, el equipo de evaluación determinó conveniente aplicar una encuesta en comunidades de características similares a las del estudio, pero que contaran con un sistema de abastecimiento de agua potable con hidrantes públicos; para con ello, tener una aproximación de la dotación “real” del proyecto. La dotación promedio que se obtuvo en estas comunidades fue de 80 lhd.

De esta manera, se espera que los habitantes pasen de tener un consumo en la situación sin proyecto en época de lluvias y de estiaje de 38 y 32 lhd respectivamente, a tener un consumo en la situación con proyecto de 80 lhd. Es decir, la dotación aumentará 42 y 48 lhd en periodo de lluvias y de estiaje respectivamente.

ii) Mejoramiento en la calidad del agua

En la situación sin proyecto se consume el agua directamente del río, misma que es contaminada por el paso de los animales y por el lavado de la ropa. Con el proyecto, el agua que se utilizará será la subterránea misma que es considerada de mejor calidad que la superficial.



Lo anterior, se verá reflejado en una disminución de las enfermedades de la población atribuibles al consumo del agua. Es importante indicar que existe una correlación entre la contaminación del agua y las denominadas patologías hídricas; sin embargo, en estas comunidades no existen estudios en los que se pruebe la magnitud que afecta la calidad del agua superficial en la salud de las personas. Ello debido a que existen factores que inciden también en dichas enfermedades, tales como: nivel de educación, tipo de vivienda, hábitos de higiene y disponibilidad de servicios públicos.

iii) Ahorro en el tiempo destinado a las labores de “acarreo”

De acuerdo a lo indicado en el capítulo II, en la situación sin proyecto cada familia o vivienda realiza 8 y 17 viajes diarios de acarreo durante la temporada de lluvias y de estiaje respectivamente. Lo anterior, implica que destinan 80 y 510 minutos diarios a esta actividad para la primera y segunda temporada.

Como se dijo anteriormente, se consideran 4 meses al año (125 días) como temporada de lluvias y 8 meses (240 días) como época de estiaje. Considerando lo anterior, cada familia destina para la primera y segunda temporada aproximadamente 167 y 2,040 horas anualmente.

Con el proyecto, las mujeres que realizan los acarreos de agua, dispondrán o liberarán ese tiempo para realizar otro tipo de actividad por la que podrían recibir alguna compensación; o bien, podrían dedicarse a descansar o a estar con su familia.

Sin embargo, una vez que estén operando los hidrantes públicos, los habitantes (las mujeres) continuarán acarreando agua, pero desde una distancia significativamente menor.

iv) Reducción significativa de los malestares físicos ocasionados por el “acarreo”

Como consecuencia del proyecto, o de la eliminación de los “grandes” acarreos que se dan en la temporada de estiaje, los malestares físicos ocasionados por esta actividad (dolores de espalda, piernas y de pulmones) se reducirían significativamente.

v) Liberación del recurso “agua” del río

Una vez ejecutado el proyecto, la población dejará de utilizar en gran medida el agua que circula por el río, con lo que las poblaciones que se localizan aguas “abajo”, dispondrán de este recurso en mayor cantidad y posiblemente de una mejor calidad⁴.

4 Se supone que esta agua tiene uso alternativo.



CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

4.1 Parámetros de evaluación

Los beneficios y costos del proyecto se identifican, cuantifican y valoran comparando la situación sin proyecto con la situación con proyecto durante un horizonte de evaluación de 20 años. Para la evaluación social, se utilizaron las tasas de descuento sociales anuales proporcionadas por el CEPEP que son: para los años 1997-2000, 2001-2005, 2006-2010 y 2011 en adelante, del 18, 16, 14 y 12 por ciento respectivamente.

4.2 Identificación, cuantificación y valoración de los costos sociales

a) Costos de inversión

En el cuadro No. 4.1 se muestran los costos de inversión privados y sociales del proyecto propuesto por la CEASG.

