

12

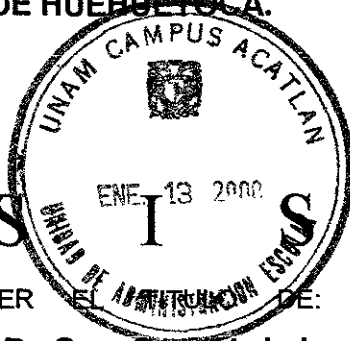


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

273263

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA,
ECONOMICA, FINANCIERA E INSTITUCIONAL PARA
EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA
POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO
DEL MUNICIPIO DE HUEHUETOCA.**



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL
I N G E N I E R O C I V I L
P R E S E N T A :
ENRIQUE JESUS LOPEZ MANCERA
JUSTO PEREZ HERNANDEZ

ASESOR DE TESIS: M. EN C. RAUL PINEDA OLMEDO



SANTA CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEXICO. 2000.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA, FINANCIERA E
INSTITUCIONAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA
POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO DE
HUEHUETOCA.

CONTENIDO:

CAPITULO 1
ENTORNO GENERAL.

CAPITULO 2
DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO, EXISTENTES.

CAPITULO 3
PLANEACIÓN TÉCNICA DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO.

CAPITULO 4
INTEGRACIÓN DEL PROGRAMA DE INVERSIONES.

CAPITULO 5
PLANEACIÓN FINANCIERA.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA.

APÉNDICE 1: MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO.

APÉNDICE 2: MEMORIA DE CÁLCULO FINANCIERO.

APÉNDICE 3: PLANOS.

APÉNDICE 4: FIGURAS.

APÉNDICE 5: ALBUM FOTOGRÁFICO.

UN APRECIABLE AGRADECIMIENTO A :
MIS PADRES Y HERMANOS QUE EN CUALQUIER
MOMENTO ESTAN CONMIGO.

UN ETERNO AGRADECIMIENTO A MIS PADRES
SR. VALENTIN PEREZ GARCIA Y LA SRA.
FRANCISCA HERNANDEZ CASTELAN, PUES
GRACIAS A SU APOYO MORAL Y ECONOMICO
PUDE TERMINAR LA LICENCIATURA DE
INGENIERIA CIVIL.

UN AGRADECIMIENTO A MIS HERMANOS POR SU
APOYO MORAL Y POR IMPULSARME A ACABAR LA
LICENCIATURA.

UN AGRADECIMIENTO A PATY POR APOYARME
PARA PODER ACABAR LA LICENCIATURA Y
ESPERARME TODO ESTE TIEMPO.

GRACIAS A TODOS ELLOS, SIN SU APOYO NO
ME HUBIERA SIDO POSIBLE ACABAR LA
LICENCIATURA.

GRACIAS A DIOS POR DARNOS LA VIDA Y EL CONOCIMIENTO PARA LOGRAR ALCANZAR UNA DE
LAS METAS QUE NOS HEMOS FIJADO EN LA VIDA, ESPERANDO CONTAR SIEMPRE CON SU AYUDA.

UN AGRADECIMIENTO PARA LOS COMPAÑEROS DE LA ESCUELA, QUE EN 5 AÑOS NOS APOYARON
EN TODO, ESPECIALMENTE PARA LOS INGENIEROS HUMBERTO Y JUAN.

UN ESPECIAL AGRADECIMIENTOS PARA EL MAESTRO EN CIENCIAS PINEDA OLMEDO RAUL YA QUE
SIN SUS SABIOS CONSEJOS NO SE HUBIERA PODIDO REALIZAR ESTE TRABAJO Y CONTINUAR
SIEMPRE ADELANTE.

GRACIAS. A TODOS LOS PROFESORES DE LA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL, EN ESPECIAL A
LOS DEL AREA DE HIDRÁULICA GRACIAS A SUS CONOCIMIENTOS SE PUDO REALIZAR ESTA
TESIS.

GRACIAS A EL MUNICIPIO DE HUHUETOCA Y TODO EL PERSONAL DE CEAS (CAEM) EN ESPECIAL
AL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS, POR EL APOYO QUE NOS OTORGARON PARA
REALIZAR ESTA TESIS

SE ES JOVEN CUANDO SE VE LA VIDA COMO
UN DEBER Y NO COMO UN PLACER, CUANDO
NUNCA SE ADMITE LA OBRA ACABADA,
CUMPLIDA, CUANDO NUNCA SE CREE ESTAR
ANTE ALGO PERFECTO.

SE ES JOVEN SI SE ESTA LEJOS DE LA
DOCILIDAD Y EL SERVILISMO, SI SE CREE EN LA
SOLIDARIDAD Y EN LA FRATERNIDAD.

SE ES JOVEN CUANDO SE QUIERE
TRANSFORMAR Y NO CONSERVAR.

CUANDO SE TIENE LA VOLUNTAD DE HACER Y
NO DE POSEER, CUANDO SE SABE VIVIR AL
DIA, PARA EL MAÑANA, CUANDO SE VE
SIEMPRE HACIA ADELANTE.

CUANDO LA REBELDIA FRENTE A LO
INDESEABLE NO HA TERMINADO,
CUANDO SE MANTIENE EL ANHELO POR EL
FUTURO Y SE CREE TODO POSIBLE.

CUANDO TODO ESTO SE POSEE, SE PUEDEN
TENER MIL AÑOS Y SER JOVEN...

JESUS REYES HEROLES

BATTLES THAT IN ANY MOMENT THAT THEM NEEDED SOMETHING THEY WERE ALWAYS WHIT ME.

IN MEMORIAM OF THE PARTHERS OF THE UNIVERSITY, PARTHERS OF THOUSAND BATTLES THAT IN ANY MOMENT THAT THEM NEEDED SOMETHING THEY WERE ALWAYS WHIT US.

En cualquier campo de la actividad humana, aquel que inicia un proyecto y tiene éxito, vivirá constantemente bajo la luz publica y la critica, ya sea que el liderazgo recaiga en una persona, en un grupo de personas o un producto, en el campo de las artes, literatura, la música, o la industria, el premio y el castigo siempre serán los mismos.

El premio es el reconocimiento y la aceptación amplia o limitada, que al final, solo es la expresión de que el éxito es aceptado, porque culmina un gran esfuerzo y una gran obra; el castigo para el éxito, lo son las detracciones y criticas fuertes, Bloqueos a la iniciativa por los posibles competidores, imitadores o simplemente la envidia humana de la gente sin iniciativa.

Cuando el trabajo de un hombre es original y llega a convertirse en norma, también se convierte en el blanco de las criticas de algunos envidiosos. Si su trabajo es solamente mediocre, quizá se le deje solo o se integre a un grupo donde el líder busque seres más grises, pero si gracias a su trabajo y dedicación logra una pieza maestra, pondrá un millar de lenguas a criticar. No importa cualquier actividad. Nadie se dedicara a calumniarle, a menos de que su obra tenga un toque original.

Cuando el líder es agredido por ser el líder en cualquier trabajo, el esfuerzo por igualarlo o superar es prueba inequívoca de su liderazgo. Al fallar en igualar o superar, el seguidor busca despreñar y destruir, pero esto solo confirma una vez más la superioridad de aquello que trata de imitar o desea suplantar. No hay nada nuevo en esto. Es tan antiguo como el mundo y tan viejo como las pasiones humanas: envidia, temor, avaricia, ambición y afán de notoriedad.

Si el líder realmente marca la pauta, seguirá como líder, sea un gran poeta, un gran pintor, un gran trabajador o un gran ingeniero, cada uno, es a su vez vituperado y cada uno conservará sus laureles a través del tiempo.

Todo aquello que es bueno o grandioso, lo hace así mismo reconocible, sin importar que tan alto sea el clamor por negarlo. Aquello que merece vivir, vivirá. Demostrando finalmente, que el que es buen gallo en dondequiera canta.

Por eso compañero, no tengas miedo de empezar algo distinto e innovador, si tienes los pies bien puestos sobre la tierra, soportas las criticas, estas rodeado de las personas adecuadas y superas todos los problemas, triunfaras, aun cuando la recompensa material tarde, pero el reconocimiento de los demás te ubicara, por tus obras, como un líder en tu área.

WRITTEN TAKEN FOR ANY MOMENT IN THE UNIVERSITY (UNAM, CAMPUS CATLAN) FOR:

LOPEZ MANCERA E. J.
PEREZ HERNANDEZ J.

ALWAYS TRYING TO CONSERVATE TO THE FRIENDSHIP
THAT UNITED THEM FROM SCHOOL
INS TO FORGET TO ANY BODY OF THE VAQUEROS'S BAND
AND LESS TO THE INTELLIGENT WOMAN THAT I HAVE KNOWN IN MY LIFE (AGE) THAT UNDERSTAND THIS
MESSAGE IN SOME MOMENT OF YOUR LIFE (THE SOONER BETTER)
BELIEVING THAT IT WILL NEVER BE TOO MUCH AFTERNOON, WAITTING YOUR CALL AS REMEMBERING
HOPING SEE THE HOPE'S SIGN AGAIN.

INDICE

Introducción.	1
Antecedentes.	1
Marco de referencia.	1
CAPITULO I	
Entorno general.	4
1.1 Descripción de la zona de estudio.	4
1.1.1 Localización.	4
1.1.2 Orografía.	4
1.1.3 Clima.	5
1.1.4 Hidrología.	5
1.1.5 Uso de suelo.	6
1.1.6 Actividades económicas.	7
1.1.7 Vías de comunicación y transporte.	9
1.1.8 Localidades que integran el Municipio.	10
1.2 Características socioeconómicas de la población.	13
1.2.1 Población.	13
1.2.2 Población económicamente activa.	15
1.2.3 Estructura económica.	16
1.2.4 Grupos de ingresos.	17
1.2.5 Educación.	17
1.2.6 Empleo.	18
1.2.7 Cultura y arte.	18
1.2.8 Salud y asistencia social.	19
1.2.9 Regularización de la tenencia de la tierra.	19
1.2.10 Servicios de Vivienda .	20
1.3 Legislación vigente.	21
CAPITULO 2	
Diagnóstico de los servicios de agua potable, alcantarillado y Saneamiento, existentes.	22
2.1 Determinación de la población actual.	22
2.1.1 Población según el ayuntamiento.	22
2.1.2 Población, según el departamento de agua potable.	23
2.1.3 Población según INEGI.	24
2.2 Determinación de los consumos de agua por tipo de usuario.	25
2.2.1 Tipos de usuarios.	25
2.3 Demanda actual de agua potable.	28
2.3.1 Nivel de consumo actual.	28
2.3.2 Demanda actual.	33
2.4 Demanda actual de alcantarillado y saneamiento.	35
2.5 Recursos hidráulicos existentes.	36
2.5.1 Fuentes de abastecimiento.	36
2.5.2 Captación.	42

2.6 Infraestructura existente.	43
2.6.1 Agua potable.	43
2.6.1.1 Potabilización (desinfección).	43
2.6.1.2 Conducción.	44
2.6.1.3 Regularización.	45
2.6.1.4 Distribución.	47
2.6.2 Alcantarillado.	51
2.6.2.1 Red de atarjeas.	51
2.6.2.2 Colectores y subcolectores.	51
2.6.3 Saneamiento.	53
2.6.3.1 Emisores.	53
2.6.3.2 Planta de tratamiento.	53
2.6.3.3 Descargas.	53
2.7 Caracterización del organismo operador.	54
2.7.1 Estructura y organización.	54
2.7.2 Sistemas de planeación.	55
2.7.3 Sistema operacional.	55
2.7.4 Sistema comercial.	56
2.7.5 Sistema contable.	58
2.7.6 Sistema financiero.	59
2.8 Síntesis integral del diagnóstico.	62
2.8.1 Síntesis operativa.	62
CAPITULO 3	
Planeación técnica de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento.	64
3.1 Proyección de la demanda.	64
3.1.1 Proyección de la población.	64
3.1.2 Proyección de la demanda de agua potable.	64
3.1.3 Proyección de las aportaciones de las aguas residuales.	64
3.2 Medidas adicionales para satisfacer el incremento de la demanda.	65
3.2.1 Agua potable.	65
3.2.2 Alcantarillado.	67
CAPITULO 4	
Integración del programa de inversiones.	68
4.1 Componente de consolidación (mejoramiento de la eficiencia).	68
4.2 Componente de infraestructura.	69
4.3 Componente de saneamiento.	71
CAPITULO 5	
Planeación financiera.	72
5.1 Financiamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable.	72
5.1.1 Fuentes de financiamiento.	72
5.1.2 Características de las fuentes de financiamiento.	74
5.1.3 Problemática del financiamiento.	78
5.2 Planeación financiera.	80
5.2.1 Amortización a base de anualidades constantes.	80
5.2.2 Amortización a base de anualidades variables.	81
5.3 Viabilidad financiera de las alternativas seleccionadas.	83

Conclusiones y recomendaciones.	85
Bibliografía.	89
Apéndice 1: Memoria de cálculo hidráulico.	
Apéndice 2: Memoria de cálculo financiero	
Apéndice 3: Planos.	
Apéndice 4: Figuras.	
Apéndice 5: Album fotográfico.	

PLAN MAESTRO PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO EN EL MUNICIPIO DE HUEHUETOCA.

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

En las últimas cuatro décadas se ha observado un crecimiento acelerado de la población del país. Este fenómeno se ha agudizado en las grandes concentraciones urbanas, lo que ha provocado serios problemas en la cobertura y calidad de sus principales servicios, entre los que destacan los de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

El crecimiento de la mayoría de las concentraciones urbanas, especialmente hacia zonas con difícil acceso para servicios como el de agua potable, ha ocasionado la adopción de soluciones provisionales que posteriormente tienden a considerarse como definitivas. Esto reduce la eficiencia y provoca que las redes de distribución alcancen una gran complejidad, dificultando su operación y mantenimiento.

Por lo que respecta a los sistemas de alcantarillado, éstos presentan una cobertura menor que los de agua potable. Así mismo, las aguas residuales de una gran mayoría de centros urbanos, son vertidas a los cuerpos receptores sin recibir ningún tratamiento previo, lo que provoca serios problemas de contaminación.

Las metas de consolidación y expansión de los servicios de un Organismo Operador deben surgir de una tarea de planeación de sus recursos y necesidades con una proyección a largo plazo, realista en sus objetivos y susceptibles de adaptarse con flexibilidad a las eventualidades, buscando siempre las decisiones y factores viables para un desarrollo sano de la empresa operadora.

La herramienta metodológica para conseguir este enfoque que comprende todos los componentes del Organismo y el medio donde actúa, es el Plan Maestro.

La ejecución del Plan Maestro se basa en un enfoque que considera la planeación, programación y control de los procesos, dentro de una visión sistemática integral de todos los componentes que conforman el Organismo y del medio en que actúa.

Los productos finales de un Plan Maestro son un programa de inversiones y acciones factibles, diseñadas para mejorar la eficiencia del Organismo Operador y su capacidad para satisfacer las demandas actuales y futuras.

MARCO DE REFERENCIA

El Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento para Zonas Urbanas (APAZU), puesto en marcha por el Gobierno Federal en mayo de 1990, se orienta a: cubrir los rezagos existentes y las demandas del crecimiento de la población en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; desarrollar las capacidades a nivel Municipal, Estatal y Nacional, para promover el cuidado del medio ambiente, disminuyendo la contaminación por aguas negras; así como apoyar la consolidación de los Organismos Operadores, buscando en el corto plazo, que estos logren su autonomía y eleven su eficiencia en la prestación de los servicios

La Comisión Nacional del Agua (CNA) tiene entre sus responsabilidades implantar la política federal en materia hidráulica y establecer la normatividad del Programa APAZU, vigilar su ejecución y dar asistencia a las autoridades Estatales y Municipales en todos los aspectos relacionados con los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, y dictaminar sobre la elegibilidad del proyecto de la inversión.

La ejecución de los proyectos del Programa recae en los Organismos Operadores responsables directos de los servicios a nivel Municipal y Estatal.

Existen tres componentes del Programa APAZU, que son:

- 1.- Componente de Consolidación o Mejoramiento de la eficiencia.
- 2.- Componente de Infraestructura.
- 3.- Componente de Saneamiento.

COMPONENTE DE CONSOLIDACIÓN o MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA

Esta componente permitirá elevar la eficiencia del Organismo descentralizado en la prestación de los servicios, incrementando su recaudación y cobertura, mediante la ejecución de acciones prioritarias de impacto a corto plazo en la infraestructura y en el fortalecimiento interno empresarial. Las acciones dirigidas a la infraestructura, en este caso, son de carácter urgente y altamente selectivas para obtener impacto en un plazo menor a un año.

COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA.

Esta componente comprende la rehabilitación y expansión de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de manera tal que inicialmente el Organismo cubra los costos de operación y mantenimiento y posteriormente se atiendan los servicios de deuda y generen recursos internos netos para contribuir en el financiamiento de la misma componente. Esta generación interna de caja puede aportarse hacia el final del programa de inversión (máximo tres años).

COMPONENTE DE SANEAMIENTO.

Esta componente participa ante la necesidad de proteger y mejorar las condiciones del medio ambiente, dirigida a la construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas negras y/o a la rehabilitación de las existentes en las zonas prioritarias. En esta componente el Organismo también deberá aportar cierto porcentaje de su generación interna de caja (GIC).

Cada una de estas tres componentes debe formar parte, de cada uno de los proyectos específicos, de acuerdo con la problemática que priva en cada localidad, las necesidades del Organismo Operador ejecutor y su estado financiero.

Un parámetro necesario para el desarrollo de un Plan Maestro es el Índice de Marginalidad Municipal elaborado por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), a partir del cual se define el esquema financiero de las tres componentes anteriormente descritas.

El índice de marginalidad identifica a aquellos grupos que han quedado al margen de los beneficios del desarrollo Nacional, pero no necesariamente al margen de la generación de recursos, es decir contribuyen con el desarrollo económico. Este índice maneja cinco variables principales para determinar el grado de desarrollo de una comunidad y estos son : vivienda, salud, educación, servicios y alimentación.

El índice de marginalidad elaborado por CONAPO, ubica al Municipio de Huehuetoca en una categoría de baja marginalidad (-1.167), lo que significa que las condiciones de vida de la población son aceptables.