Cuadro 4.1 Costos de inversión privados y sociales del proyecto

Concepto	Privados sin IVA	Sociales ^a
Equipo de Bombeo	156,522	140,948
Línea de Conducción	156,450	144,547
Tanque de Regularización	49,490	45,725
Rehabilitación del Tanque	3,226	2,981
Red de distribución	347,752	321,295
Total	713,440	655,495

Fuente: Proyecto Ejecutivo de CEASG (Detalle en el anexo No. 1)

a) Ajuste a precios sociales de acuerdo a los factores de ajuste proporcionados por el CEPEP

Cabe señalar que en la evaluación social no se incluyen los costos ya erogados por concepto de la perforación del pozo existente, ya que se consideran "hundidos".

b) Costos de operación y mantenimiento

En el cuadro No. 4.2 se muestran los costos de operación por concepto de uso de la energía eléctrica, para la operación del equipo de bombeo en la zona de captación.

Cuadro 4.2 Costos de operación del proyecto

Año	Población (Hab.)	Periodo de bombeo (hr/día)	Consumo de energía eléctrica ^a (KWH/Año)	Costo ^b (\$/año)
1998	630	9.9	54,082	26,500
1999	649	10.2	55,705	27,295
2000	668	10.5	57,376	28,114
2005	775	12.2	66,515	32,592
2010	898	14.2	77,109	37,783



2015	1,041	16.4	89,390	43,801
2017	1,105	17.4	94,834	46,469

Fuente: Proyecto ejecutivo de CEASG (Detalle en el anexo No. 1)

- a) Se considera una bomba de 20 HP de potencia
- b) Se considera una tarifa de \$0.49/KWH, que se supone refleja adecuadamente el costo social de producir la energía eléctrica.
- c) Externalidad negativa
Derivado de la ejecución del proyecto, se presentaría una “externalidad negativa”, debido al incremento en la contaminación del medio ambiente que provocaría la descarga adicional de las aguas residuales al cuerpo receptor de las comunidades. Dada la dificultad en su estimación, en este estudio se mencionará como “intangibles”.

4.3 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios sociales

- a) Liberación de recursos (tiempo del acarreo)

En la situación sin proyecto, los habitantes de las dos comunidades en estudio requieren del acarreo para abastecerse de agua. Con el proyecto, se reducirían significativamente estas molestias. Es decir, las mujeres que realizan los acarreos tendrían un beneficio por el ahorro en tiempo que dedican a ello, con lo que podrían dedicarse a realizar otro tipo de actividades por las que podrían recibir alguna compensación; o bien, podrían destinar más tiempo a su familia o a descansar.

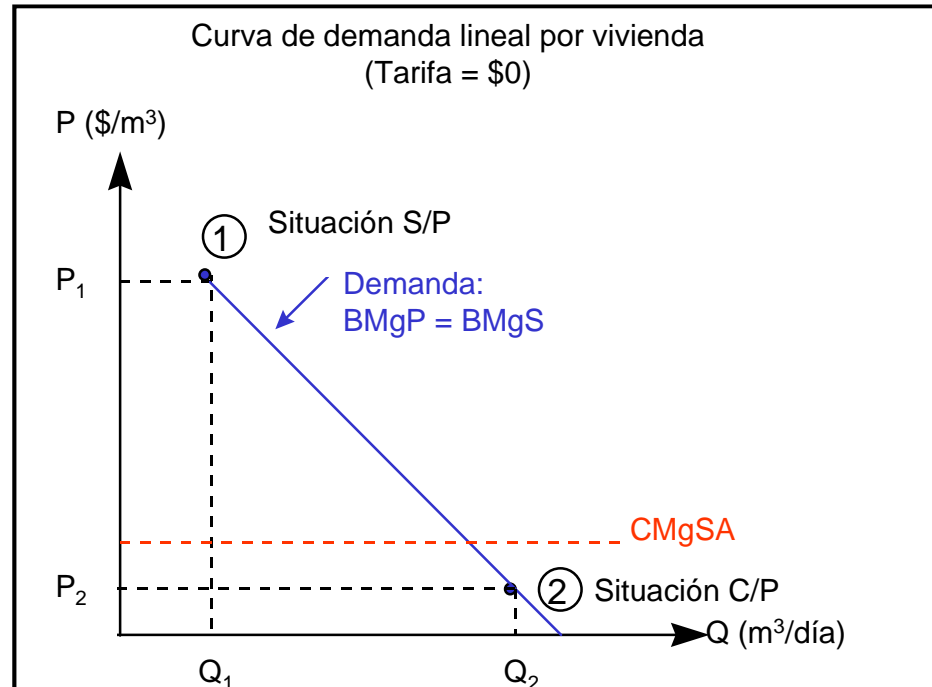
De acuerdo al trabajo de campo que realizó el equipo de evaluación, algunas de las mujeres de las comunidades de San Lucas y La Tinaja acuden dos o tres veces por semana a San Miguel de Allende para vender tortillas y nopales; y otras, ayudan en las labores agrícolas a sus esposos. Lo anterior, bien puede constituir el costo de oportunidad de las mujeres que realizan el acarreo. Sin embargo, no fue posible realizar una estimación de este costo, por lo que el equipo de evaluación determinó conveniente tener una aproximación del valor del tiempo, utilizando el salario por jornal de la zona de 8 horas de trabajo que asciende a 17.0 pesos.

- b) Mayor consumo de agua potable

En la situación sin proyecto, cada habitante de las dos comunidades en estudio consume apenas 38 y 32 litros diarios en la temporada de lluvias y de estiaje respectivamente. Con el proyecto, estos habitantes contarían con un sistema de abastecimiento de agua potable, el cual les permitiría incrementar su consumo hasta 80 litros diarios. Es decir, cada vivienda consumiría aproximadamente 720 litros al día.

Curva de demanda lineal

La cuantificación y valoración de los beneficios sociales identificados en los incisos a y b, se realizó mediante la obtención de dos curvas de demanda lineal (una para la temporada de lluvias y otra para la de estiaje) basadas en dos puntos de equilibrio. En la gráfica No. 4.1, el punto (1) de la curva representa la situación sin proyecto para cada vivienda, en donde consumen Q_1 unidades y pagan molestias por acarreo de agua equivalente a P_1 unidades.



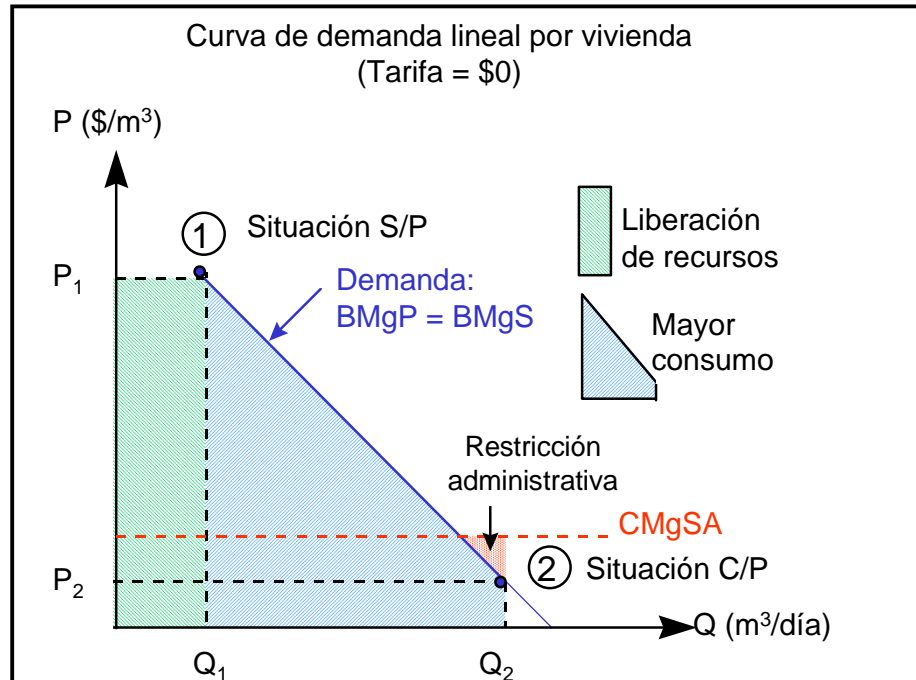
Gráfica 4.1 Curva de demanda lineal por vivienda

Con el proyecto, los consumidores se desplazarían al punto (2) de la curva (de acuerdo con el proyecto ejecutivo de CEASG, se cobraría una cuota fija) con lo que la tarifa variable (T) sería igual a cero pesos. De esta manera, los consumidores obtendrían un beneficio bruto por mayor consumo de agua potable, valorado como el área bajo la curva de demanda entre los puntos (1) y (2). Además, su costo marginal disminuiría significativamente (de P_1 a P_2), con lo que obtendrían un beneficio por liberación de recursos propios (tiempo) gastados por el acarreo (Ver gráfica No. 4.2).