De conformidad con lo establecido en el manual único de operación del programa APAZU (versión 1997) y de acuerdo con el Índice de Marginalidad Municipal, las mezclas de recursos de las componentes del programa de inversión son las siguientes :

RECURSOS	AGUA POTABLE (%)	ALCANTARILLADO (%)	SANEAMIENTO (%)
FEDERAL	18 Máximo	42 Máximo	42 Máximo
ESTATAL	12 Máximo	28 Máximo	28 Máximo
GIC	15 Promedio	15 Promedio	10 Promedio
CRÉDITO	REMANENTE	REMANENTE	REMANENTE

MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA *

FEDERAL	ESTATAL	GIC	CRÉDITO
42% Máximo	28% Máximo	0%	30%

(*) INVERSIÓN MÁXIMA \$ 8 MILLONES DE PESOS ANUAL.

Cada proyecto, desde su concepción debe ser considerado en forma integral como el conjunto de las obras y acciones programadas en un máximo de tres años, que contribuyan a resolver la problemática del agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento de una localidad y además apoyar la consolidación del Organismo Operador vinculado al proyecto. Así, todo proyecto deberá incluir la componente de consolidación y podrá considerar, en función de la situación actual del Organismo Operador y de la problemática de la localidad, las componentes de infraestructura y/o saneamiento. Cabe mencionar que el programa APAZU no incluye acciones relacionadas con el alcantarillado pluvial.

CAPITULO 1

ENTORNO GENERAL

1 ENTORNO GENERAL.

OBJETIVO ESPECÍFICO: Se analizará como esta constituido el Municipio de Huehuetoca, en condiciones económicas, sociales y políticas, así como las condiciones naturales y la legislación que rige en los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1.1 LOCALIZACIÓN

El Municipio de Huehuetoca se localiza al norte del Estado de México, siendo sus coordenadas geográficas extremas las siguientes:

	Latitud Norte	Longitud Oeste
Mínima	19° 45' 00"	99° 10' 15"
Máxima	19° 53' 34"	99° 21' 08"

Ocupa una extensión territorial de 161.98 Km²., que representan el 0.72% del territorio Estatal.

Limita al norte con el Estado de Hidalgo y el Municipio de Tequixquiac; al sur con los Municipios de Coyotepec y Tepotzotlán; al este con los de Zumpango y Coyotepec y al oeste nuevamente con el Estado de Hidalgo. La altitud media del Municipio es de 2,375 m.s.n.m.

1.1.2 OROGRAFÍA

El Municipio de Huehuetoca pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, que ocupa la mayor parte de la superficie Estatal; particularmente se asienta en la subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac.

El sistema de topofomas está compuesto principalmente por la Sierra de Tepotzotlán que se extiende en la porción sureste del Municipio. Existen algunas elevaciones en el límite oeste con el Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, entre las que destacan el Pico de Cincoque y Mesa La Ahumada. El sistema montañoso ocupa el 48% de la superficie Municipal. El 17% son terrenos semiplanos, básicamente corresponden a los pies de monte de la Sierra de Tepotzotlán y el del Pico Cincoque y a los flancos de Mesa La Ahumada. El restante 33% son terrenos planos formados por el Valle del Río Cuautitlán; la mayoría se localizan en la porción central y este del Municipio.

1.1.3 CLIMA

El clima predominante en Huehuetoca es el templado subhúmedo (C(Wo)(W)), este subgrupo de clima es mesotérmico, es decir, estable en cuanto a temperatura, es el tipo de clima de mayor influencia y extensión en la entidad (aproximadamente un 68 % de la superficie del Estado). Este clima muestra tres variantes que se diferencian por el grado de humedad; en el caso del Municipio de Huehuetoca, se presenta la variante intermedia, con lluvias en verano y porcentaje de lluvia invernal menor al 5%.

La temperatura media anual fluctúa entre 12 y 16 °C, la máxima promedio corresponde a mayo, con un valor que oscila entre 17 y 18 °C y la mínima promedio se da en diciembre con una temperatura que va de 10 a 11 °C.

La precipitación media anual tiene un rango entre 700 y 800 mm. La mayor incidencia se registra en el mes de junio, con un valor que oscila entre 150 y 160 mm, y la mínima se da en el mes de febrero con una precipitación menor a 5 mm.

1.1.4 HIDROLOGÍA

Huehuetoca pertenece a la Región Hidrológica "Alto Pánuco", cuenca del Río Moctezuma. El principal río permanente que existe en el Municipio es el Río Cuautitlán que cruza al territorio Municipal de sur a norte, pasando a un lado de la Cabecera Municipal, toma el nombre de Tajo de Nochistongo en los límites con el Estado de Hidalgo, al entrar en dicho Estado toma el nombre de Río Tula, el cual, después de un recorrido de 174 km., cambia de nombre a Río Moctezuma, y después de un recorrido de 152 km., a partir de su confluencia con el Río Tampoacán, recibe el nombre de Río Pánuco, siguiendo un rumbo este-noreste durante 144 km., hasta su desembocadura hasta el Golfo de México.

El Río Cuautitlán forma parte del sistema de drenaje a cielo abierto de la Cuenca del Valle de México, donde se vierten las descargas de aguas servidas de la Ciudad de México, Zona Conurbada y otros Municipios ubicados al norte como es el de Huehuetoca. A pesar de que las aguas aun no reciben tratamiento, son utilizadas para riego en una pequeña porción del Municipio (centro-oeste), antes de entrar al Estado de Hidalgo.

El resto de las aguas superficiales está representada principalmente por la presa de Encinillas. La presa de Encinillas, ubicada en el barrio de Jorobas, se utiliza para riego. En esta presa se observa un gran deterioro de su ecología, debido a las descargas industriales del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo; razón por la cual, en los últimos años se ha registrado un aumento importante en la mortandad de las especies acuáticas del lugar.

Las aguas subterráneas son explotadas a través de 9 pozos de los 13 existentes, ya que 4 de ellos no están en operación. De los nueve pozos que actualmente operan dos de ellos son administrados por las autoridades municipales, tres por la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento, tres por comités independientes (San Miguel Jagüeyes, Santiago Tlaltepoxco. y San Buenaventura) y uno de tipo particular (Industrial) el cual pertenece a la empresa DANONE.

NOMBRE DEL POZO	OPERACIÓN A CARGO DE :
HUEHUETOCA 3	C.E.A.S
LA MANTEQUERA (282)	C.E.A.S
JOROBAS No 5	C.E.A.S
HUEHUETOCA 1	AYUNTAMIENTO
LA CAÑADA	AYUNTAMIENTO
STGO. TLALTEPOXCO	COMITÉ INDEPENDIENTE
SAN BUENAVENTURA	COMITÉ INDEPENDIENTE
SAN MIGUEL JAGÚEYES	COMITÉ INDEPENDIENTE
DANONE 1	PARTICULAR
LA CAÑADA 3	FUERA DE OPERACIÓN (FUENTE POTENCIAL)
SAN PEDRO XALPA	FUERA DE OPERACIÓN (AVERIADO)
LA CEROLEÑA	FUERA DE OPERACIÓN (SE DESCONOCE SU ESTADO DE CONSERVACIÓN)
DANONE 2	FUERA DE OPERACIÓN (SE DESCONOCE SUS ESTADO DE CONSERVACIÓN)

1.1.5 USO DE SUELO

En relación a los usos del suelo, predominan el agrícola y el pecuario, que en conjunto ocupan casi el 70% de la superficie Municipal. Respecto al uso agrícola, la mayor parte se destina al cultivo de maíz, al que le siguen en importancia los cultivos de alfalfa y cebada. La actividad pecuaria en su mayor parte es de tipo extensivo y de traspasto en donde destaca la crianza de aves de corral, que en 1991 sumaron más de 10,000 cabezas; le siguen en importancia la crianza de ovinos con 2,823 cabezas, bovinos 2,693 y porcinos con 2,260 cabezas.

USO	SUPERFICIE	
	Ha	%
Pecuario	5,871.5	36.2
Agrícola	5,294.9	32.7
Forestal	3,005.4	18.5
Urbano	512.8	3.2
Erosionada	700.1	4.3
Cuerpos de Agua	186.9	1.2
Otros Usos	626.9	3.9
Total	16,198.5	100

De las 3,005.4 hectáreas forestales, sólo el 1.00% corresponde a bosques que se ubican arriba de la cota 2,400 m.s.n.m.

La superficie erosionada se ha incrementado significativamente, especialmente debido al sobre pastoreo.

De las hectáreas destinadas a uso urbano, el 14.10% corresponde a industria, el 19.00% a vialidades y el 66.90% a vivienda y equipamiento.

1.1.6 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

AGRICULTURA

El potencial agrícola se ubica al poniente del territorio Municipal, donde se localizan las tierras de alta productividad, la mayor parte de las cuales cuenta con riego; sin embargo, también se observa una fuerte tendencia a sustituir el uso agrícola por el uso urbano, producto principal de los patrones de poblamiento de las áreas rurales.

Un factor que restringe el potencial del sector, lo constituye la calidad del agua utilizada para riego, así como la infraestructura hidráulica existente. En el primer caso, el empleo de aguas negras para riego impone serias restricciones en el potencial para modificar la estructura de cultivos hacia cultivos más rentables como hortalizas. En el segundo, debido a que la infraestructura hidráulica se concentra en el centro y poniente del territorio Municipal, importantes áreas destinadas al cultivo de maíz quedan fuera de los beneficios que la introducción del riego podría generar.

GANADERÍA

El predominio de las técnicas extensivas en la producción pecuaria abarca todo tipo de especies. La mayoría de los campesinos poseen unos cuantos animales de especies menores cuya alimentación es obtenida de las propias cosechas o por pastoreo extensivo; sin embargo, el esfuerzo de los que tienen tierra, por combinar la explotación agrícola con la ganadería, está todavía lejos de ser una estrategia de desarrollo que se refleje en una mejoría sustancial en sus condiciones de vida.

SILVICULTURA

La actividad forestal no es importante dentro de la economía del Municipio, particularmente debido a las características florísticas que presenta y que corresponden al tipo de vegetación denominado matorral crasicaule con fisonomía de nopalera, donde las especies predominantes tienen nulo valor comercial. Así mismo, las especies con valor comercial se ubican en las áreas que han estado sujetas a reforestación por su amplio nivel de perturbación.

ACUACULTURA

Aún cuando existen importantes cuerpos de agua dentro del Municipio, el desarrollo de la acuicultura presenta varias limitaciones. La presa de Encinillas ubicada en el barrio de Jorobas, mantiene un nivel agua hasta cierto punto estable, presenta un alto nivel de deterioro ecológico, lo que ha incrementado el nivel de mortandad de las especies acuáticas que ahí existen.

INDUSTRIA

La base de la actividad económica del Municipio la constituye el sector de la industria manufacturera, que se concentra en las dos zonas industriales del Municipio: Barranca Prieta y Xalpa, donde se ubican industrias del calibre de DANONE de México, que se dedica a la elaboración de productos lácteos. También se encuentran diversas industrias de las ramas de manufactura de celulosa y papel, de estructuras metálicas, tanques y calderas industriales, y de la industria farmacéutica.

La micro industria está representada por establecimientos para la molienda de nixtamal, fabricación de tortillas y elaboración de productos de panadería, molienda de cereales y otros productos agrícolas y confección de prendas de vestir.

El personal ocupado por estas industrias en 1988 (fecha del último censo industrial) fue de 1,777; lo cual indica que no toda la población ocupada en el sector secundario, que en 1995 ascendió a 3,599, se emplea en la industria local. Uno de los principales problemas que enfrenta la industria es la escasa capacitación de la mano de obra local, que en ocasiones se ve desplazada por trabajadores de Municipios cercanos, con un nivel de capacitación mayor.

MINERÍA

La explotación de minerales no metálicos se reduce a la existencia de un banco de tepetate en San Miguel Jagüeyes y una mina de arena en el barrio de Jorobas; la producción de ambos se destina a satisfacer la demanda del mercado local. No existen otras zonas susceptibles de ser explotadas.

MODERNIZACIÓN COMERCIAL

Las redes de comercialización y abasto de alimentos y de otros productos de consumo popular, se sustentan en 174 giros comerciales y de servicios, más 25 puestos semifijos, 2 tiendas campesinas y 2 lecherías Liconsa, además 2 mercados y 2 tianguis semanales. El Mercado Municipal "San Judas Tadeo", cuenta con 127 locales.

En relación al rastro Municipal se cuenta con las instalaciones, pero actualmente se ocupa como bodega del Ayuntamiento. En el corto plazo se pretende ponerlo en funcionamiento, a fin de evitar la matanza clandestina y asegurar las condiciones higiénicas de los productos cárnicos que se consumen en el Municipio.

Respecto a la central de abasto, este proyecto también tiene un amplio potencial de llevarse a cabo, y consolidarse como centro de acopio y distribución de los productos agropecuarios que se producen en la región especialmente, si se considera que por su ubicación geográfica y la existencia de una estación de ferrocarril, el Municipio tiene alto potencial para convertirse en un centro integrador de su región.

TURISMO

En Huehuetoca el turismo no es un factor importante de desarrollo. El patrimonio arquitectónico está integrado por las siguientes construcciones coloniales catalogadas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- Parroquia de San Pablo, su época de construcción se ubica en los siglos XVI y XVII.
- Casa Virrey Luis de Velasco, conocida como Casa de los Virreyes, fue construida en el siglo XVIII para dar alojamiento a los virreyes y a otros altos personajes que visitaban las obras de desagüe del Tajo de Nochistongo.
- Capilla de El Calvario, su construcción data de los siglos XIX y XX.
- Puente de El Calvario, su construcción se ubica en el siglo XIX.
- Puente (Arcos Acueducto), fue construido en el siglo XIX. Se puede encontrar la inscripción "1884". Actualmente es alimentado con aguas contaminadas, presentando humedad y fracturas. Se localiza en el camino Huehuetoca-Coyotepec, entronque con la carretera Huehuetoca-Teoloyucan.
- Presa Barranca Prieta, actualmente se encuentra en ruinas; existe sólo la cortina de la presa con derrumbe en varias partes, su longitud es de 250 m. Su época de construcción es del siglo XVIII.
- Templó de San Miguel Jagüeyes, este templo fue construido en el siglo XVIII.

1.1.7 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y TRANSPORTE

La red carretera tiene una longitud de 36.2 km. de los cuales 14.2 km. corresponde a carreteras federales pavimentadas y 20.1 km. son carreteras estatales pavimentadas. Las carreteras de acceso a la Cabecera Municipal y demás localidades se encuentran en mal estado, la de mayor tráfico es la carretera Teoloyucan-Huehuetoca-Jorobas, la cual se encuentra saturada por el tránsito constante de vehículos de carga. El principal problema que enfrenta el Municipio, es la falta de control y ordenamiento sobre el tipo de vehículos que cruzan el Municipio. Los camiones de carga utilizan este tramo, paralelo a la autopista México Querétaro, para evitar el pago de la caseta de Tepetzotlán. Una solución que han dado las anteriores administraciones es dirigir el flujo vehicular a través de un libramiento al sur de Salitrillo; sin embargo, éste se encuentra en muy malas condiciones.

En el Municipio cruzan dos líneas de ferrocarril: la del Ferrocarril Central con dirección a Guadalajara-Ciudad Juárez y la de Ferrocarriles Nacionales de México, con dirección Monterrey-Nuevo Laredo, ambos brindan servicio de pasajeros y carga. La vía férrea tiene una extensión dentro del Municipio de 16 km.

El servicio telefónico tiene una buena cobertura, las localidades que cuentan con servicio particular son: Salitrillo, San Miguel Jagüeyes, La Cañada, Santiago Tlattepocho, Santa María y la Cabecera Municipal, donde también se ubican 10 casetas de larga distancia.

El servicio telegráfico solo se presta a través de las oficinas de Ferrocarriles Nacionales. El servicio postal es atendido a través de una agencia ubicada en la Cabecera Municipal y 3 expendios.

El servicio de transporte intramunicipal se realiza a través de taxis, los cuales tienen su sitio en la Cabecera Municipal y dan servicio a todas las localidades. También se cuenta con microbuses o "peceras". Las 2 rutas definidas son Huhuetoca-Xalpa y Huehuetoca-Jorobas, la frecuencia del servicio es buena.

Para el transporte intermunicipal y regional se cuenta con 2 líneas: la México-Zumpango y Anexas, que sirve de enlace con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, su recorrido es Metro Toreo-Zumpango-Huehuetoca. La otra línea que conecta directamente con la Ciudad de México es la México-Zumpango y Anexas, su recorrido es Metro Politécnico-Zumpango-Huehuetoca.

1.1.8 LOCALIDADES QUE INTEGRAN AL MUNICIPIO

DIVISIÓN POLÍTICA MUNICIPAL.

Para su organización territorial interna, el Municipio se divide en Delegaciones, Sectores, Secciones y Manzanas cuya extensión y límites son determinados por cada uno de ellos, integrándose de acuerdo al nomenclador de localidades del Estado de México, el Municipio de Huehuetoca está integrado territorialmente por las localidades que se indican en el siguiente cuadro. La localidad de Santiago Tlaltepoxco, se incluye en el nomenclador, pero se especifica que está fuera del territorio Municipal y que la reconoce administrativamente el Municipio.

La integración territorial y su clasificación de acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal es la siguiente :

Localidad	Categoría Administrativa
Huehuetoca	Cabecera Municipal
Cañada Barrio	Delegación
Barranca Prieta	Zona Industrial
Barranca Prieta Barrio	Delegación
Casas Nuevas Huehuetoca	Barrio
Ejido de Xalpa (San Buenaventura)	Delegación
Guadalupe Cañada	Ex-Hacienda
Huehuetoca	Ejido
Jardines de Xalpa	Fraccionamiento
Jorobas Barrio	Delegación
Puente Grande Barrio	Delegación
Quinta Isabel	Rancho
Rancho Nuevo	Rancho
Rocio El	Rancho
Salitrillo Barrio	Delegación
San Bartolo Barrio	Delegación
San Idelfonso	Rancho
San Isidro	Rancho
San Pedro Xalpa Barrio	Delegación
Santa María Barrio	Delegación
Tefía	Rancho
Xalpa	Parque Industrial
Xalpa	Ex-Hacienda
Xalpa Ex-Hacienda	Fraccionamiento
San Miguel Jagüeyes	Delegación
San Miguel Jagüeyes	Ejido
Santiago Tlaltepoxco	Delegación

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL

En base a lo expuesto, la población del Municipio en 1980 se modifica de 9,757 habitantes a 9,916; la del censo de 1990 pasa de 25,529 a 26,680 habitantes y la población de 32,718 habitantes registrada en el conteo 1995, cambia a 34,323.

En el decenio de 1970-80, el Municipio registró una tasa de crecimiento medio anual (TCMA) del 2.2%. El crecimiento demográfico del Municipio de Huehuetoca muestra una fuerte aceleración en la década de los ochenta cuando registró una TCMA del 10.4%, lo que significó que su población casi se triplicará al pasar de 9,916 habitantes en 1980 a 26,680 en 1990.

Este aumento en el ritmo de crecimiento es atribuible, principalmente, al flujo migratorio que se registró a mediados de la década, producto de la reubicación de damnificados del sismo de 1985 y que se muestra con el surgimiento del fraccionamiento Ex-Hacienda de Xalpa, que dio alojamiento a una población de casi 6,000 personas.

A) DATOS HISTÓRICOS

LOCALIDAD	AÑO				TCMA (%)		
	1970	1980	1990	1995	70-80	80-90	90-95
Todo el Municipio	7958	9916	26680	34323	2.22	10.4	5.17
Huehuetoca	905	2115	3011	5698	8.86	3.6	13.61
Barranca Prieta			524	607			2.98
Cañada	329	437	506	746	2.88	1.48	8.07
Cañada Guadalupe	62	41	28	15	-4.05	-3.74	-11.73
Casas Nuevas			1037	1419			6.47
Ejido Xalpa			933	***			
Fracc. Ex-Hda Xalpa			5972	8712			7.84
Hacienda Xalpa	110	80	53	33	-3.13	-4.03	-9.04
Jorobas		527	703	929		2.92	5.73
Puente Grande	722	865	1709	***	2.06	6.80	
Quinta Isabel	4	12	6	16	11.61	-6.7	21.61
Rancho Nuevo	3	4	10	**	2.92	9.6	
Salitrillo	1110	1561	2849	3706	3.47	6.20	5.40
San Bartolo	1664	1575	3281	4320	-0.55	7.61	5.66
San Idelfonso	6	11	14	**	6.25	2.44	
San Miguel Jagüeyes	1201	1054	1774	2098	-1.30	5.34	3.41
San Pedro Xalpa	394	621	1421	2135	4.65	8.63	8.48
Santa María	716	834	1698	2269	1.54	7.37	5.97
Santiago Tlaltepoxco (*)	732	159	1151	1605	-14.16	21.89	6.88
En loc. De una vivienda				15			

(*) Los datos de esta localidad para 1980, 1990 y 1995 se tomaron de los censos y conteo de población respectivos para el Estado de Hidalgo.

(**) La población de estas localidades esta integrado en el dato de localidades de una vivienda.

(***) En el conteo de 1995, estas localidades quedaron incluidas en la Cabecera Municipal.

Otro dato que muestra el fuerte crecimiento social que sufrió el municipio en esta década, lo constituye la proporción de población de 5 años y más, que residía en 1985 fuera del Estado de México, al respecto, los datos censales indican que del total de la población en ese estrato de edad (21,933 habitantes), el 22.6% (4,963 habitantes) no residían en el Estado. De ellos un poco más del 85% lo hacía en 1985 en el Distrito Federal.

En el primer quinquenio de la presente década, se observa una reducción importante en el ritmo de crecimiento en el Municipio en su conjunto, al mostrar una TCMA de 5.1%. Sin embargo, a nivel de localidades, aún se registran tasas de crecimiento superiores a la media municipal. Tal es el caso de las localidades de San Pedro Xalpa que tuvo una TCMA de 8.48%; La Cañada con 8.07%; fraccionamiento Ex-Hacienda Xalpa y Casas Nuevas con 7.84 y 6.47%, respectivamente, y Santiago Tlaltepoxco con 6.88%.

Aún cuando la Cabecera Municipal presenta una TCMA de 13.61%, ello no significa que haya crecido a ese ritmo, sino que se debe a que el INEGI, en el conteo de población y vivienda de 1995, integró como parte de la Cabecera Municipal a Puente Grande.

Si desde el inicio del periodo analizado se incluye la población de Puente Grande a la Cabecera Municipal, las respectivas tasas de crecimiento se verían modificadas de manera sustancial. Así para la década de 1970-80 la Cabecera Municipal tendría una TCMA de 6.3%, para el decenio siguiente sería de 4.6% y para el periodo de 1990-1995, estaría en 3.8%. Otras localidades que presentaron un ritmo de crecimiento mayor a la media municipal son: Santa María y San Bartolo con TCMA de 5.97 y 5.66%, respectivamente.

Las localidades de Cañada Guadalupe y Hacienda Xalpa, mostraron en todo el periodo analizado tasas de crecimiento negativas, acentuándose esta situación en ambos casos en el primer quinquenio de la presente década.

Actualmente se estima que el Municipio cuenta con una población de 40,480 habitantes distribuidos en 16 localidades en las que destacan la Cabecera Municipal, Ex-Hacienda Xalpa, Salitrillo y San Bartolo que en conjunto absorben al 60.8% de la población municipal, y que a lo largo del periodo analizado han consolidado su carácter urbano.

Le siguen en importancia las localidades de Santa María, San Pedro Xalpa, San Miguel Jagüeyes, Jorobas y Casas Nuevas, que alojan casi el 25% de la población total del Municipio, es decir, en tan solo 8 localidades se encuentra casi el 86% de la población de Huehuetoca.

1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN

1.2.1 POBLACIÓN

El crecimiento de la población de Huehuetoca en los últimos 25 años ha sido dinámica, ya que en el año de 1970 se contaba con una población de 7,958 habitantes y para 1995 con 34,323 habitantes, es decir se ha presentado un crecimiento medio anual de 6.02 %. En el siguiente cuadro se muestran las poblaciones registradas en los tres últimos Censos de Población y Vivienda, así como el CONTEO 95.

AÑO	HABITANTES	% TASA
1970	7,958	
1980	9,916	2.22
1990	26,680	10.40
1995	34,323	5.17

Fuente Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

Existen problemas de límites territoriales en relación a la integración de la localidad de Santiago Tlaltepoxco al territorio Municipal. Cabe destacar que en los censos del Estado de México de 1960 y 1970, esta localidad estaba situada como parte de Huehuetoca. Sin embargo, a partir del censo de 1980, quedó integrada al territorio del Municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo.

Esta indefinición de los límites territoriales, ha propiciado que los habitantes de esa localidad sean atendidos en la prestación de servicios, tanto por el Municipio de Huehuetoca, como por el de Tepeji del Río de Ocampo, Estado de Hidalgo.

Así mismo cabe indicar que no se tiene conocimiento de la fecha en que el Gobierno del Estado de México, aprobó la cesión de ésta localidad al Estado de Hidalgo. En base a la revisión histórica que se realizó para la elaboración del Plan de Desarrollo Municipal, se encontró que en la panorámica socioeconómica del Estado de México, de 1975, aún se incluía a esta localidad y se reconocía una extensión territorial del Municipio de 176.73 Km. cuadrados, indicando que el ejido de Santiago Tlaltepoxco fue dotado con fecha 5 de marzo de 1919 y sufrió una ampliación el 17 de septiembre de 1929, teniendo así una superficie de 810 has, y 45 ejidatarios.

ESTRUCTURA POBLACIONAL

La estructura de edades refleja una evolución similar a la estatal, que se resume en el hecho de que la población joven (entre los 15 y 24 años de edad), aumenta con mayor velocidad que los otros grupos de edades, como consecuencia de diversos factores demográficos, sociales y económicos.

Entre 1980 y 1995 se observó una tendencia decreciente de la fecundidad, que desde entonces se tradujo en una disminución paulatina del grupo entre el nacimiento y 14 años. Esta reducción de la fecundidad es atribuible, entre otras cosas, a una mayor participación femenina en la actividad económica que modifica la disponibilidad de la mujer al embarazo.

Considerando a los hijos nacidos vivos por segmento de edad de la madre, las mujeres de 50 a 54 años tuvieron 6.7 hijos, mientras que las de 25 a 29 años solo han tenido 2.3 hijos. Este decremento en la tasa de natalidad se refleja en la pirámide poblacional del Municipio, en donde el grupo quinquenal de 0 a 4 años disminuye su participación en 1.7 puntos. La tasa bruta de natalidad para 1990 se ubicó en 34.27 por cada mil, superior al promedio estatal en casi 10 puntos (24.52 por mil). Cabe destacar que la tasa bruta de mortalidad infantil en el Municipio para 1990 fue de 14.24 por cada mil, muy inferior al promedio estatal que fue de 35.32 por cada mil

El aumento en la esperanza de vida, se ve reflejado en la mayor participación de los grupos de edad de 40 años y más, así mientras en 1990 representaban el 14.48% de la población municipal, para 1995 suman el 16.24%. De continuar el aumento constante en la esperanza de vida (que en 1988 se estimó en 69.4 años al nacimiento, 66.5 para hombre y 72.4 para mujeres), la población en edades avanzadas sufrirá un cambio significativo, por lo que en el mediano plazo las autoridades municipales tendrán que realizar importantes esfuerzos para brindar servicios de asistencia social a la población en la tercera edad.

Grupos de edad	1990	1995
0-4	14.0	12.3
5-9	15.3	13.5
10-14	13.0	13.3
15-19	11.4	11.0
20-24	9.6	9.8
25-29	9.0	8.5
30-34	7.5	8.4
35-39	5.7	7.0
40-44	3.7	4.6
45-49	2.9	3.2
50-54	2.3	2.4
55-59	1.7	1.8
60-64	1.3	1.4
65 y más	2.5	2.8
No especificado	0.08	0.04
Total	100.0	100.0

Los estratos de edad donde se encuentra la mayor parte de la población económicamente activa (entre los 20 y 44 años), aumentó en casi 4 puntos. El grupo quinquenal que tuvo el mayor aumento fue el de 35 a 39 años, al pasar de 5.7% de la población total en 1990 a 7.00% en 1995.

El estrato de edad entre los 5 y 19 años, aunque su participación en la pirámide poblacional disminuyó de 39.7% en 1990 a 37.8% en 1995 da cuenta de los requerimientos en materia de educación en los niveles básico, medio básico y medio superior, así como los de capacitación para el trabajo.

1.2.2 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Para este apartado se consideró oportuno agrupar las actividades económicas por sectores según se reportan en el XI censo de población y vivienda.

La población económicamente activa (PEA) ocupada en 1990 ascendió a 7,055. De ésta menos del 10.00% se ubico en el sector primario, de la cual casi el 30% no recibe ingresos; el 19.8% percibe menos de un salario mínimo y casi el 40% tiene ingresos de uno hasta dos veces el salario mínimo.

SECTOR	PEA OCUPADA	NO RECIBEN INGRESOS	HASTA Y SALARIO MÍNIMO	MÁS DE UN S.M. Y HASTA 2 S.M.	MÁS DE 2 S.M Y HASTA 5 S.M.	MÁS DE 5 SALARIOS MÍNIMOS
Primario	626	169	124	248	36	14
Secundario	3,599	16	435	1,769	1,158	156
Ind. Manufacturera	2,931	8	377	1,519	870	129
Terciario	2,716	37	372	1,128	929	201
Transporte y comunicación	781	4	76	320	304	61
Comercio	617	18	107	255	171	52
Serv. Personales y Mantto.	610	5	110	240	201	43
No especificado	114	2	14	31	31	7
HUEHUETOCA	7,055	224	945	3,203	2,154	378

PORCENTAJE

Primario	100	27.0	19.8	39.6	5.8	2.2
Secundario	100	0.4	12.1	49.9	32.2	4.3
Ind. Manufacturera	100	0.3	12.9	51.8	29.7	4.4
Terciario	100	1.4	13.7	41.5	34.2	7.4
Transporte y comunicación	100	0.5	9.7	41.0	38.9	7.8
Comercio	100	2.9	17.3	41.3	27.7	8.4
Serv. Personales y Mantto.	100	0.8	18.0	39.3	33.0	7.0
No especificado	100	1.8	12.3	27.2	27.2	6.1
HUEHUETOCA	100	3.2	13.4	45.4	30.5	5.4

Esta situación refleja por un lado, el estancamiento de la productividad agrícola y los efectos del establecimiento de precios de garantía, y por otro, los requerimientos de crédito para reactivar el sector, especialmente si se toman en consideración los incrementos de los precios de los insumos e implementos agrícolas, así como las dificultades para establecer encadenamientos productivos en pequeña escala, situaciones que se ven reforzadas por la escasa organización de los productores.

La PEA ocupada en el sector secundario representó el 55.00% del total. Destaca la industria manufacturera ya que concentra a más del 40.00% de la PEA ocupada en este sector. Por grupos de ingresos casi el 50.00% recibe de uno a dos salarios mínimos, el 32.2% tiene ingresos de 2 a 5 veces el salario mínimo, mientras que el 12.1% percibe ingresos menores de un salario mínimo y solo el 4.3% tiene ingresos mayores a 5 veces el salario mínimo.

En el sector terciario de la economía se ubica el 38.5% de la PEA ocupada. Por ramas de actividad destacan el transporte y las comunicaciones con el 11.1% del total del sector, le siguen en importancia el comercio con el 8.7%, y los servicios personales y de mantenimiento 8.6%.

El 41.5% de la PEA ocupada en este sector percibe ingresos de uno a dos salarios mínimos, la población que tiene ingresos mayores a 2 veces el salario mínimo representa el 34.2%. En este sector se concentra la población con ingresos mayores a 5 veces el salario mínimo y que dentro del sector representa el 7.4% del total.

Por las características de la PEA se observa una marcada especialización en el sector secundario, por lo que es necesario brindar las condiciones de infraestructura y equipamientos suficientes para apoyar su desarrollo, especialmente el de la industria manufacturera, que tiene un alto potencial para convertirse en el detonador de una mayor actividad industrial y empleo, especialmente si se considera que su producción se dirige a satisfacer los requerimientos del mercado nacional e internacional.

Por otra parte, el Municipio de Huehuetoca muestra una fuerte tendencia a la terciarización de su economía, producto de los efectos multiplicadores de la actividad industrial. Sin embargo, es necesario aumentar el potencial de este sector, particularmente en las actividades destinadas al abasto de los grupos de población de bajos ingresos, así como en las destinadas a brindar servicios a la población en general.

1.2.3 ESTRUCTURA ECONÓMICA

En 1990 la población económicamente activa (PEA) equivalía al 27.25% del total municipal. En los últimos años la estructura de la PEA ha sufrido cambios importantes. La pérdida de dinamismo en el sector primario, se refleja en el bajo porcentaje de población ocupada en este sector, para 1990 este sector empleaba menos del 10% de la PEA ocupada.

Sector/Actividad	PEA Ocupada	No reciben ingresos	Menos de un s.m.	De 1 hasta 2 s.m.	Más de 2 hasta 5 s.m.	Más de 5 s.m.
Huehuetoca	100	3.2	13.4		30.5	5.4
Primario	8.9	75.4	13.1	7.7	1.7	3.7
Secundario	51.0	7.1	46.0	56.1	53.8	41.3
Ind Manufacturera	41.5	3.6	39.9	47.4	40.4	34.1
Terciario	38.5	16.5	39.4	45.4	43.1	53.2
Transporte y Comunicaciones	11.1	1.8	8.0	10.0	14.1	16.1
Comercio	8.7	8.0	11.3	8.0	7.9	13.8
Servicios Personales y Mantenimiento	8.6	2.2	11.6	7.5	9.3	11.4

La mayor parte de la PEA se ubica en el sector secundario, el cual absorbe al 51.00% de la PEA ocupada, siendo la industria manufacturera la que ocupa un poco más del 80% de la población empleada en este sector y al 41.5% de la PEA ocupada en el municipio.

Por su parte, el sector terciario concentra al 38.5% de la PEA ocupada. Las principales ramas de actividad son en orden de importancia, la de transporte y comunicaciones, que absorbe el 11.1% de la población total ocupada, la de comercio y la de servicios personales y mantenimiento. Cada una de ellas emplea a casi el 9% de la PEA total ocupada.

1.2.4 GRUPOS DE INGRESOS

La distribución de la PEA ocupada por grupos de ingreso y sector, muestra que la mayor parte de la PEA ocupada (45.4%), percibe de uno a dos salarios mínimos. De la población que se ubica en este grupo de ingresos, el 56.1% lo hace en el sector secundario; el 35.2%, en el terciario, y el 7.7% en el primario.

La población que recibe ingresos mayores a dos salarios mínimos y hasta 4 veces el salario mínimo, suma el 30.5% de la PEA ocupada. Al igual que en el grupo de ingresos anterior, la mayoría se concentra en el sector secundario (53.8%) y en el terciario (43.1%). el sector primario de la economía disminuye significativamente su participación en este grupo de ingreso, ubicándose sólo el 1.7% de la PEA ocupada en este sector.

En el grupo de ingreso de más de 5 salarios mínimos, se encuentra el 5.4% de la PEA ocupada. Aquí destaca el sector terciario con el 53.2%, le sigue el secundario con 41.3% y el primario con 3.7% de la PEA ocupada.

Finalmente, la población que no percibe ingresos, representa el 3.2% de la PEA ocupada, la mayor parte se ubica en el sector primario que concentra a un poco más del 75% de la PEA que no tiene ingresos, le sigue el sector terciario con 16.5% y el secundario se ubica con el 7.1%.

1.2.5 EDUCACIÓN

En materia educativa se han tenido avances, en 1995 la población analfabeta de 15 años y más sólo representó el 6%, el grupo de edad donde se concentra la población analfabeta es el de los 65 y más con el 1.5%. La población de 6 a 14 años que no sabía leer y escribir sumó casi el 5.9%, la mayoría se ubica en los 6 años, lo que refleja los esfuerzos que tendrá que hacer el Municipio para brindar acceso a los niños en edad de incorporarse a la educación primaria.

El equipamiento educativo está integrado por 49 centros educativos, que atienden a una matrícula de 9,682 alumnos, distribuidos en los niveles educativos que presentan en el siguiente cuadro:

Nivel	Instituciones	Aulas	Maestros	Alumnos	Alum/gpo
Preescolar	17	55	44	1,044	18.9
Primaria	22	194	191	6,501	33.5
Secundaria General	2	5	11	125	25.0
Telesecundaria	2	6	6	124	20.6
Secundaria Técnica	4	37	100	1,564	42.2
Preparatoria	1	8	19	257	32.1
Técnico Terminal	1	3	11	67	22.3
Total	49	308	382	9,682	31.4

La Cabecera Municipal concentra la mayor parte del equipamiento educativo. En ella se ubican 4 escuelas de nivel preescolar, 3 primarias, 2 secundarias técnicas, una preparatoria incorporada a la UAEM y una escuela técnica terminal. Así mismo, es en la única localidad donde se encuentra una institución destinada a la educación para adultos.