Debido a que no se conoce con precisión cual sería el tiempo que destinaría la población a las labores de acarreo con la puesta en marcha de los hidrantes públicos, (obviamente el tiempo sería significativamente menor), se considerará para efectos de cuantificación y valoración, que el precio en la situación con proyecto (P_2), sea de apenas una décima parte del precio que se tiene en la situación sin proyecto (P_1)⁵.

Asimismo, es importante señalar que al tratarse de cuota fija se tendría una pérdida social (triángulo formado por el punto (2), la línea de CMgS y la curva de demanda), dada por un consumo mayor al óptimo social. Sin embargo, el proyecto no contempla la colocación de tomas domiciliarias, sino la instalación de hidrantes públicos (restricción administrativa). Así, esta medida administrativa origina que esta pérdida "aparente" se elimine. En la gráfica No. 4.2 se ilustra lo anterior.

5 En el presente estudio se agrega una hoja de cálculo para sensibilizar este supuesto. Cabe mencionar, que en la visita de campo que realizó el equipo de evaluación a las comunidades similares que cuentan con hidrantes públicos, se pudo constatar que el tiempo que destinan al acarreo es mínimo.



Gráfica 4.2 Identificación gráfica de los beneficios sociales

La estimación del primer punto de la curva (situación sin proyecto), se realizó utilizando la información que se muestra en los cuadros No. 2.2 y 2.3, de donde se obtuvo que el precio alternativo (P_1) para la temporada de lluvias y de estiaje es de \$2.9 y \$18.8 pesos respectivamente⁶. Asimismo, la cantidad de agua que acarrea cada vivienda (Q_1) en la temporada de lluvias y de estiaje, es de 138⁷ y 292 litros diarios. Por otra parte, la cantidad que consumiría cada familia (Q_2) en la situación con proyecto sería de 720 litros diarios.

6 En el anexo No. 1, se tiene una hoja de cálculo en donde se muestran los cálculos para obtener estos puntos, además, se pueden sensibilizar las variables involucradas.

7 Es importante aclarar que para la cuantificación del beneficio liberación de recursos (en temporada de lluvias) se consideró únicamente el agua que acarrear, y para la cuantificación del beneficio mayor consumo de agua se incluyó como consumo actual el agua que utilizan directamente en el río, más la que acarrear.



c) Beneficios intangibles

Con la ejecución del proyecto, disminuirían significativamente los malestares físicos ocasionados por el “acarreo” (dolores de espalda y piernas), también se reducirían las enfermedades de la población atribuibles al consumo del agua y se liberaría el recurso “agua” del río⁸. Estos beneficios por la falta de información y dificultad para estimarse, se consideran en este estudio como “intangibles”.

4.4 Evaluación socioeconómica del proyecto

a) Beneficios sociales

En el cuadro No. 4.3 se muestra para cada temporada del año, el beneficio anual que se lograría con la ejecución del proyecto.

Cuadro 4.3 Beneficio anual del proyecto (\$/año)

Temporada del año	Beneficio	Monto (\$/año)	Beneficio anual total (\$)
Lluvias	Mayor consumo de agua	5,314	
	Liberación de recursos	23,088	28,402
Estiaje	Mayor consumo de agua	73,940	
	Liberación de recursos	284,222	358,162

Fuente: Elaboración propia (Detalle en el anexo No. 1)

De esta manera, considerando que los beneficios anuales en ambas temporadas (\$ 386,564) aumentan en el tiempo de acuerdo a la tasa de crecimiento anual de la población, se tiene que el Valor Actual de los Beneficios (VAB) del proyecto sería de 2.68 millones de pesos (ver cuadro No. 4.4).

Cuadro 4.4 VAB del proyecto (pesos de agosto de 1997)

Temporada del año	Mayor consumo de agua potable (\$)	Liberación de recursos (\$)	VAB Total (\$)
Lluvias	36,894	160,285	197,179
Estiaje	513,330	1973,208	2,486,538
VAB (Total)	550,224	2,133,493	2,683,717

Fuente: Elaboración propia (Detalle en el anexo No.1)

b) Costos sociales

El Valor Actual de los Costos (VAC) del proyecto que se tendría durante el horizonte de evaluación, se muestra en el cuadro No. 4.5.