En cuanto a la educación secundaria, es necesario ampliar y rehabilitar la infraestructura instalada para captar a los egresados del nivel básico (primaria), así como incrementar el equipamiento y los apoyos didácticos.

El Municipio sólo cuenta con una preparatoria incorporada a la UAEM, ubicada en la Cabecera Municipal, que es a todas luces insuficiente para captar a los alumnos egresados de secundaria. Así mismo, el grado de acceso a la educación superior se ve restringido, toda vez que los alumnos que quieren ingresar a estos niveles se tienen que trasladar al Municipio de Zumpango donde existe una unidad académica de la UAEM, o bien a Cuautitlán y Naucalpan donde se encuentran unidades académicas de la UNAM.

1.2.6 EMPLEO

El nivel de desempleo en 1990 ascendió al 2.96% de la población económicamente activa, aunque el nivel de desempleo no resulta elevado, se debe tomar en consideración que no toda la población ocupada lo está en el sector formal de la economía, por lo que los niveles de subempleo resultan significativos. Así de la PEA ocupada, casi el 10% trabaja de 8 a 32 horas a la semana, la mayoría se ubicó en la industria manufacturera, la industria de la construcción y el comercio.

1.2.7 CULTURA Y ARTE

El desarrollo de las actividades culturales y artísticas, se efectúa a través de la Unidad Sociocultural a cargo del DIF y CREA, donde se ubica físicamente la "Casa de Cultura" del Municipio. A través de ella se imparten talleres de danza, teatro, cocina, bordado y pintura, entre otros.

Localidad	Equipamiento
Huehuetoca	Unidad Sociocultural (DIF) Biblioteca Salón del Pueblo Auditorio Municipal
San Miguel Jagüeyes	Módulo Casa de Cultura

También en la Cabecera Municipal se ubica la única biblioteca pública del Municipio, cuyo acervo es pobre e insuficiente para satisfacer la creciente demanda escolar y de la población en general. En el Palacio Municipal se ubican dos espacios que permiten el desarrollo de algunas actividades culturales y artísticas: el Auditorio Municipal y el Salón del Pueblo.

Sólo en la localidad de San Miguel Jagüeyes se ubica un módulo destinado al desarrollo de actividades culturales, pero requiere de mantenimiento. El incremento de la demanda por espacios adecuados para el desarrollo de estas actividades hacen necesario que en el corto y mediano plazo, se construya la Casa de Cultura en la Cabecera Municipal, así como módulos destinados a este uso y bibliotecas públicas en las localidades más importantes del Municipio.

1.2.8 SALUD Y ASISTENCIA SOCIAL

El equipamiento en materia de salud se integra por seis clínicas rurales, ubicadas en las localidades de Huehuetoca, San Miguel Jagüeyes, San Bartolo, Xalpa, Santiago Tlaltepoxco y Ejido Xalpa. Así mismo, en la Cabecera Municipal existen 9 médicos particulares y en el fraccionamiento Ex-Hacienda Xalpa se encuentran otros 4 médicos particulares.

Tipo de Centro	Ubicación	Número de Camas	Número de Médicos
Clínica rural	Cabecera Municipal	2	1
Clínica rural	San Miguel Jagüeyes	2	1
Clínica rural	San Bartolo	1	1
Clínica rural	Santiago Tlaltepoxco	1	1
Clínica rural	Xalpa	1	1
Clínica rural	Ejido Xalpa	1	1

Particularmente llama la atención la carencia de una clínica del IMSS, especialmente si se considera el número de habitantes que es empleado por industria.

En relación al servicio de asistencia social, éste se brinda a la población a través del DIF Municipal, que desarrolla año con año diversos programas para la atención de la infancia, de la mujer y de las personas de la tercera edad.

1.2.9 REGULARIZACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

El régimen de propiedad del suelo tiene las siguientes proporciones: 45.00% es de tenencia ejidal, 15.00% son terrenos comunales y el restante 40.00% propiedad privada.

La expansión de la Ciudad de México, vista a través del proceso de metropolización, ha tenido un fuerte impacto en el Municipio de Huehuetoca. Cuenta de ello son los asentamientos irregulares que se originan por el desplazamiento de la población de la Ciudad de México hacia su periferia. Así por ejemplo, a raíz del sismo de 1985, el Municipio albergó a cerca de 2,000 familias, en los fraccionamientos de Ex-Hacienda Xalpa, Casa Nueva Huehuetoca y Jardines de Huehuetoca.

En el fraccionamiento de Ex-Hacienda Xalpa, los problemas de irregularidad tienen que ver con la asignación de viviendas por parte del Instituto AURIS, a la población afectada por el sismo de 1985, por lo que la solución a esta problemática depende del mismo Instituto.

Los problemas de tenencia que se presentan han surgido con el crecimiento urbano de la Cabecera Municipal y de los barrios que conforman el centro de población de menores recursos, ha dado lugar a la expansión del área urbana sobre zonas ejidales. Tal es el caso de los asentamientos irregulares que se presentan en los barrios de San Bartolo, San Pedro Xalpa y Jorobas. Aunque estos asentamientos no han originados cambios importantes en el uso de suelo, sí constituyen una seria problemática para la dotación de servicios públicos, ya que se han asentado en áreas céntricas.

1.2.10 SERVICIOS EN VIVIENDA (SEGÚN CONTEO 95)

En 1995 se registraron un total de 6,664 viviendas habitadas, de las cuales 6,064 (91.00%) contaban con servicios de agua entubada, 6,052 viviendas (90.00%) disponen de agua dentro del predio, 61 habitantes se le atendieron con hidrante público (menos del 1.00%) y 599 viviendas carecen del servicio (9.00%).

Respecto al drenaje, de las 5,193 (77.9%) viviendas que contaban con este servicio, el 93.6%, es decir, 4,863 viviendas estaban conectado a la red pública, 92 viviendas (1.7%) disponían de fosa séptica y 237 viviendas (4.6%) descargan a un río o barranca.

Es importante mencionar que 1,471 viviendas carecen del servicio de drenaje, es decir el 22.00% respecto del total de viviendas registradas.

Uno de los principales aspectos que contribuyen a mantener los niveles de atención antes referidos, es la dispersión de las viviendas. A excepción de los fraccionamientos habitacionales de reciente creación, en la mayoría de las localidades del Municipio se observan grandes lotes baldíos y una limitada densidad en la distribución de la vivienda, lo que ocasiona subutilización de la infraestructura existente y restricción al acceso de suelo urbano. Esto se debe principalmente a la estrechez del mercado que provoca que la oferta del suelo se de en zonas periféricas carentes de servicios que incorporan suelo en explotación agrícola al uso urbano.

1.3 LEGISLACIÓN VIGENTE

Algunos sistemas de Agua potable y Alcantarillado son administrados directamente por el Ayuntamiento el cual tiene la responsabilidad de la prestación de dicho servicio; por esta razón es el facultado, dentro del contexto de desarrollo estatal y municipal de la planeación y desarrollo de los sistemas, así como de la operación de los mismos, dentro del marco jurídico municipal que regula su actuación.

Es importante mencionar que en fecha próxima, con base en el programa de Descentralización del Sistema de Agua Potable que lleva a cabo el Gobierno Estatal, será constituido un Organismo Descentralizado del Municipio, responsable de la administración integral de los sistemas, con personalidad fiscal, esto fundamentado también en la ley estatal de agua, en la cual se le confiere al Gobierno del Estado la facultad para llevar a cabo este proceso .

En tanto que este proceso no se efectúe, el sistema continuará regulado tanto en su funcionamiento como en su operación por el marco normativo siguiente :

LEYES

- Ley Orgánica de Administración del Estado de México
- Ley Orgánica Municipal
- Ley de Hacienda del Estado de México
- Ley de Hacienda Municipal
- Ley de Ingresos del Estado de México
- Ley de Catastro del Estado de México
- Ley de Asentamientos del Estado de México
- Ley de Planeación del Estado de México
- Ley de Obras Públicas

CÓDIGOS

- Código Fiscal del Estado de México
- Código Fiscal Municipal

REGLAMENTO

- Reglamento de la ley de Obras Públicas
- Reglamento de la ley de Coordinación y control de los Organismos Auxiliares y Fideicomiso del Estado de México

CAPITULO 2
DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS
DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO
EXISTENTES

2 DIAGNÓSTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

OBJETIVO ESPECÍFICO: Hacer un diagnóstico técnico de la infraestructura existente, identificando aquellas acciones de mínimo costo que impacten a los servicios en el corto plazo.

2.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN ACTUAL

2.1.1 POBLACIÓN SEGÚN EL AYUNTAMIENTO.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal, toma como base la población 1995 y la tasa de crecimiento media durante el periodo 1970-1995 para la obtención de la población actual.

A continuación se muestra el comportamiento histórico que ha presentado el municipio de Huehuetoca en cuanto a su crecimiento poblacional.

LOCALIDAD	POBLACIÓN				TASA CREC.		
	1970	1980	1990	1995	1980	1990	1995
CAB. MUNICIPAL	905	2,115	3,011	5,698	8.86	3.60	13.61
SAN BARTOLO	1,670	1,586	3,295	4,320	-0.51	7.59	5.56
PTE. GRANDE	722	885	1,709		2.06	6.80	
BARRANCA PRIETA			524	622			3.48
STA. MARÍA	716	834	1,698	2,269	1.54	7.37	5.97
CASAS NUEVAS			1,037	1,419			6.47
SALITRILLO	1,110	1,561	2,849	3,706	3.47	6.20	5.40
SAN PEDRO XALPA	394	621	1,421	2,135	4.65	8.63	8.48
EX HDA. DE XALPA	110	80	6,025	8,745	-3.13	54.06	7.74
LA CAÑADA	395	449	534	762	1.29	1.75	7.36
JOROBAS		527	703	929		2.92	5.73
TOTAL	6,022	8,658	22,806	30,605			

Como ya se menciono anteriormente con el criterio que usa el ayuntamiento se obtuvo la siguiente población:

Localidad	TCMA 1970-95	Población 1997
Cab. Municipal	6.8	6,499
San Bartolo	7.0	4,945
Barranca Prieta	3.0	645
Santa María	6.9	2,593
Casa Nueva	6.5	1,610
Salitrillo	5.9	3,450
San Pedro Xalpa	8.6	2,518
Fracc Ex-Hda de Xalpa	7.8	9,734
Cañada	3.6	801
Jorobas	5.7	1,038
TOTAL		33,833

2.1.2 POBLACIÓN, SEGÚN EL DEPARTAMENTO DE AGUA POTABLE.

Otra forma de determinar la población actual dentro del área de estudio es el censo realizado por la Dirección de Agua Potable del Ayuntamiento, entre los meses de junio y agosto de 1997, obteniéndose los siguientes resultados:

LOCALIDAD	No DE TOMAS 1997	POB. ACTUAL (1997)
Cabecera Municipal Fraccionamiento Jardines de Huehuetoca	614	3,009
Puente Grande	282	1,382
San Bartolo	796	3,900
Barranca Prieta	95	466
Sta. María	463	2,296
Casas Nuevas	322	1,578
Salitrillo	598	2,930
San Pedro Xalpa	351	1,720
Ex Hda. De Xalpa	1,924	9,428
La Cañada	286	1,401
Jorobas	193	946
Total	5,924	29,028

La población se obtuvo multiplicando al número de tomas encuestadas por el índice de hacinamiento, el cual actualmente es de 4.9 hab/vivienda (CONTEO 95).

2.1.3 POBLACIÓN SEGÚN INEGI

La manera en la cual se analizó la población es como la Dirección de Agua Potable agrupó a las localidades al momento de realizar su censo.

Se considero la población del CONTEO 95 realizando la proyección en función de la forma en que se comportaron las tasas de crecimiento de cada una de las localidades obteniéndose una población 1997 de 34,382 habitantes, como se muestra a continuación.

LOCALIDAD	POB. 1995	TASA DE CREC. 95-97	POB 1997
CAB. MUNICIPAL	5,698	3.01	6,047
PUENTE GRANDE			
SAN BARTOLO	4,320	5.56	4,814
BARRANCA PRIETA	622	3.48	666
CASAS NUEVAS	1,419	6.47	1,609
SANTA MARÍA	2,269	5.97	2,548
SALITRILLO	3,706	5.40	4,118
SAN PEDRO XALPA	2,135	8.48	2,512
EX HDA DE XALPA	8,745	7.74	10,151
LA CAÑADA	762	7.36	878
JOROBAS	929	5.73	1,036
TOTAL			34,382

El procedimiento que no se llevo acabo es el referente al No. de tomas de energía eléctrica ya que no se cuenta con el número de acometidas de uso domestico, debido a que el registro de la Compañía de Luz y Fuerza engloba al municipio de Huehuetoca dentro de la región Cuautitlán- Texcoco.

CONCLUSIÓN

En base a las fuentes de información disponibles, se consideró conveniente utilizar la población obtenida a través de la proyección obtenida de los Censos de Población y Vivienda editados por INEGI.

La población actual en el área de estudio es de 34,382 habitantes.

2.2 DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS DE AGUA POR TIPO DE USUARIO.

2.2.1 TIPOS DE USUARIOS.

Basándose en las visitas de campo, se identificó la siguiente clasificación de usuarios:

- Doméstico
- Comercial
- Industrial (alto, medio y bajo consumo)
- Servicios Públicos

El control de usuarios se lleva en la Tesorería del Ayuntamiento, en base al pago que se realiza, esto sin contar con alguna estadística de consumo o número y tipo de usuario.

Por el momento solo existe servicio medido (micromedición) en el ramo industrial; los cobros se realizan mediante cuotas fijas a los usos doméstico y comercial por carecer de micromedición.

Ante la información nula de consumos medidos en las diferentes localidades, se optó por utilizar como elemento de comparación la determinación de los consumos en otro municipio, dicha información fue generada por el servicio de agua potable del municipio de Tepetzotlán por tener características similares.

En el municipio de Tepetzotlán se tienen instalados medidores en 1,592 tomas domésticas de nivel socioeconómico medio, ubicadas en la Cabecera Municipal y los fraccionamientos de las Animas y el Trébol; en tomas de uso comercial se tienen instalados 38 medidores y en tomas de uso industrial 27 medidores.

La información del volumen consumido por los diferentes tipos de usuarios, durante el primer bimestre de 1992, se obtuvo del padrón de usuarios.

Como se muestra a continuación con base a esta información se procedió a obtener los consumos de agua por tipo de usuario, resultando lo siguiente:

En lo que se refiere al tipo doméstico, el consumo medio bimestral por toma resultó de 43 m³/bimestre, que con un índice de hacinamiento de 5 hab./viv. se deduce un consumo de 140 lts/hab./día. El consumo medio de uso comercial fue de 118 m³/bimestre que equivale a 1,967 lts/com./día y el consumo medio de uso industrial resultó de 851 m³/bimestre, esto es 14,180 lts/ind/día.

Por otra parte, en cuanto al uso doméstico las normas de proyecto indican que de acuerdo al tamaño de la población y al tipo de clima, la localidad en estudio requiere de 155 a 180 lts/hab/día y como máximo 200 lts/hab/día como se muestra en las siguientes tablas de dotaciones.

- DOTACIONES MÍNIMAS Y MÁXIMAS (ver bibliografía)

POBLACIÓN (HAB.)	CONSUMO BASE LTS/HAB/DÍA	SEGÚN TAMAÑO DE POBLACIÓN	CLIMA		
			CÁLIDO	TEMPLADO	FRIÓ
2,500 a 15,000	75 a 100	0	135 a 200	105 a 130	75 a 100
15,000 a 30,000	75 a 100	30	165 a 230	135 a 160	105 a 130
30,000 a 70,000	75 a 100	50	185 a 250	155 a 180	125 a 150
70,000 a 150,000	75 a 100	70	205 a 270	175 a 200	145 a 170
De 150,000 en Adelante	75 a 100	100	235 a 300	205 a 230	175 a 200

El nivel en el que se encuentra el municipio de Huehuetoca es el sombreado.

- DOTACIONES MÁXIMAS EXTINTA SAHOP.

TAMAÑO DE POBLACIÓN HABITANTES	CLIMA		
	CÁLIDO	TEMPLADO	FRIÓ
2,500 a 15,000	150	125	100
15,000 a 30,000	200	150	125
30,000 a 70,000	250	200	175
70,000 a 150,000	300	250	200
150,000 en adelante	350	300	250

Además de lo anterior, se realizó durante septiembre y octubre, un muestreo de medición en las localidades del área de influencia de la Dirección de Agua Potable del Municipio; el cual consistió en la instalación de medidores durante un período determinado en tomas representativas de acuerdo al tipo de usuario (doméstico, comercial y público), para la determinación de los consumos reales, con el apoyo de la Gerencia de Control Hidráulico de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento en el préstamo de medidores de tipo domiciliario.

Resumen de Consumos (lts/hab/día y lts/toma/día)

USUARIO	TEPOTZOTLÁN	MUESTREO LOCAL (*)	NORMAS DE PROYECTO
Doméstico	140	143	155 a 200 (**)
Comercial	1,967	2,000	
Industrial :	14,180		
Alto		48,750	
Medio		17,600	
Bajo		2,000	
Público	N D.		
Alto		10,100	
Medio		3,000	
Bajo		2,000	

(*) Promedio aritmético (ver tablas 2.2)

(**) Incluye todos los usos

Concluyendo, los valores que se adoptaron para la determinación de la demanda de agua potable son los que se obtuvieron del muestreo realizado durante los meses de septiembre y octubre a los diferentes tipos de usuarios como son : industrial, comercial, domestico y público; 8, 4, 13 y 3 muestreos respectivamente como se muestra en las tablas No. 2.2

2.3 DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE

El consumo y la demanda actual de agua potable correspondiente a cada tipo de usuario, se calculó multiplicando la población existente y número de tomas no domésticas, por el consumo promedio calculado por tipo de usuario (ver tablas No. 2.3.1).

2.3.1 NIVEL DE CONSUMO ACTUAL (lps)

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL .

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
29.70	7.69	0.05	0.72	0.41	38.57

SISTEMA XALPA :

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
21.91	2.29	1.76	0.26	0.21	26.22

SISTEMA LA CAÑADA :

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
0.71	0.10	0.00	0.05	0.11	0.86

SISTEMA JOROBAS

En el caso del sistema Jorobas que es de reciente construcción; no se llevó a cabo el estudio de micromedición dado que no estaba en operación durante la realización del presente estudio, optándose por proponer consumos mínimos requeridos como se muestra en la tabla No. 2.3.2 (teórico); es importante mencionar que hasta 1997 el servicio de agua potable era abastecido por medio de pipas con un consumo real de 0.41 lps.

CONSUMO TOTAL ACTUAL

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
52.32	10.24	1.81	1.03	0.96	66.38

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

Sector Doméstico

Se tiene una población de 19,803 habitantes y una cobertura de infraestructura del 90 %; el consumo promedio es de 144 lts/hab/día, resultando un volumen demandado de 29.70 lps.

Sector Comercial

Se determinó al multiplicar 332 comercios por un consumo de 2,000 lts/toma/día, resultando una demanda de 7.69 lps.

Sector Público

Es la demanda correspondiente a escuelas, clínicas, mercados, edificios públicos y otros centros comunitarios existentes en la localidad, estimados en 15, con una demanda diaria de 0.72 lps, y consumo que varía desde 2,000 hasta 10,100 lts/toma /día como se muestra a continuación :

10,100 lts/toma/día :

- Mercado municipal (1)
- Presidencia municipal (1)
- Instalaciones del DIF (1)

2,000 lts/toma/día :

- Escuelas de nivel preescolar (4)

3,000 lts/toma/día

- Escuelas de nivel primaria (3)
- Escuelas de nivel secundaria (2)
- Escuelas de nivel preparatoria (1)
- Clínicas rurales (2)

Sector Industrial

Esta representado por 2 establecimientos industriales de bajo consumo, demandando 0.05 lps.

Pipas

Referente al consumo que representan las pipas de 2.2 lps (tabla 2.3.3) en promedio, se obtuvo del registro proporcionado por la Dirección de Agua Potable que comprende el periodo del 1 al 13 de agosto; en el cual se aprecia el número de pipas y las localidades a las que se apoya.

Total

El volumen demandado total resultó de 38.57 lps, que corresponden a una dotación para todos los usos de 168 lts/hab/día.

Pérdidas

Al asociar el volumen demandado total (más 1.79 lps como apoyo a otras localidades) con los 61.50 lps. operados en el pozo Huehuetoca 3, existe una diferencia de 21.14 lps., lo cual podría ser imputable a las pérdidas físicas (fugas en el sistema), equivalente al 34 %. El consumo medio total (incluyendo pérdidas) es de 268 lts/hab/día.

SISTEMA XALPA**Sector Doméstico**

Se tiene una población de 12,663 habitantes y una cobertura de infraestructura del 100 % para el Fracc. ex Hda. de Xalpa y el 90 % para la localidad de San Pedro Xalpa; con un consumo de 142 lts/hab/día y 200 lts/hab/día respectivamente, resultando un volumen demandado de 21.91 lps.

Sector Comercial

Se determinó al multiplicar 99 comercios por un consumo de 2,000 lts/toma/día resultando una demanda de 2.29 lps.

Sector Público

Es la demanda correspondiente a escuelas, clínicas, y mercado existentes en la localidad, estimados en 6 con una demanda diaria de 0.26 lps. y un consumo que varía desde 2,000 hasta 10,100 lts/toma/día como se muestra a continuación :

10,100 lts/toma/día

- Mercado municipal (1)

2,000 lts/toma/día

- Escuelas de nivel preescolar (3)

3,000 lts/toma/día

- Escuelas de nivel primaria (1)
- Escuelas de nivel secundaria (1)

Sector Industrial

Esta representado por 6 establecimientos industriales, demandando 1.76 lps. Es importante mencionar que en este sistema los consumos industriales se clasificaron en tres tipos: alto, medio y bajo, con consumos de 48,750, 17,600 y 2,000 lts/toma/día y 2, 1 y 3 establecimientos respectivamente.

Pipas

El pozo que alimenta a este sistema no surte pipas. El porcentaje de la población que requiere de éstas, se alimenta del pozo Huehuetoca 3. El consumo de éste sistema a través de pipas se estima de 0.21 lps

Total

El volumen demandado total resultó de 26.43 lps, que corresponden a una dotación para todos los usos de 180 lts/hab/día. Cabe aclarar que de la fuente que abastece a dicho sistema únicamente son extraídos 26.22 lps., ya que los 0.21 lps. que son abastecidos por pipas que se extraen de una fuente externa como es el pozo Huehuetoca 3.

Pérdidas

Al relacionar el volumen total demandado sin incluir el consumo en pipas por pertenecer a otra fuente de abastecimiento con los 36.41 lps. operados en el pozo No. 282 (La Mantequera), existe una diferencia de 10.19 lps., lo cual podría ser imputable a las pérdidas físicas (fugas en el sistema), equivalente al 28 %. El consumo medio total (incluyendo pérdidas) es de 248 lts/hab/día.

SISTEMA LA CAÑADA

Sector Doméstico

Se tiene una población de 878 habitantes y una cobertura de infraestructura del 80 %, el consumo promedio es de 87 lts/hab/día resultando un volumen demandado de 0.71 lps.

Sector Comercial

Se determinó al multiplicar 6 usuarios por un consumo de 1,500 lts/toma/día resultando una demanda de 0.10 lps. El consumo comercial difiere del empleado para los sistemas antes mencionados en menor cantidad debido a que en la localidad mencionada los comercios que existen no son de la envergadura comercial de los que están en los Sistemas de la Cabecera Municipal y Xalpa.

Sector Público

Es la demanda correspondiente a 2 escuelas existentes en la localidad, con un consumo de 2,000 y 3,000 lts/toma /día produciendo una demanda diaria de 0.05 lps.

Pipas

El pozo que alimenta a este sistema no surte pipas. El porcentaje de la población que requiere de éstas, se alimenta del pozo Huehuetoca 3. El consumo de éste sistema a través de pipas se estima de 0.11 lps

Total

El volumen demandado total resultó de 0.97 lps, que corresponden a una dotación para todos los usos de 103 lts/hab/día. Cabe aclarar que de la fuente que abastece a dicho sistema únicamente son extraídos 0.86 lps., ya que los 0.11 lps. que son abastecidos por pipas, se extraen de una fuente externa como es el pozo Huehuetoca 3.

Pérdidas

Al relacionar el volumen total demandado sin incluir el consumo en pipas por pertenecer a otra fuente de abastecimiento, con los 1.40 lps. operados en el pozo La Cañada, existe una diferencia de 0.54 lps., lo cual podría ser imputable a las pérdidas físicas (fugas en el sistema), equivalente al 39%. El consumo medio total (incluyendo pérdidas) es de 138 lts/hab/día.

SISTEMA JOROBAS

El sistema de Jorobas no cuenta actualmente con el servicio en la toma domiciliaria, y de acuerdo con el reporte de la Dirección de Agua Potable, el consumo real a través de pipas es de 0.41 lps.

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

En forma global los sistemas de agua potable se comportan de la siguiente manera :

Q (lps)		
OFERTA 99.31	CONSUMO 66.36	PÉRDIDAS 32.93

Concluyendo, el Municipio de Huehuetoca en el área de influencia del Organismo, tiene en conjunto el caudal suficiente para satisfacer el consumo actual y aún con pérdidas físicas del 33%, el nivel de servicio es aceptable.

Sector Público

Es la demanda correspondiente a 2 escuelas existentes en la localidad, con un consumo de 2,000 y 3,000 lts/toma /día produciendo una demanda diaria de 0.05 lps.

Pipas

El pozo que alimenta a este sistema no surte pipas. El porcentaje de la población que requiere de éstas, se alimenta del pozo Huehuetoca 3. El consumo de éste sistema a través de pipas se estima de 0.11 lps

Total

El volumen demandado total resultó de 0.97 lps, que corresponden a una dotación para todos los usos de 103 lts/hab/día. Cabe aclarar que de la fuente que abastece a dicho sistema únicamente son extraídos 0.86 lps., ya que los 0.11 lps. que son abastecidos por pipas, se extraen de una fuente externa como es el pozo Huehuetoca 3.

Pérdidas

Al relacionar el volumen total demandado sin incluir el consumo en pipas por pertenecer a otra fuente de abastecimiento, con los 1.40 lps. operados en el pozo La Cañada, existe una diferencia de 0.54 lps., lo cual podría ser imputable a las pérdidas físicas (fugas en el sistema), equivalente al 39%. El consumo medio total (incluyendo pérdidas) es de 138 lts/hab/día.

SISTEMA JOROBAS

El sistema de Jorobas no cuenta actualmente con el servicio en la toma domiciliaria, y de acuerdo con el reporte de la Dirección de Agua Potable, el consumo real a través de pipas es de 0.41 lps.

RESUMEN Y CONCLUSIÓN

En forma global los sistemas de agua potable se comportan de la siguiente manera :

Q (lps)		
OFERTA 99.31	CONSUMO 65.38	PÉRDIDAS 32.93

Concluyendo, el Municipio de Huehuetoca en el área de influencia del Organismo, tiene en conjunto el caudal suficiente para satisfacer el consumo actual y aún con pérdidas físicas del 33%, el nivel de servicio es aceptable.

2.3.2 NIVEL DE DEMANDA ACTUAL

Una vez descrito el nivel de consumo de cada uno de los sistemas, a continuación se describe el nivel de demanda, es decir, los consumos domésticos reales se reemplazan por la dotación recomendada en las normas de proyecto bajo la hipótesis de un servicio de 24 hrs. al día, durante los 365 días del año, lo cual involucra una cobertura de la infraestructura del 100 % y nulo servicio en pipas. Lo anterior se desglosa en las tablas 2.3.2.

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL :

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
45.84	7.69	0.05	0.72	0.00	54.30

SISTEMA XALPA :

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
29.31	2.29	1.76	0.26	0.00	33.62

SISTEMA LA CAÑADA :

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
1.52	0.10	0.00	0.05	0.00	1.67

SISTEMA JOROBAS :

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
1.80	0.16	0.00	0.00	0.00	1.96

DEMANDA TOTAL ACTUAL

DOMÉSTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	PÚBLICO	CON PIPAS	TOTAL
78.47	10.24	1.81	1.03	0.00	91.55

Q (lps)		
OFERTA	DEMANDA TEÓRICA	PÉRDIDAS ADMISIBLES
114.31 (*)	91.55	22.76

(*) Incluye el potencial del equipo instalado en el pozo Jorobas (15 lps)

Concluyendo, el Municipio de Huehuetoca en el área de influencia del Organismo, tiene en conjunto el caudal suficiente para satisfacer la demanda actual teórica deseable, si las pérdidas bajaran al 19.91% lo cual se considera técnicamente, viable optimizando la reparación de fugas.

2.4 DEMANDA ACTUAL DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

Se considera que la demanda actual de alcantarillado es el 80 % del consumo total de agua potable, ver tabla No. 2.4.

De acuerdo a las Normas de Proyecto para Obras de Alcantarillado Sanitario en Localidades Urbanas de la República Mexicana, se establece como coeficiente de aportación al sistema de alcantarillado sanitario entre el 75 y 80% de la demanda de agua potable. Este coeficiente varía al tomar en cuenta el aporte de infiltraciones del nivel freático del lugar, la antigüedad de los sistemas y los volúmenes no controlados de agua de lluvia que ingresan al sistema.

En los últimos años, los sistemas de alcantarillado han incrementado su cobertura en la mayoría de las localidades de la zona de estudio debido a obras de reciente construcción; no presentándose problemas en su operación y mantenimiento; además de que localidades como La Cañada, Fraccionamiento de Xalpa y la incorporación de la zona sur de San Bartolo con las descargas de Xalpa, cuentan con diámetros considerables para el desalojo de las agua servidas. En la zona centro de la Cabecera Municipal es donde se presentan problemas en temporada de lluvias ya que cuentan con diámetros desde 15 cm. En cuanto al nivel freático, este se localiza por debajo de las tuberías instaladas; además de que no se reciben aportaciones ajenas del sistema debido a otro tipo de escurrimientos, en estas condiciones, en la zona se manejará como coeficiente de aportaciones al sistema de alcantarillado el 80% de la demanda total de agua potable.

2.5 RECURSOS HIDRÁULICAS EXISTENTES

Actualmente el Municipio de Huehuetoca se abastece con el agua extraída a través de diversos pozos profundos, que en conjunto suministran un caudal de 99.31 lps, suficiente para satisfacer de manera aceptable la demanda actual; con base en las proyecciones de población (ver tabla 3.1.1), para el año 2017 demandarán un caudal de 228 lps., que será extraído del acuífero en virtud de que el sistema Cutzamaia u otro alguno no pueden atender esta zona.

2.5.1 FUENTES DE ABASTECIMIENTO

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

El sistema de la Cabecera Municipal se encuentra integrado por 7 localidades (San Bartolo, Salitrillo, Puente Grande, Casas Nuevas, Barranca Prieta, Sta. María y la propia Cabecera Municipal).

Se abastece por medio de dos pozos profundos denominados Huehuetoca 3 y 1 (ver diagrama No. 1), cuyas características se describen a continuación :

POZO HUEHUETOCA 3

Se ubica en la Cabecera Municipal, en la parte posterior del DIF, a un costado de las instalaciones deportivas "1er. Centenario".

Dicho pozo es de CEAS, sin embargo es operado por el Municipio; fue construido y equipado por la CAVM (Comisión de Aguas del Valle de México) de la CNA y sus características son las siguientes:

Del Pozo

Profundidad :	190 mts.
Diámetro de Ademe :	457.2 mm (18")
Caudal de Explotación (aforo):	80.00 lps
Caudal Operado:	61.50 lps
Nivel Estático :	56.84 mts
Nivel Dinámico :	76.80 mts
El gasto operado fue proporcionado por la Dirección de Operación	

Sistema Mecánico

BOMBA

Marca :	Bamsa
Modelo :	178210
Lubricación :	Agua
Impulsores:	4
Gasto (de diseño)	80 lps

Sistema Eléctrico

TRANSFORMADOR

Marca : IG
 K.V.A. 225
 Relación : 23,000-400/254 V

INTERRUPTOR

Marca : F.P.E.
 Tipo : Termomagnético
 Amperes : 700 A

MOTOR

Marca : Bamsa serie 14677
 H.P. : 250
 Voltaje : 440
 Amperaje : 340
 R.P.M. 3,500

ARRANCADOR

Marca : Telemecanique
 Tipo : A.T.P.
 Tamaño de Nema : 6
 Elemento Térmico : LR1-F400

De este pozo se alimenta a los tanques de San Bartolo en su zona alta y media, al tanque de Casas Nuevas y distribuye directamente a la red en las localidades de Puente Grande y el Salitrillo.

Por otra parte, dicha fuente es la que abastece por medio de pipas a las localidades que así lo requieren (ver tabla 2.3.3); el tiempo de operación del pozo es durante las 24 hrs. del día, de lunes a domingo.

POZO HUEHUETOCA 1

El pozo Huehuetoca 1 únicamente opera en casos de emergencia y éste bombea directamente a la red de la Cabecera Municipal con un gasto de aproximadamente 3 lps. Está equipado con una bomba sumergible de aproximadamente 35 Hp y un diámetro de columna de 4" (se desconocen otras características).

SISTEMA XALPA

Es abastecido por medio del pozo No. 282 "La Mantequera" y da servicio a las localidades de San Pedro Xalpa y al Fracc. Ex Hda. de Xalpa, además de abastecer a las 6 industrias ubicadas en la localidad (ver diagrama No. 2).

POZO No. 282 (LA MANTEQUERA)

Se localiza en la calle de Miraflores sin número dentro de la zona industrial, el pozo es propiedad de CEAS y opera de lunes a viernes 12 hrs., mientras que el fin de semana únicamente 9 hrs.

El pozo alimenta al tanque elevado del fraccionamiento de la Ex-Hacienda de Xalpa; en la línea de conducción existe una derivación que a través del bombeo alimenta directamente a la red de la localidad de San Pedro Xalpa, debido a que el tanque elevado fue diseñado exclusivamente para dar servicio al Fraccionamiento antes mencionado, por lo que no cuenta con carga suficiente para dar el servicio a San Pedro Xalpa.

Las características del pozo se describen a continuación :

Del Pozo

Profundidad :	250 mts.
Diámetro de Ademe :	406 mm (16")
Caudal de Explotación (aforo):	74.75 lps
Caudal Operación (medio diario) :	36.41 lps
Nivel Estático :	62.0 mts
Nivel Dinámico :	77.0 mts
El gasto operado fue proporcionado por la Dirección de Operación	

Sistema Mecánico

BOMBA

Marca :	Bamsa
Modelo :	1305
Lubricación :	Agua
Impulsores :	12FMV-751
Gasto :	74.75 lps

Sistema Eléctrico

TRANSFORMADOR

Marca : IEM
 K.V.A. 250
 Relación : 23,000-400/254 V

INTERRUPTOR

Marca : SIEMENS
 Tipo : Termomagnético
 Amperes : 500 A

MOTOR

Marca: US de México
 H.P. : 250
 Voltaje : 440
 Amperaje : 320
 R.P.M. 1,760

ARRANCADOR

Marca : Siemens
 Tipo : A.T.R.
 Tamaño de Nema : 6
 Elemento Térmico : 3UA45(250-400 A)

Anteriormente la localidad de San Pedro Xalpa se abastecía por medio del pozo San Pedro Xalpa (AP-1), cuya situación actual es la siguiente :

POZO SAN PEDRO XALPA

- 1.- Fue perforado por la S.S.A. en los años 60'S
- 2.- Se encuentra fuera de operación desde 1989
- 3.- Se encuentra azolvado
- 4.- Su ademe está desviado
- 5.- Cuenta con electrificación (transformador)
- 6.- El equipo de medición de la Cía. de Luz y Fuerza está en mal estado
- 7.- Obstruido por una barrena durante su rehabilitación
- 8.- Descarga de 3" de diámetro

Como se mencionó anteriormente, el caudal del pozo de San Pedro Xalpa ha sido sustituido parcialmente por una derivación existente en una válvula de admisión y expulsión de aire, de la línea de conducción del pozo 282 (La Mantequera).

En 1996 se informó al Municipio que era necesaria la videograbación del pozo AP-1, misma que sería efectuada por la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento con cargo al H. Ayuntamiento, para determinar la factibilidad de su rehabilitación; sin embargo a la fecha no se ha realizado, debido a que el gasto que podrían extraer sería insuficiente para la situación actual de la localidad y probablemente nulo.

SISTEMA LA CAÑADA

La fuente de abastecimiento es el pozo denominado La Cañada ubicado en la calle principal, cuenta con una bomba sumergible de 15 Hp, carece de barda perimetral de protección, cuenta únicamente con su tablero eléctrico, sin arrancador automático, lo que provoca que al faltar el suministro de energía, éste deja de operar aunque se reanude la alimentación. Por otra parte el caudal actual de extracción es de aproximadamente 1.4 lps y da servicio a la localidad de La Cañada las 24 hrs. al día los 365 días del año. (Ver diagrama No. 3)

El diámetro de la columna es de 3" y tiene una profundidad de aproximadamente 150 mts; en mayo de 1995 se realizó un aforo obteniéndose un caudal de 4.16 lps. a 100 mts. de profundidad.