Cuadro 4.5 VAC del proyecto (pesos de agosto de 1997)

Concepto	VAC (\$)
Inversión	655,495

8 Estos beneficios fueron explicados con mayor detalle en el capítulo III en situación con proyecto.



Operación y mantenimiento	183,978
Total =	839,473

Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por la CEASG (Detalle en el anexo No. 1).

c) Evaluación social

Finalmente los indicadores de rentabilidad social del proyecto serían los siguientes:

- i) Una Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) para el año de 1998 de 63.0%, indicando que el momento óptimo para ejecutar la inversión es el año actual⁹.
- ii) Un Valor Actual Neto Social (VANS) positivo de 1.84 millones de pesos, cifra que indica que el proyecto propuesto por la CEASG es rentable socialmente.
- iii) Una Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) del 65.5%, la cual es mayor a la tasa de descuento social, e indica al igual que el VANS la “alta” rentabilidad del proyecto.

9 En el anexo No. 1 se muestra el flujo de beneficios y costos sociales.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

5.1 Conclusiones

- a) La evaluación socioeconómica realizada a nivel perfil del proyecto propuesto por la CEASG indica que el momento socialmente óptimo para llevar a cabo las acciones del proyecto es el año actual. Es decir, la TRI para 1998 es del 63 por ciento.
- b) Asimismo, la evaluación indica que el proyecto es “altamente” rentable. Es decir, el VANS es positivo en aproximadamente 1.84 millones de pesos y la TIRS es del 65.5 por ciento.
- c) Los beneficios sociales del proyecto son significativamente mayores en la temporada de estiaje que en la de lluvias. Lo anterior, debido a que la primer temporada representa 8 meses al año y a que durante esta época los acarreos del agua se realizan a una mayor distancia y en una mayor cantidad.

5.2 Recomendaciones

- a) Dada la “alta” rentabilidad social que presenta el proyecto, se recomienda que se asignen los recursos para que se lleven a cabo las acciones del proyecto en el presente año.

5.3 Limitaciones

- a) En los indicadores de rentabilidad del proyecto, no se incluyen los beneficios intangibles por la disminución significativa de los malestares físicos ocasionados por el “acarreo”, ni por la reducción de las enfermedades de la población atribuibles al consumo del agua.
- b) No fue posible realizar una estimación del costo de oportunidad de las mujeres que realizan los acarreos de agua, mediante su actividad alternativa (venta de tortillas y nopales en San Miguel de Allende).
- c) El equipo de evaluación determinó conveniente tener una aproximación del valor del tiempo, utilizando el salario por jornal de la zona de 8 horas de trabajo.
- d) Se consideran como representativos los datos de consumo de agua potable de las comunidades de características similares a las del estudio (que cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable con hidrantes públicos), con los cuales se estimó la dotación “real” de la situación con proyecto.



ANEXO 1

HOJA DE CÁLCULO PARA REALIZAR ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO

El anexo 1 contiene ocho hojas de cálculo que son las siguientes:

- i) Captura de datos lluvias
- ii) Captura de datos estiaje
- iii) Captura de costos privados y sociales
- iv) Costos de operación
- v) Beneficios Lluvias
- vi) Beneficios Estiaje
- vii) Cuadro resumen
- viii) Flujo de beneficios y costos



CAPTURA DE DATOS EN ÉPOCA DE LLUVIAS

Indice de hacinamiento por vivienda	9
Salario por jornal de 8 horas	\$17.00
Consumo en la situación con proyecto	80 lts/hab/día
Tasa de crecimiento anual de la población	3.00%

Tasa social de descuento anual	
años 1995 -2000	18%
años 2001 - 2005	16%
años 2006 - 2010	14%
años 2011 en adelante	12%

Localidad	Número de viviendas o familias que acarrear	Consumo S/P (lts./hab./día)	Acarreo	Río
San Lucas	34	38	15	23
La Tinaja	36	38	15	23
Total	70			



CAPTURA DE DATOS EN ESTIAJE

Indice de hacinamiento por vivienda	9
Salario por jornal de 8 horas	\$17.00
Consumo en la situación con proyecto	80 lts/hab/día
Tasa de crecimiento anual de la población	3.00%

Tasa social de descuento anual	
años 1995 -2000	18%
años 2001 - 2005	16%
años 2006 - 2010	14%
años 2011 en adelante	12%

Localidad	No. viviendas o familias con conexión a la red	Consumo S/P (lts/hab/día)	% acarreo
San Lucas	34	32.7	100%
La Tinaja	36	32.7	100%
TOTAL	70		



COSTOS DE INVERSIÓN

1. PRIVADOS

IVA = 15%

Concepto	Monto (\$) con IVA	Monto sin IVA (\$)
Equipo de Bombeo	180,000	156,522
Línea de Conducción	179,917	156,450
Tanque de Regularización	56,914	49,490
Rehabilitación del Tanque	3,710	3,226
Red de distribución	399,915	347,752
Total	820,456	713,440

2. SOCIALES

Determinación de porcentajes de mano de obra y materiales

Concepto	Mano de obra (%)	Materiales (%)	Total (%)	Mano de obra (%)			Materiales (%)	
				Calificada	Semicalif.	No calif.	Comerciables	No comerciab.
Equipo de Bombeo	40%	60%	100%	20%	0%	80%	100%	0%
Línea de Conducción	30%	70%	100%	20%	0%	80%	100%	0%
Tanque de Regularización	30%	70%	100%	20%	0%	80%	100%	0%
Rehabilitación del Tanque	30%	70%	100%	20%	0%	80%	100%	0%
Red de Distribución	30%	70%	100%	20%	0%	80%	100%	0%

Costos de inversión sociales (\$)

Mano de obra:
 Calificada.-
 Semicalificada.-
 No calificada.-

Factor de ajuste:
 1.0
 0.8
 0.7

Bienes comerciables internacionalmente:
 Deducción arancel promedio
 Factor de ajuste (tipo cambio)

6.913%
 1.068

Concepto	PRIVADO			SOCIAL					
	Mano de obra (\$)	Materiales (\$)	Total (\$)	Mano de obra (\$)			Materiales (\$)		
				Calificada	Semicalif.	No calif.	Comerciables	No comerciab.	
Equipo de Bombeo	62,609	93,913	156,522	12,522	0	35,061	93,365	0	
Línea de Conducción	46,935	109,515	156,450	9,387	0	26,284	108,876	0	
Tanque de Regularización	14,847	34,643	49,490	2,969	0	8,314	34,441	0	
Rehabilitación del Tanque	968	2,258	3,226	194	0	542	2,245	0	
Red de Distribución	104,326	243,427	347,752	20,865	0	58,422	242,007	0	
Total			713,440	45,937	0	128,623	480,935	0	
				Subtotal mano de obra			174,560		
							Subtotal mat.	480,935	
							Total	655,495	



ÉPOCA DE LLUVIAS

1. AHORRO EN TIEMPO

Viviendas que requieren del acarreo	70 viviendas
Índice de hacinamiento por vivienda	9 habitantes
Consumo en Acarreo	15.3 lts/hab/día
Consumo Directo del río	22.85 lts/hab/día
Consumo en la situación sin proyecto	38.15 lts/hab/día
Consumo en la situación con proyecto	80 lts/hab/día
Número de cubetas por viaje	1 cubetas
Capacidad de cada una de las cubetas	17.3 litros
Tiempo de traslado por viaje ida y vuelta	10.4 minutos
Valor del tiempo por jornal de 8 horas	17.00 / 8 horas
Demanda diaria por vivienda por acarreo	138 litros/día
Demanda diaria por vivienda por río	206 litros/día
Demanda diaria total	343 litros/día
Número de viajes al día por vivienda	8.0 viajes/día/vivienda
Número de viajes al día en la comunidad	557 viajes/día
Tiempo destinado al acarreo en la comunidad	12,072 horas/año
Beneficio anual por ahorro en el tiempo del acarreo	23,088 / año
2. MAYOR CONSUMO DE AGUA POTABLE	
Demanda en la situación S/P por vivienda	0.343 m3/día
Demanda en la situación C/P por vivienda	0.720 m3/día
"Costo" del acarreo por vivienda situación S/P	2.93 \$/día
Porcentaje que representa el costo en la sit. C/P del costo S/P	10%
"Costo" del acarreo por vivienda situación C/P	0.29 \$/día
Beneficio anual por mayor consumo de agua potable	5,314 / año
Beneficio anual total	28,402 / año