Cabe señalar que en dicha localidad existe un pozo llamado La Cañada 3 (AP-3), el cual fue perforado por la CAVM para un desarrollo urbano que se tenía planeado en la zona del cerro denominado Sincoque por parte de AURIS; dicho pozo puede considerarse como fuente potencial por la reposición del pozo de San Pedro Xalpa; ya que en algún momento estuvo en condiciones de operación, pero no se llevó acabo debido a que la localidad de La Cañada se opuso, porque prestaría el servicio al desarrollo antes mencionado.

Así mismo se pretendía interconectar la línea de dicho pozo a la red del barro de La Cañada y el barrio de El Salitrillo.

La situación actual del pozo AP-3 es la siguiente:

- 1.- Cuenta con barda perimetral.
- 2.- Tren de descarga de 8" incompleto.
- 3.- No cuenta con equipo de bombeo
- 4.- Existe caseta de arrancadores y gabinete de subestación
- 5.- No cuenta con electrificación
- 6.- Se perforó aproximadamente en 1980 y su gasto de aforo es de 60 lps.

SISTEMA JOROBAS

POZO No. 5 JOROBAS (Emisor Central)

Existe en la localidad de Jorobas un pozo ubicado a un costado de la lumbrera 14 del emisor central, el cual fue perforado y equipado con recursos de la CNA, se encuentra instalado actualmente un equipo para extraer un gasto de aproximadamente 15 lps., aunque su caudal de explotación potencial es de 30 lps. Cabe mencionar que este pozo entró en operación en febrero de 1998.

Características del Pozo

Profundidad :	249 mts.
Diámetro de Ademe :	406 mm (16")
Caudal de Explotación (aforo):	30.00 lps
Caudal de operación :	15.00 lps
Nivel Estático :	99.00 mts
Nivel Dinámico :	128.36 mts

Sistema Mecánico

BOMBA

Marca :	Bamsa
Tipo :	Sumergible
Lubricación :	Agua
No de pasos :	17

Sistema Eléctrico

TRANSFORMADOR

Marca :	Continental Electric
K.V.A.	150
Relación :	23,000-440

INTERRUPTOR

Marca :	General Electric
Fases :	3
Amperes :	300 A
Modelo :	MAG-ADJ
Voltaje :	440

MOTOR

Marca : Eamsa
 H.P. : 41
 Voltaje : 440
 Amperaje : 56
 R.P.M. : 3,600

TABLERO DE BAJA TENSIÓN

Marca : Allen Bradley
 Piezas : 3
 Modelo : B180-B110-A75
 Tipo : Autotransformador

CABLE ALIMENTACIÓN MOTOR

Calibre : 3X2
 Tipo : Sumergible
 Líneas : 1
 Longitud : 155 m

SUBESTACIÓN ELÉCTRICA

Marca : IERSA
 Serie : 201716
 Capacidad (KVA) : 200
 Tipo : Compacta

2.5.2 CAPTACIÓN

Las fuentes de abastecimiento de agua potable están constituidas por aguas de tipo profundo que se captan actualmente a través de 4 pozos de manera regular, extrayendo un gasto total de 114.31 lps.

POZO	CAUDAL (LPS)
Huehuetoca 3	61.50
No. 282	36.41
La Cañada	1.40
Jorobas	15.00
SUMA	114.31

Para mayor información ver el capítulo 2.5.

2.6 INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

2.6.1 AGUA POTABLE.

La cobertura del servicio de agua potable en el ámbito del Organismo Operador en forma global actualmente es del 77 % y la cobertura de la infraestructura es del 90%.

Las coberturas por localidad se muestran a continuación :

LOCALIDAD	COBERTURA (%)	
	SERVICIO	INFRAESTRUCTURA
1.- Cabecera Municipal	95	100
2.- Barranca Prieta	40	80
3.- San Bartolo	80	85
4.- Sta. María	60	90
5.- Salitrillo	70	90
6.- Casas Nuevas	100	100
7.- Fracc. ex Hda. de Xalpa	100	100
8 - San Pedro Xalpa	60	90
9.- La Cañada	60	80
10.- Jorobas	80	90

NOTA : La localidad de Pte. Grande está considerada en la Cab. Municipal

2.6.1.1 POTABILIZACION (DESINFECCIÓN)

La desinfección del agua se realiza en los pozos por medio del gas cloro suministrado por la CEAS.

El pozo Huehuetoca 3 y el 282 (La Mantequera) cuentan con cilindros de gas en buenas condiciones de servicio.

En el pozo No. 5 Jorobas se encuentra instalado un equipo de cloración rústico.

El pozo La Cañada carece de cloración, debido a que no cuenta con las instalaciones necesarias para la protección del equipo de desinfección.

En el caso del pozo Huehuetoca 1, se carece de cloración debido a que bombea directamente a la red y no cuenta con las instalaciones necesarias para la protección del equipo de desinfección.

2.6.1.2 CONDUCCIÓN

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

El sistema actual prácticamente no cuenta con líneas que pudieran considerarse como conducción, ya que la fuente de abastecimiento se ubica dentro de la zona de servicio. Existe una línea que va, en su primer tramo, del pozo Huehuetoca 3 (DIF) al tanque superficial de la zona media de San Bartolo (240 m³), con una longitud de 2,220 mts. de 12" (305 mm) de diámetro en clase A-5, A-7 y A-10. Así mismo, el último tramo de línea de conducción, es la continuación del tanque de la zona media de San Bartolo hacia el tanque de la zona alta (500 m³), con una longitud de 480 mts. de 12" (305 mm) de diámetro; el material de la tubería es Asbesto-Cemento.

Como se mencionó anteriormente, el sistema de la Cabecera Municipal en cuanto al número de localidades que abastece, es el principal con 7. Existen líneas de alimentación directas del bombeo a la red de distribución, como es el caso de las localidades de el Salitrillo y Puente Grande. (Ver diagrama No. 1).

A las localidades de Sta. María y Barranca Prieta, se les alimenta de una derivación de la red de distribución de la Cabecera Municipal, considerándose como parte de ésta.

La localidad del Fraccionamiento Casa Nueva tiene una línea de conducción que inicia del pozo Huehuetoca 3 hasta el tanque elevado ubicado dentro de la unidad, con una longitud de 1,000 mts. en tubería de Asbesto-Cemento de 4" de diámetro; de dicha línea existe una derivación a la localidad de El Salitrillo.

SISTEMA XALPA

La línea de conducción inicia en el pozo No. 282 (La Mantequera), con una longitud de 1,500 mts de tubería de Asbesto-Cemento y un diámetro de 12", hasta el tanque elevado ubicado en la localidad del Fraccionamiento de la Ex-Hda. de Xalpa. (Ver diagrama No. 2)

Por otra parte, en la calle Miraflores a la altura del modulo Tecalli, existe una derivación para abastecer a la localidad de San Pedro Xalpa, suministrándose el servicio del bombeo directamente a la red por medio de una tubería de PVC, la cual será considerada para la cuantificación dentro de la red de distribución de San Pedro Xalpa.

Es importante mencionar que el sistema de San Pedro Xalpa se construyó en 1975 y cuya fuente de abastecimiento era el pozo San Pedro Xalpa; la conducción tenía un desarrollo de 3,800 mts. y un diámetro de 3" (76 mm), actualmente esta línea se emplea como parte de la red de distribución.

SISTEMA LA CAÑADA

La línea de conducción existente tiene aproximadamente 900 mts. de longitud. Inicia a partir del pozo La Cañada hasta llegar al tanque superficial de (40 m³) con tubería de PVC y 3" de diámetro (76 mm), (Ver diagrama No. 3).

SISTEMA JOROBAS

En dicho sistema la línea de conducción tiene un diámetro de 8" y una longitud de desarrollo de 1,100 mts. con tubería de acero; la fuente de abastecimiento recientemente entró en operación. (Ver diagrama No. 4)

En general las líneas de conducción dentro del área de estudio se muestran a continuación:

TRAMO	MATERIAL	LONGITUD MTS	DIÁMETRO PLG	Q LPS
Del pozo Huehuetoca 3 al tanque de la zona media	A-C	2,200	12	88
Del tanque zona media al tanque zona alta	A-C	480	12	
Del pozo 282 al tanque elevado Fracc. de Xalpa	A-C	1,500	12	
Del pozo La Cañada al tanque La Cañada	PVC	900	3	22
Del pozo No. 5 Jorobas al tanque Jorobas	ACERO	1,100	8	39

2.6.1.3 REGULARIZACIÓN

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL.

La zona de regularización se localiza al oriente del poblado en un promontorio que domina todo el conglomerado de los barrios centrales del Municipio; el sistema actual cuenta con dos tanques de regularización en operación y uno fuera de operación, como se muestra a continuación.

Ubicación	Tipo	Cap. (M3)	Zona de Influencia
San Bartolo (Zona Media) Elev. Media de 2,194 mts	Superficial de Mampostería	240	Zona media y baja de San Bartolo, Cab. Municipal, Sta. María y Barranca Prieta.
San Bartolo (Zona Alta) Elev. Media de 2,221 mts	Superficial de Concreto	500	Zona alta de San Bartolo (Cartolandia y El Pefiasco)
Zona alta de el Salitrillo (El Calvario)	Superficial de Mampostería	500	Fuera de Operación

Ambos tanques carecen de barda de protección; el tanque de la zona media es el único que cuenta con válvula de flotador.

Por otra parte, en el poniente existe el Fraccionamiento llamado Casas Nuevas el cual cuenta con un tanque elevado de acero de 120 m³ de capacidad con una elevación media de terreno de 2,156 mts y una altura de torre de 15 mts. para el servicio de dicha localidad, además del orfanato llamado Las Aldeas.

Como ya se mencionó anteriormente, existen localidades a las cuales se suministra el servicio con bombeo directamente a la red de distribución como son : la localidad de El Salitrillo y Puente Grande.

SISTEMA XALPA

La regularización de la Ex-Hda. de Xalpa se realiza con el tanque elevado de acero de 400 m³ de capacidad, ubicado en la parte posterior del fraccionamiento, con una elevación media de terreno de 2,177 mts. y una altura de torre de 25 mts. Es importante mencionar que dicho tanque carece de barda perimetral y válvula flotador.

A la localidad de San Pedro Xalpa se le brinda el servicio con bombeo directo a la red durante 12 hrs; aunque es importante mencionar que cuentan con un tanque superficial de mampostería de 60 m³ que se encuentra fuera de operación; su cota de terreno es 2,202 mts.

SISTEMA LA CAÑADA

La localidad de La Cañada cuenta con un tanque superficial de mampostería de 40 m³ de capacidad y una elevación media de 2,194 mts; carece de barda de protección; el tanque es alimentado con una tubería de 3" de diámetro y brinda el servicio a la misma localidad; carece de barda perimetral y válvula flotador.

SISTEMA JOROBAS

La regularización se realiza por medio de un tanque superficial de mampostería de 500 m³ de capacidad, el cual tiene una elevación media de 2,215 mts. Ubicado en la parte alta del barrio conocido como la Ceroleña, carece de barda de protección.

RESUMEN DE TANQUES :

SISTEMA/LOCALIDAD	POBLACIÓN ASOCIADA	CAPACIDAD ACTUAL (M ³)	CAPACIDAD REQUERIDA ACTUAL (M ³)
1.- CABECERA MUNICIPAL	19,803	1,360	803
a).- Cabecera Municipal, San Bartolo zona media, Sta. María y Barranca Prieta.	12,276	240	573
b).- San Bartolo zona alta	500	500	16
c).- Salitriño	4,118	500 (fuera de operación)	157
d).- Casas Nuevas	1,609	120	57
2.- XALPA	12,663	460	1,030
Fracc. Ex-Hda. De Xalpa	10,151	400	808
San Pedro Xalpa	2,512	60 (fuera de operación)	223
3.- LA CAÑADA	878	40	19
4.- JOROBAS	1,038	500	118
TOTALES	34,382	2,310	3,804

NOTAS:

Q = Caudal ofertado (ver tablas No. 2.3.1).

1.2 = Coeficiente de variación diaria.

14.58, 28.98 y 47.70 = Coeficiente de regulación diaria para 24, 12 y 8 hrs. respectivamente.

1.19, 1.13, 1.24 y 1.05 = Coeficiente de pérdidas por sistema.

Los coeficientes de pérdidas en cada uno de los sistemas se tomaron considerando que al coeficiente obtenido en las tablas 2.3.1, se le resta el 15 % de pérdidas que se consideran como normal en cualquier sistema; es decir en el caso del sistema de la Cabecea Municipal las pérdidas son del orden del 34% restándole el 15% que se considera como normal, se obtiene un coeficiente del 19%.

2.6.1.4 DISTRIBUCIÓN

La distribución que se tiene en el ámbito del Organismo Operador está formada básicamente por redes abiertas con materiales como Asbesto-Cemento y PVC. Los fraccionamientos de la Ex-Hda. de Xalpa y Casas Nuevas cuentan con circuitos cerrados definidos.

La longitud de la red de distribución en los diferentes sistemas se muestra a continuación:

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

Localidad : Cabecera Municipal (cobertura del 100%)

Díámetro	Longitud (mts)	Material
8" (200 mm)	2,100	Asbesto-Cemento
4" (100 mm)	870	Asbesto-Cemento
3" (76 mm)	650	PVC
2 ½" (63 mm)	1,470	PVC
2" (50 mm)	4,780	PVC
1 ½" (38 mm)	220	PVC

Localidad : Salitrillo (cobertura del 90%)

Díámetro	Longitud (mts)	Material
3" (76 mm)	2,050	PVC
2 ½" (63 mm)	350	PVC
2" (50 mm)	6,205	PVC
1 ½" (38 mm)	440	PVC

Localidad : San Bartolo (cobertura del 85%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
2 ½" (63 mm)	2,260	PVC
2" (50 mm)	3,150	PVC

Localidad : Puente Grande (cobertura del 100%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
4" (100 mm)	990	Asbesto-Cemento
2 ½" (63 mm)	2,100	PVC
2" (50 mm)	2,320	PVC
1 ½" (38 mm)	140	PVC

Localidad : Barranca Prieta (cobertura del 80%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
2 ½" (63 mm)	1,050	PVC
2" (50 mm)	1,750	PVC
1 ½" (38 mm)	680	PVC

Localidad : Sta. María (cobertura del 90%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
3" (76 mm)	200	PVC
2 ½" (63 mm)	150	PVC
2" (50 mm)	2,400	PVC

Localidad : Casas Nuevas (cobertura del 100%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
4" (100 mm)	1,610	Asbesto-Cemento
3" (76 mm)	180	PVC

SISTEMA XALPA

En dicho sistema se encuentra la principal localidad, ésto en cuanto al tamaño de la población y al desarrollo industrial; el fraccionamiento de Xalpa se construyó para alojar a los damnificados del sismo de 1985, la red de distribución se realizó mediante 8 circuitos bien definidos; con tuberías que van desde 3" hasta 10" con materiales de PVC y A-C.

La otra localidad que integra al sistema es San Pedro Xalpa, en la cual la red de distribución está integrada por circuitos abiertos construidos anárquicamente, contando con diámetros de 1 ½, 2 y 3". Es importante mencionar que en la zona alta de dicha localidad están instalados domiciliariamente motores eléctricos para succión, ya que aunque existe el suministro de agua potable, no tiene la suficiente presión.

El suministro del servicio en esta última localidad es tandeadado, dividiendo a la localidad en dos zonas, norte y sur, proporcionando el servicio cada tercer día a cada una de ellas; además de que únicamente cuentan con el suministro las 12 hrs. que opera el pozo 282 "La Mantequera" ya que en esa localidad se bombea directamente a la red.

Las longitudes de red, diámetro y tipo de material se muestran a continuación :

Localidad : Fracc. Ex-Hda. de Xalpa (cobertura del 100%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
10" (250 mm)	317	Asbesto-Cemento
8" (200 mm)	736	Asbesto-Cemento
6" (150 mm)	2,028	Asbesto-Cemento
4" (100 mm)	2,693	Asbesto-Cemento
3" (75 mm)	15,530	PVC

Localidad : San Pedro Xalpa (cobertura del 90%)

Diámetro	Longitud (mts)	Material
3" (75 mm)	2,876	PVC
2" (50 mm)	713	PVC
1 ½" (37 mm)	135	PVC

SISTEMA LA CAÑADA

En la localidad de La Cañada la red de distribución está integrada por redes abiertas; con diámetros de 2, 2½ y 3" de PVC.

Las longitudes de la red de distribución, diámetro y tipo de material se muestran a continuación (cobertura del 80%) :

Diámetro	Longitud (mts)	Material
3" (75 mm)	1,200	PVC
2 ½" (63 mm)	55	PVC
2" (50 mm)	1,435	PVC

SISTEMA JOROBAS

La localidad de Jorobas está integrada por el barrio de Jorobas, La Catorce, Ranchería y La Ceroleña. Dicho sistema es de reciente construcción, la red de distribución está integrada por redes abiertas; el proyecto fue realizado por la Dirección de Obras Públicas del Municipio, contando con diámetros de 2, 3, 4 y 6".

Las longitudes de red, diámetro y tipo de material se muestran a continuación (cobertura del 90%) :

Diámetro	Longitud (mts)	Material
6" (150 mm)	1,260	Asbesto-Cemento
4" (100 mm)	2,265	Asbesto-Cemento
3" (75 mm)	1,475	PVC
2" (50 mm)	45	PVC

El levantamiento de la infraestructura está plasmado en planos de diferentes escalas como se muestra en apéndice 3.

2.6.2 ALCANTARILLADO

El ámbito del Organismo cuenta con una infraestructura de alcantarillado que cubre aproximadamente el 87 % en promedio.

La falta de planeación, principalmente en la Cabecera Municipal es lo que provoca inundaciones en temporada de lluvias, por lo que se cuenta con un sistema combinado deficiente en dicha localidad.

Las coberturas de cada una de las localidades es la siguiente.

LOCALIDAD	COBERTURA (%)
1.- Cabecera Municipal	85
2.- Barranca Prieta	0
3.- San Bartolo	80
4.- Sta. María	90
5.- Salitrillo	90
6.- Casas Nuevas	100
7.- Fracc. Ex-Hda. de Xalpa	100
8.- San Pedro Xalpa	100
9.- Cañada	70
10.- Jorobas	0

2.6.2.1 RED DE ATARJEAS

La red de atarjeas en promedio cubre el 87 % del área de estudio, formando en general un sistema combinado al captar las aguas sanitarias y de lluvia; se emplean tuberías desde 15 hasta 30 cm. de diámetro de concreto simple.

La red de atarjeas se compone, al igual que en la red de agua potable, de varios sistemas que descargan a diferentes puntos del Río Cuautitlán, a la zona de riego ubicada en el Salitrillo y en el caso de la descarga de la zona sur de San Bartolo, se realiza a cielo abierto a un costado de la zona conocida como La Chatarra.

2.6.2.2 COLECTORES Y SUBCOLECTORES

El sistema de alcantarillado de la Cabecera Municipal cuenta con tres colectores, el Constituyentes, el de la carretera al Salitrillo y el de la Av. Juárez, los dos primeros con diámetros de 38 y 45 cm., respectivamente y el de la Av. Juárez con diámetros desde 15 hasta 75 cm., de concreto recibiendo las descargas de la Cabecera Municipal.

Existe un canal de tierra que hace la función de colector, el cual recibe las descargas de Sta. María y parte de San Bartolo como se describirá posteriormente; descargando al Río Cuautitlán.

El fraccionamiento de Casas Nuevas descarga al Río Cuautitlán a través de un colector de 38 cm. de diámetro y 250 mts. de longitud; aproximadamente a 50 mts. aguas abajo de la descarga de la empresa ALFISA.

La localidad de El Salitrillo conduce sus descargas a través de un colector de 38 cm. de diámetro hasta descargar al Río Cuautitlán.

La zona sur baja de San Bartolo descarga por medio de un colector de 45 cm. de diámetro y una longitud de 500 mts.; a cielo abierto en la zona conocida como La Chatarra.

La porción norte de San Bartolo conduce sus aguas por medio del colector ubicado paralelamente y al norte de la calle de la Garita, hasta descargar al canal de tierra ubicado en los límites de las localidades de San Bartolo y Sta. María, con un diámetro de 30 cm. y una longitud de aproximadamente 900 mts.

La localidad de Sta. María cuenta con un colector de 30 y 45 cm. de diámetro, con aproximadamente 500 y 1,000 mts. de longitud respectivamente, hasta descargar al canal de tierra antes mencionado.

Dicho canal de tierra recibe las aportaciones de las localidades de Sta. María y la zona norte de San Bartolo, para conducirlos hasta su punto de descarga en el Río Cuautitlán.

La parte sur en su zona alta de San Bartolo descarga a través de un colector de 30 cm. de diámetro a una caja, la cual incorpora las aguas servidas al emisor de la zona de riego de El Potrero y El Salitrillo de 200 cm. de diámetro.

La localidad de Barranca Prieta no cuenta con infraestructura para desalojar las aguas servidas de tipo doméstico, únicamente existe un colector que conduce las aguas industriales hasta la cañada ubicada en las afueras de la localidad.

San Pedro Xalpa descarga en un colector de 45 cm. de diámetro hasta la caja de incorporación hacia el emisor antes mencionado.

El Fraccionamiento Ex-Hda. de Xalpa descarga a través del colector ubicado en la calle Miraflores de 61 cm. de diámetro, hasta el punto de descarga común de las localidades de San Bartolo zona alta, San Pedro Xalpa y Fraccionamiento Ex-Hda. de Xalpa para conducir las aguas servidas por medio de un emisor de 200 cm. de diámetro, hasta la zona de riego de El Potrero, en las localidades de Pte. Grande y El Salitrillo.

El fraccionamiento de la zona industrial de Xalpa descarga a cielo abierto a un costado de la carretera que se dirige al Municipio de Zumpango.

En La Cañada se encuentra ubicado un colector a lo largo de toda la localidad, el cual recibe las aportaciones de la zona norte, cuenta con un diámetro de 150 cm. y una longitud de aproximadamente 2,500 mts, hasta su punto de descarga en el Río Cuautitlán.

Actualmente está en construcción un colector de 2,000 mts. de longitud y un diámetro de 38 cm, con tubería de concreto simple para dar servicio a la zona sur de la localidad de La Cañada. Es importante mencionar que dicha obra descargará en un canal, 250 mts antes de llegar a la descarga final de éste al Río Cuautitlán.

La localidad de Jorobas, como se mencionó al inicio del apartado, no cuenta con algún tipo de infraestructura para alcantarillado.

2.6.3 SANEAMIENTO

En todo el Municipio de Huehuetoca no existe ningún Sistema Municipal de Saneamiento, aunque es importante mencionar que la industria de lácteos DANONE cuenta con su propia planta de tratamiento.

2.6.3.1 EMISORES

Actualmente existe en el Municipio un tramo de tubería que por la magnitud del diámetro (200 cm.) podría considerarse como emisor, recolecta las aguas servidas de las localidades del Fraccionamiento Ex-Hda. de Xalpa, San Pedro Xalpa y de la zona sur de San Bartolo, la cual se usa para riego en la zona de El Salitrillo y El Potrero.

En general el cuerpo receptor de las aguas negras servidas es el Río Cuautitlán, el cual atraviesa de sur a norte a las localidades del Municipio, descargando por medio de colectores en diferentes puntos del cuerpo receptor.

2.6.3.2 PLANTA DE TRATAMIENTO

No se cuenta con ninguna planta de tratamiento, como se mencionó anteriormente solo la ubicada en DANONE la cual trata las aguas servidas de esta industria.

Se tiene considerado dentro del Estudio de Factibilidad del Saneamiento del Valle de México (elaborado por la CNA), la construcción de una planta de tratamiento denominada Coyotepec, la cual tratará entre otras, las aguas servidas del Municipio de Huehuetoca.

2.6.3.3 DESCARGAS

El cuerpo receptor de las descargas que provienen de cada uno de los sistemas del Municipio es el Río Cuautitlán, además de la descarga del sistema de Xalpa, la cual se utiliza para riego en la zona de El Salitrillo y El Potrero y la zona baja de San Bartolo que descarga al lugar conocido como La Chatarra.

Las zonas que no cuentan con servicio de alcantarillado como es el caso de Barranca Prieta y Jorobas, descargan sus aguas a cielo abierto o en fosas.

La ubicación de las descargas se ilustran en la figura No. 2.2.3.3.C.

2.7 CARACTERIZACIÓN DEL ORGANISMO OPERADOR

2.7.1 ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

RECURSOS HUMANOS

El personal que actualmente viene laborando en la Dirección de Agua Potable son 28 elementos, mismos que se clasifican de la siguiente manera :

PERSONAL	CANTIDAD
DIRECTIVOS	2
ADMINISTRATIVOS	2
OPERATIVOS	24

El ingreso que percibe por nivel el personal que labora es el siguiente:

FUNCIÓN	SUELDO \$ / MES
Director de agua potable	3,000.00
Subdirector de agua potable	2,500.00
Secretaria	1,000.00
Auxiliar	2,500.00
Dos Supervisores	1,266.97
Dos Fontaneros	973.41
Tres Pozeros	1,192.42
Tres Reguladores de Tanque	979.05
Dos operadores de pipa	1,282.58
Dos Ayudantes de pipa	712.27
Diez Ayudantes de Fontanero	712.27

RECURSOS MATERIALES

En cuanto al material y equipo que la Dirección tiene destinado para su funcionamiento y operación es escaso y el poco que tiene está en regulares condiciones, por lo tanto existe carestía de dichos recursos.

En relación al inventario real de materiales y refacciones en existencia, no se tiene tal, por lo que no existe algún control sobre ello.

Otra situación es que no se cuenta con un stock de materiales y refacciones para atender las necesidades inmediatas como son las reparaciones emergentes del equipo electromecánico y de las fugas que se presentan en la red.

El proceso que se sigue para la requisición de algún material es el siguiente :

- Se identifica la magnitud del problema
- Se determinan los materiales necesarios
- Elaboración de la requisición para su compra en el momento del problema, a previa autorización del Presidente Municipal.

2.7.2 SISTEMA DE PLANEACIÓN

Dentro de la estructura orgánica no existe una área que cumpla con la función de llevar a cabo una planeación de la infraestructura hidráulica, ya que las acciones u obras que se realizan son de acuerdo a las necesidades que se van presentando en las localidades.

Como planes de desarrollo, únicamente se tiene conocimiento del Plan de Desarrollo Municipal en el cual se tienen contempladas las metas de las acciones a realizar desde el punto de vista físico y económico en materia hidráulica.

El sistema de la Cabecera Municipal dada su magnitud, dispersión de las localidades y la falta de una planeación en su regularización y su red de distribución, han provocado que existan actualmente diferencia en los consumos del mismo sistema, e inclusive que se carezca del servicio, como es el caso de la colonia Playa Azul ubicado en la localidad de Sta. María por carecer de la capacidad de infraestructura necesaria para dicho servicio.

La localidad de San Pedro Xalpa carece actualmente de fuente de abastecimiento; el pozo que apoya a dicho sistema es el 282 bombeando directamente a la red de distribución las 12 hrs que opera dicha fuente.

En general las redes de distribución con que cuenta toda el área de influencia de la Dirección de Agua Potable requieren de la organización y sectorización hidráulica para un mejor funcionamiento.

2.7.3 SISTEMA OPERACIONAL

El Organismo Operador no lleva a cabo la realización de monitoreos que sirvan de parámetro para la elaboración de proyectos; únicamente se encarga de las ampliaciones que surgen en los diferentes sistemas. Los proyectos que se requieren elaborar están a cargo de la Dirección de Obras Públicas, por lo que es esta área la responsable de aplicar los lineamientos a seguir en cuanto a la elaboración de dichos proyectos y a la contratación de obras, bienes o servicios.

El futuro Organismo Operador carece de los medios técnicos para el mantenimiento de la infraestructura particularmente en :

- Ejecución de programas de mantenimiento preventivo.
- Funcionamiento de instalaciones propias para reparaciones.
- La existencia de inventario técnico de instalaciones y equipo.
- La existencia de archivos técnicos, manuales, catálogos, lista de partes, instructivos de montaje e instalación

2.7.4 SISTEMA COMERCIAL

SISTEMA COMERCIAL

PADRÓN DE USUARIOS :

La Dirección de Agua Potable tiene a su cargo el padrón de usuarios, lo cual se lleva a cabo mediante registros manuales en libros. Cabe mencionar que los registros solo contemplan dos tipos de usuarios; doméstico e industrial, no distinguiendo a los consumidores de tipo comercial.

El registro no es confiable debido a que su "actualización" se hizo hasta el año de 1996, en base a lo que el usuario manifiesta al solicitar su toma. Se requiere investigaciones de campo que reflejen fielmente la cantidad y tipo de usuarios, derivaciones, dimensiones del diámetro de la toma, etc.

Es importante señalar que la Dirección de Agua Potable intentó realizar un censo en los meses de junio a agosto de 1997, sin embargo éste quedó inconcluso y sus resultados parciales no se validaron, incluso se detectó que algunos no podían valorarse por falta de una verdadera metodología y estructuración del trabajo.

MICROMEDICIÓN :

No existe micromedición en los usuarios domésticos, comerciales y públicos, únicamente existen aparatos para tal fin en las industrias.

No existe una organización respecto al lectorista, ruta y calendario, sin embargo se trata de realizar la lectura de los medidores una vez al mes.

En cuanto a los usuarios que no tienen equipo para registrar su consumo, la Dirección de Agua Potable no ha realizado estudios tendientes a determinar el nivel de consumo de estos.

FACTURACIÓN :

En lo referente a la facturación únicamente se realiza la emisión del recibo de pago en el ramo industrial ya que es el único que cuenta con micromedición.

TARIFAS (1997)

La Dirección de Agua Potable cuenta con un padrón de usuarios, el cual clasifica las tomas en: domésticas, comercial e industrial, existiendo únicamente micromedición en el ramo industrial y el resto se cobra por cuota fija doméstica como se muestra a continuación:

a).- Tarifa no doméstica (con medidor).

Consumo bimestral por M ³	\$ / M ³
De 0 Hasta 25	0.93
De 25.01 Hasta 50	1.35
De 50.01 Hasta 85	1.82
De 85.01 Hasta 100	2.28
De 100.01 Hasta 135	3.06
De 135.01 Hasta 165	3.83
De 165.01 Hasta 480	4.15
De 480.01 en Adelante	4.77

b).- Tarifa Doméstica cuota fija.

Las tomas domésticas y comerciales cubren su pago por cuota fija ya que en este ramo se carece de micromedición, la cuota se puede cubrir bimestralmente o al año; si el pago se realiza anualizado se hace acreedor a los descuentos que se realizan durante los tres primeros meses que son : 8.5, 7 y 5 %.

El pago por el servicio de agua potable es la cuota que se utiliza desde 1996; la tarifa utilizada en el sector doméstico y comercial es la misma indistintamente de su uso como se muestra a continuación :

TARIFA	\$ / BIM.	\$ / ANUAL
DOMÉSTICA	69.90	417.00
COMERCIAL	69.90	417.00

INGRESOS REALES :

CONCEPTO	1995	1996	1997
Contrato de agua potable y alcantarillado	96,469.50	144,240.02	102,037.40
Cobro de agua potable	604,789.92	711,071.40	1'578,586.02
Cobro de agua potable en pipa	40,862.00	27,977.15	45,160.00
TOTAL \$	742,151.42	883,288.57	1'725,783.42

ATENCIÓN A USUARIOS :

No existe una área o personal específico para la atención de usuarios, esta actividad la realiza por lo regular el Director o Subdirector.

Cabe resaltar que en la actual administración no se han llevado a cabo campañas de concientización para el uso eficiente del agua.

2.7.5 SISTEMA CONTABLE

Como se mencionó anteriormente, los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento son operados y administrados por el Ayuntamiento, por lo tanto está inmerso en la estructura orgánica del mismo.

La operación y administración de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento recaen en el Ayuntamiento a través de :

Tesorería Municipal : es la responsable de la administración de los ingresos que por estos conceptos se generen, además de los recursos humanos y materiales; así como el pago de agua en bloque a la CEAS.

Dirección de Obras Públicas : realiza la construcción de las obras requeridas, además de brindar el apoyo en el mantenimiento del drenaje.

Dirección de Agua Potable : las acciones que actualmente lleva a cabo dicha dirección desde el punto de vista operacional son:

- Recepción y atención de reporte de fugas
- Atención de solicitudes de instalación de tomas de agua potable
- Conexión de descargas de aguas residuales

Desde el punto de vista comercial los procesos que se llevan son los siguientes :

- Actualización del padrón de usuarios, con base en los movimientos de altas, bajas y cambios.
- Toma y registro de lecturas a los usuarios de tipo industrial con servicio medido.
- Recepción y registro de la cobranza por los diferentes conceptos que generan ingresos al sistema.

En materia de administración, los procesos que se realizan son los siguientes :

- Recepción y trámite de requisiciones de material
- Supervisión de las lecturas de agua en bloque a la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento.

2.7.6 SISTEMA FINANCIERO

RECAUDACIÓN

Para la determinación de la recaudación, el valor de cuentas por cobrar, costos de mantenimiento y operación, se tomaron en cuenta los datos de ingresos y egresos que el Ayuntamiento registró en los años de 1995, 1996 y 1997 siendo estos los siguientes :

INGRESOS :

CONCEPTO	1995	1996	1997
Contrato de agua potable y alcantarillado	96,499.50	144,240.02	102,037.40
Cobro de agua potable	604,789.92	711,071.40	1'578,586.02
Cobro de agua potable en pipa	40,862.00	27,977.15	45,160.00
TOTAL \$	742,151.42	883,288.57	1'725,783.42

EGRESOS :

CONCEPTO	1995	1996	1997
Reparación de red de agua potable	26,144.53	84,606.38	93,297.00
Gasto de nómina	276,235.38	368,313.84	687,441.68
Combust. y lubricantes	N.D.	N.D.	73,607.72
Energía eléctrica	N.D.	N.D.	3,394.00
Suministro de agua en bloque			2'937,324.08
TOTAL \$	302,379.82	452,920.22	3'811,377.09

El ingreso por m³ abastecido en el año de 1997 es el siguiente :

(total de ingresos al año) / (volumen producido) =

$$\$ 1'725,783.42 / 3'131,840.02 \text{ m}^3 = \$ 0.55/\text{m}^3$$

Costo de operación :

(egresos por operación) / (volumen producido) =

$$\$ 3'701,767.40 / 3'131,840.02 \text{ m}^3 = \$ 1.18/\text{m}^3$$

Costo de mantenimiento :

(egresos por mantenimiento) / (volumen producido) =

$$\$ 109,609.61 / 3'131,840.02 \text{ m}^3 = \$ 0.035 / \text{m}^3$$

VALOR DE CUENTAS POR COBRAR

En cuanto al valor de cuentas por cobrar, se consideró realizar una estimación de la recaudación anual por concepto de suministro de agua potable del año de 1997.

1.- Por cuota fija :

- a) Doméstico : No. de tomas domésticas totales respecto de la población total actual es de 7,017.

$$= (34,382 \text{ hab./}4.9 \text{ hab./viv.})$$

La localidad que se encontraba sin el servicio de agua potable por falta de infraestructura era Jorobas por lo cual contaban con una tarifa especial que es el 50 % del costo al bimestre, por lo tanto los usuarios con servicio en la toma domiciliaria son los siguientes :

$$(6,805 \text{ tomas}) \times (69.90 \text{ \$ / toma / bimestre}) = 475,669.50 \text{ \$ / bimestre}$$

- b) Tomas que carecen del servicio.