**BENEFICIOS
ÉPOCA DE ESTIAJE**

1. AHORRO EN TIEMPO

Viviendas que requieren del acarreo	70 viviendas
Índice de hacinamiento por vivienda	9 habitantes
Consumo en la situación sin proyecto	33 lts/hab/día
Consumo que acarrearán	33 lts/hab/día
Consumo en la situación con proyecto	80 lts/hab/día
Número de cubetas por viaje	1 cubetas
Capacidad de cada una de las cubetas	17.3 litros
Tiempo de traslado por viaje ida y vuelta	31.2 minutos
Valor del tiempo por jornal de 8 horas	17.00 / 8 horas
Consumo por acarreo diario por vivienda	294 litros/día
Número de viajes al día por vivienda	17.0 viajes/día/vivienda
Número de viajes al día en la comunidad	1191 viajes/día
Tiempo destinado al acarreo en la comunidad	148,613 horas/año
Beneficio anual por ahorro en el tiempo del acarreo	284,222 / año

2. MAYOR CONSUMO DE AGUA POTABLE

Demanda en la situación S/P por vivienda	0.294 m3/día
Demanda en la situación C/P por vivienda	0.720 m3/día
"Costo" del acarreo por vivienda situación S/P	18.80 \$/día
Porcentaje que representa el costo en la sit. C/P del costo S/P	10%
"Costo" del acarreo por vivienda situación C/P	1.88 \$/día
Beneficio anual por mayor consumo de agua potable	73,940 / año

Beneficio anual total 358,163 / año



Capacidad de las cubetas (litros)	Numero de cubetas por viaje	Tiempos de Acarreo por viaje Ida y vuelta (min.)	
		Lluvias	Estiaje
17	1	10	31

Periodo	Consumo situación S/P (litros/habitante/día)			Habitantes por vivienda (Indice de Hac.)	Consumo diario por vivienda (por acarreo)	No. de viajes al día por vivienda
	Acarreo	Río	Total			
Lluvias	15	23	38	9	138	8
Estiaje	33	0	33	9	294	17



FLUJO DE BENEFICIOS Y COSTOS DEL PROYECTO

Horizonte de evaluación: 20 años, Cifras en pesos (\$)

Tasa social de descuento anual:

1995 - 2000 =	18%
2001 - 2005 =	16%
2006 - 2010 =	14%
2011 - en adelante =	12%

Tasa de crecimiento de beneficios	3.00%
-----------------------------------	-------

CONCEPTO	1997 0	1998 1	1999 2	2000 3	2001 4	2002 5	2003 6	2004 7	2005 8	2010 13	2015 18	2016 19	2017 20
LLUVIAS													
Mayor consumo de agua		5,314	5,474	5,638	5,807	5,981	6,161	6,345	6,536	7,577	8,784	9,047	9,318
Liberación de recursos		23,088	23,780	24,494	25,228	25,985	26,765	27,568	28,395	32,917	38,160	39,305	40,484
ESTIAJE													
Mayor consumo de agua		73,940	76,159	78,443	80,797	83,221	85,717	88,289	90,937	105,421	122,212	125,879	129,655
Liberación de recursos		284,222	292,749	301,531	310,577	319,895	329,492	339,376	349,558	405,233	469,776	483,870	498,386
Total		386,565	398,162	410,106	422,410	435,082	448,134	461,578	475,426	551,149	638,932	658,100	677,843
COSTOS													
Inversión SOCIAL	(655,495)												
Oper. y mantenimiento		26,500	27,295	28,114	28,958	29,826	30,721	31,643	32,592	37,783	43,801	45,115	46,469
Total	(655,495)	26,500	27,295	28,114	28,958	29,826	30,721	31,643	32,592	37,783	43,801	45,115	46,469
FLUJO DE EFECTIVO	(655,495)	413,065	425,457	438,221	451,367	464,908	478,856	493,221	508,018	588,932	682,734	703,216	724,312
TRI =		63.0%	64.9%	66.9%	68.9%	70.9%	73.1%	75.2%	77.5%	89.8%	104.2%	107.3%	110.5%

INDICADORES DE RENTABILIDAD SOCIAL

Valor Actual de los Beneficios (VAB)

Temporada del año	Mayor consumo	Lib. recursos	Total
Lluvias	36,894	160,285	197,179
Estiaje	513,330	1,973,208	2,486,538
VAB (Total)	550,224	2,133,493	2,683,717

Valor Actual de los Costos (VAC)

Inversión	(655,495)
Operación y mantenimiento	(183,978)
Total =	(839,474)

Indicadores de rentabilidad

VANS = (VAB) + (VAC) =	\$1,844,244
TIRS =	65.47%