Como se mencionó anteriormente, los pagos que realizan tales usuarios es del 50%, para cubrir el costo del viaje de pipa, siendo este de \$34.95

$$(212 \text{ tomas}) \times (34.95 \text{ \$ / toma / bimestre}) = 7,409.40 \text{ \$ / bimestre}$$

$$\text{Subtotal} = 483,078.90 \text{ \$ / bimestre}$$

2.- Comercial :

Como se mencionó anteriormente, las tomas comerciales aportan el mismo costo de una toma doméstica.

$$(451 \text{ comercios}) \times (69.90 \text{ \$ / toma / bimestre}) = 31,524.90 \text{ \$ / bimestre}$$

3.- Industrial :

Con medidor

$$(3 \text{ tomas}) \times (120.00 \text{ m}^3 / \text{bim}) \times 3.06 = 1,101.60 \text{ \$ / bim}$$

$$(3 \text{ tomas}) \times (1,056.00 \text{ m}^3 / \text{bim}) \times 4.77 = 15,111.36 \text{ \$ / bim}$$

$$(2 \text{ tomas}) \times (2,925.00 \text{ m}^3 / \text{bim}) \times 4.77 = 27,904.50 \text{ \$ / bim}$$

$$\text{Total} = 44,117.46 \text{ \$ / bimestre}$$

4.- Ingreso por consumo de agua en pipa (particular)

El costo de un viaje particular en pipa es de \$ 65.00 y los ingresos por dicho concepto en el presente año fue de :

\$ 45,159.96 lo que implica tener un ingreso bimestral equivalente a :

Subtotal = \$ 7,526.67

Ingreso total anual por concepto de agua potable :

	\$/ año
Doméstico por cuota fija :	
(483,078.90 \$ / bimestre) x (6 bimestres) =	2'898,473.40
Comercial por cuota fija :	
(31,524.90 \$ / bimestre) x (6 bimestres) =	189,149.40
Industrial con micromedición :	
(44,117.46 \$ / bimestre) x (6 bimestres) =	264,704.76
Por consumo de agua en pipa :	
(7,526.66 \$ / bimestre) x (6 bimestres) =	45,159.96

TOTAL = \$ 3'397,487.52 / AÑO

Concluyendo : La eficiencia comercial se obtuvo comparando la recaudación real de los ingresos que captó el Ayuntamiento durante el periodo 1997 contra los ingresos teóricos que se deberían obtener durante dicho lapso; se tiene una eficiencia comercial de : 51 %

Recaudación real / Estimación de ingresos teórica

$$(1'725,783.42 / 3'397,487.52) \times 100 = 51 \%$$

Por lo tanto el valor de cuentas por cobrar es igual a :

$$3'397,487.52 - 1'725,783.42 = \$ 1'671,704.10$$

2.8 SÍNTESIS INTEGRAL DEL DIAGNÓSTICO

2.8.1 SÍNTESIS OPERATIVA

A continuación se presenta el funcionamiento actual de los sistemas de agua potable.

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

El sistema de agua potable de la Cabecera Municipal, está compuesto por siete localidades, las cuales cuentan con una población en 1997 de 19,803 habitantes; teniendo consumos de uso doméstico que van desde 40 lts/hab/día hasta 205 lts/hab/día obteniéndose en promedio 144 lts/hab/día requiriendo un caudal de 30.11 lps.

En el área comercial se cuenta con 332 comercios, los cuales son dotados de 2,000 lts/toma/día consumiendo un volumen de 7.69 lps. En lo referente al uso industrial únicamente existen dos instalaciones de este tipo las cuales se tienen consideradas con un consumo industrial, bajo de 2,000 lts/hab/día, requiriendo un caudal de 0.05 lps.

En lo referente a las tomas públicas existen 15, las cuales tiene consumos variados que van desde 2,000 lts/toma/día hasta 10,100 lts/toma/día en las instalaciones del DIF, lo cual produce un consumo de 0.72 lps; la suma de todos los consumos antes mencionados, más el apoyo a otras localidades por medio de pipas con un caudal de 1.79 lps. da un total de 40.36 lps y la fuente de abastecimiento de dicho sistema produce un gasto medio de 61.50 lps, lo cual da como resultado un 34.00 % de pérdidas (21.14 lps).

En cuanto a la operación de la fuente de abastecimiento el suministro del agua potable se realiza durante las 24 hrs. del día; con bombeo directamente a la red de distribución en las localidades de Puente Grande y El Salitrillo; en el caso de la Cabecera Municipal, del barrio de San Bartolo, de Santa María y de Barranca Prieta, el suministro se realiza mediante el bombeo a los tanques de regularización ubicados en el barrio de San Bartolo para posteriormente brindar el servicio de las localidades antes mencionadas; en el caso de la localidad de Casas Nuevas se bombea al tanque elevado. En cuanto a la distribución, esta se realiza mediante redes abiertas en la mayoría de las localidades, excepto en la localidad de Casas Nuevas la cual cuenta con circuitos cerrados.

SISTEMA DE XALPA

El sistema de Xalpa está integrado por dos localidades las cuales cuentan con una población de 12,663 habitantes, con un consumo para uso doméstico de 200 lts/hab/día para la localidad de San Pedro Xalpa y 142 lts/hab/día para el Fraccionamiento Ex-Hda. de Xalpa, obteniéndose un consumo de uso doméstico de 22.12 lps. En el uso comercial se tienen 99 establecimientos con un consumo medio de 2,000 lts/toma/día requiriendo de 2.29 lps.

En lo que respecta al uso industrial se tiene tres tipos de consumo los que se clasificaron en bajo, medio y alto con los valores de 2,000, 17,600 y 48,750 lts/toma/día respectivamente. En dicho sistema se cuenta con seis industrias de las cuales dos son de consumo alto, tres de consumo medio y una de consumo bajo requiriendo para satisfacer sus necesidades de 1.76 lps; existen ocho tomas públicas las cuales consumen 0.26 lps.

De los consumos antes mencionados se obtiene una demanda total en el sistema de 26.43 lps. El pozo 282 "La Mantequera" tiene una producción media de 36.41 lps operando actualmente solo 12 hrs diarias lo cual produce unas pérdidas del orden de 28.00 % (10.19 lps).

En cuanto a la operación, la fuente de abastecimiento solo opera 12 hrs. diarias, por lo cual en la localidad de San Pedro Xalpa que es la que recibe el bombeo directamente a la red de distribución, la Dirección de Agua Potable divide a la localidad para el suministro del servicio, en dos zonas la norte y sur, para por medio de tandeos brindar el servicio cada tercer día a cada una de las partes durante las 12 hrs de bombeo. En cuanto a la localidad de la Ex-Hda. de Xalpa se regulariza el servicio mediante el tanque elevado que existe en la localidad.

La red de distribución que existe en San Pedro Xalpa se construyó de forma anárquica, por lo que en la zona alta, los usuarios instalan motores eléctricos en la red para obtener el servicio. Haciendo referencia al fraccionamiento de la Ex-Hda. de Xalpa, esta cuenta con circuitos cerrados bien definidos.

SISTEMA LA CAÑADA

La localidad de la Cañada cuenta con 878 habitantes y un consumo doméstico de 87 lts/hab/día, requiriendo de 0.82 lps; para los seis comercios existentes se requiere de 0.10 lps con un consumo por establecimiento de 1,500 lts/toma /día; en lo que respecta a las dos tomas públicas, consumen 0.05 lps; la demanda total de dicho sistema es de 0.97 lps. El pozo denominado la "Cañada" tiene un gasto medio de extracción de 1.40 lps por lo que existe un 39 % de pérdidas (0.54 lps). El tiempo de operación de la fuente de abastecimiento es de 24 hrs.

Es importante mencionar que el pozo que abastece a dicho sistema empieza a presentar problemas ya que extrae en parte arena, y el volumen producido disminuye paulatinamente por lo que será necesario en un corto plazo la reposición de dicha fuente de abastecimiento.

SISTEMA JOROBAS

En la localidad de Jorobas se cuenta con 1,038 habitantes los cuales se abastecían hasta febrero de 1998 por medio de pipas, considerando un consumo medio de 21 lts/hab/día, produciendo una demanda de 0.25 lps; para los comercios ubicados en el sistema se considera un consumo de 1,000 lts/toma/día, para lo cual se requieren de 0.16 lps; en lo que respecta a las tomas públicas estas no existen en la localidad; para dicho sistema se empleaba una oferta total de 0.41 lps. Ofreciendo una dotación de 150 lts/hab/día, la demanda sería de 1.96 lps.

Cabe mencionar que el pozo No. 5 Emisor Central ya abastece a dicha localidad. El equipo de bombeo tiene un gasto potencial actual de 15 lps; cabe mencionar que el potencial real de dicha fuente es de 25 lps. si se instalara otro equipo.

Concluyendo, los sistemas de agua potable del Municipio en conjunto disponen del caudal y de la infraestructura necesaria para abastecer las condiciones actuales e incluso, tal y como se muestra en el siguiente capítulo, las futuras hasta el año 2000 considerando la misma operación.

CAPITULO 3
PLANEACIÓN TÉCNICA DE LOS
SISTEMAS DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

3 PLANEACIÓN TÉCNICA DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

OBJETIVO ESPECÍFICO: Identificar, jerarquizar y programar aquellas obras y acciones que sean adecuadas a la demanda de agua potable, alcantarillado, así como su tratamiento de las aguas servidas, en el mediano y largo plazo.

3.1 PROYECCIONES DE LA DEMANDA

3.1.1 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Las proyecciones de población se realizaron de acuerdo al comportamiento histórico de cada una de las localidades del área de estudio disminuyendo las tasas de crecimiento paulatinamente hasta igualarlas con las propuestas por la Secretaría Técnica del Consejo de Población del Estado de México; como se muestran en la tabla 3.1.1.

3.1.2 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

La determinación de la demanda futura se realizó a partir de las siguientes consideraciones :

- El nivel global de cobertura estimado para 1997 es del 90 % y se incrementará gradualmente debido a las acciones que se implementen a corto mediano y largo plazo, incrementando paulatinamente la cobertura hasta alcanzar un 95% para el año 2017.
- La dotación promedio actual de los sistemas es de 155 lts/hab/día (doméstica) la cual se pretende incrementar hasta 200 lts/hab/día para el año 2017; considerando la reducción de pérdidas físicas en los sistemas.
- La demanda comercial e industrial crecen de manera proporcional a la población; aunque el consumo medio que se considera como actual permanece constante.
- Las pérdidas de agua disminuirán del 33 % que existen actualmente, hasta un 15% para el 2017.

Es importante mencionar que las fuentes de abastecimiento que actualmente están en operación, no cubren la demanda requerida para el período en el cual se realiza el presente estudio, tal como se muestra en las tablas No. 3.1.2, en las cuales se obtienen los resultados esperados año con año en base a las consideraciones antes mencionadas.

3.1.3 PROYECCIÓN DE LAS APORTACIONES DE AGUAS RESIDUALES

Las aportaciones de aguas residuales se determinaron con un porcentaje de la demanda de agua potable que de acuerdo a lo manifestado en el punto 2.4, se considerará del 80 %. En las tablas No. 3.1.3 se presentan las proyecciones de las aportaciones de aguas residuales hasta el año 2017.

3.2 MEDIDAS ADICIONALES PARA SATISFACER EL INCREMENTO DE LA DEMANDA

3.2.1 AGUA POTABLE

Para satisfacer la demanda futura, calculada en forma global para el año 2017 en 229.20 lps, incluyendo un 15% de pérdidas, se requerirá de un caudal adicional de 58.05 lps, a los 171.15 lps potenciales existentes; los cuales se podrán cubrir con la reposición del pozo de "La Cañada 3" el cual tiene un caudal aproximado de explotación de 60 lps.

SISTEMA	DEMANDA AL AÑO 2017 (lps)	POTENCIAL ACTUAL (lps)
CABECERA	67.70	80.00
XALPA	96.16	74.75
LA CAÑADA	58.14	1.40
JOROBAS	7.13	15.00
TOTAL	229.20	171.15

El nuevo sistema propuesto "La Cañada 3" es el que actualmente está compuesto por los sistemas de la "Cañada" y parte del sistema de la "Cabecera Municipal" siendo estos los que presentan una mayor deficiencia en cuanto a su fuente de abastecimiento; ya que una de ellas está por colapsarse, como es el caso del pozo de La Cañada y la otra se encuentra saturada que es el pozo Huehuetoca 3.

Por consiguiente, si la operación de dichos sistemas se realizará como en la actualidad, no cubriría la demanda para el periodo del presente estudio, es decir, hasta el año de 2017.

En una primera etapa los planteamientos están encaminados a reforzar y crear el nuevo sistema de La Cañada 3, el cual comprenderá a las localidades de La Cañada, Sta. María, Barranca Prieta, Casas Nueva y el Salitrillo, operando de la siguiente manera.

La fuente de abastecimiento será el pozo de "La Cañada 3" y la conducción consistirá de la siguiente manera :

Dará inicio en dicho pozo, con un diámetro de 10" y una longitud de 300 mts. hasta la interconexión con la línea de conducción ya existente del pozo de la localidad de la Cañada; en seguida de dicha bifurcación con un diámetro de 8" y una longitud de 1,400 mts. hasta el cruce del puente cercano al almacén Municipal con el Río Cuautitlán, en éste punto se realizaran dos bifurcaciones, una de ellas abastecerá a la localidad de Sta. María y Barranca Prieta con un diámetro de 6" y una longitud de 2,000 mts. hasta el nuevo tanque de proyecto de 350 m³ de capacidad que se ubicará en la localidad de Sta. María.

La segunda bifurcación llegará hasta el tanque existente del Salitrillo; el primer tramo será de 10" y una longitud de 2,000 mts. hasta la interconexión con la línea de conducción ya existente de la localidad de Casas Nuevas para posteriormente llegar al tanque de el Salitrillo con un diámetro de 8" y una longitud de 400 mts. Dicha acción tendrá un costo total de aproximadamente \$ 1'800,000.00 considerando en su totalidad tubería de Asbesto - Cemento y el tanque tipo elevado.

Referente a las líneas de conducción existentes, la capacidad que tiene actualmente la línea de 3" para la localidad de la Cañada es suficiente para el periodo del estudio, ya que la capacidad aproximada es de 6 lps. y lo que se requiere es de 5.7 lps.

El tramo de línea de conducción en el interior del Fraccionamiento de Casas Nuevas a partir de la carretera del Salitrillo hacia el tanque elevado de la localidad, actualmente tiene un diámetro de 4" para un caudal de 2.7 lps.; el gasto de diseño de aproximadamente 11.4 lps. que es lo requerido para el periodo de dicho estudio, por lo que será necesario reforzar con un diámetro de 6".

Para satisfacer la demanda en el sistema de Xalpa se contemplan dos alternativas las cuales consisten en las siguientes acciones :

Construcción de línea de conducción de 6" de diámetro y aproximadamente 2,000 mts de longitud, la cual iniciará en la derivación que actualmente se realiza para alimentar a la red de distribución de San Pedro Xalpa, hasta la parte alta de dicha localidad donde se ubicará el nuevo tanque maestro de regularización con una capacidad de 1,000 m³ para las localidades de San Pedro Xalpa y parte del Fraccionamiento de la Ex. Hda. de Xalpa. Con un monto aproximado de \$ 1'510,000.00

La segunda alternativa propuesta por el Ayuntamiento consiste en la construcción de un bombeo, el cual se ubicará en el predio del tanque elevado del Fraccionamiento de la Ex-Hda. de Xalpa para de ahí posteriormente construir una línea de conducción de 6" de diámetro y 1,000 mts de longitud hasta donde se ubicará el tanque maestro de 1,000 m³ de capacidad para la regularización de las localidades antes mencionadas.

Es importante considerar que la segunda opción a largo plazo tendrá mayores erogaciones debido a la operación y mantenimiento del bombeo propuesto.

NOTA : Los presupuestos se desglosan en las tablas No. 3.2.1, los cuales se encuentran en las oficinas de la CEAS y el Ayuntamiento de Huehuetoca.

3.2.2 ALCANTARILLADO

En el rubro de alcantarillado se propone la construcción de la red de atarjeas en las localidades de Barranca Prieta y Jorobas con aproximadamente 3,000 mts de longitud y un diámetro de 30 cm las cuales carecen en su totalidad de dicho servicio con un monto aproximado de \$ 467,000.00

En la Cabecera Municipal se propone la rehabilitación del alcantarillado, ya que existen tramos de tubería desde 15 cm, e inclusive algunos tramos de calles que carecen de tubería lo que provoca en ocasiones en temporada de lluvias taponamientos, con un monto próximo a \$ 50,000.00

Entubar el canal que recibe las descargas provenientes de la zona norte de San Bartolo, y de la localidad de Santa María con un diámetro aproximado de 38 cm. y una longitud de 1,000 mts. Hasta descargar al Río Cuautitlán con un monto aproximado de \$ 243,000.00

La construcción de la parte faltante del colector que descarga en la zona conocida como La Chatarra, hasta su punto de conexión, en aproximadamente 800 mts y un diámetro de 45 cm con un monto aproximado de \$ 249,000.00

Ampliación de la red de atarjeas de la zona denominada Playa Azul, perteneciente a la localidad de Sta. María del orden de 600 mts con un monto aproximado de \$ 94,000.00

NOTA : Los presupuestos se desglosan en las tablas No. 3.2.2, los cuales se encuentran en las oficinas de la CEAS y el Ayuntamiento de Huehuetoca.

CAPITULO 4
INTEGRACIÓN DEL PROGRAMA
DE INVERSIONES

4 INTEGRACIÓN DEL PROGRAMA DE INVERSIONES

OBJETIVO ESPECÍFICO: Formular el plan de inversiones de obras y acciones para mejorar los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

Se realizará la programación de las obras y acciones en función de la planeación financiera basada en la mezcla de recursos del programa APAZU, en dos de sus componentes.

4.1 COMPONENTE DE CONSOLIDACIÓN (MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA).

El componente de mejoramiento de la eficiencia implica un conjunto de acciones programáticas de apoyo a los Organismos, orientadas a fortalecer su capacidad técnica, administrativa y financiera; su autonomía, autosuficiencia y capacidad de gestión; a que cuente con personalidad jurídica y patrimonio propio con marco legal que les confiera la posibilidad de transformarse en empresas operadoras descentralizadas del Municipio y/o del Estado; a democratizar sus consejos de administración, y que sus ingresos no sean desviados para otros servicios públicos.

Esta componente permitirá mejorar la eficiencia del Organismo Operador en la prestación de los servicios, incrementando la cobertura y calidad a un menor costo, además de la recaudación mediante la ejecución de acciones prioritarias de impacto a corto plazo en la infraestructura y el fortalecimiento interno empresarial. Se pueden cubrir acciones con un costo menor o igual a los ocho millones de pesos anuales, aplicando una mezcla de recursos de la siguiente manera: 42 % federal, 28 % estatal y 30 % mediante un crédito, (de acuerdo al manual único de operación del APAZU 1997).

Las acciones dirigidas en este caso son selectivas para obtener un impacto en un plazo de un año.

- Micromedición : suministro e instalación de 7,140 medidores domiciliarios y 437 comerciales para tener una cobertura de micromedición al 100 % con una inversión de \$ 2'273,100.00
- Mejoramiento del proceso de lectura facturación y cobro : actualización del padrón de usuarios y sistemas automatizados de facturación y cobro con un costo de \$ 400,000.00
- Elaboración del proyecto de rehabilitación de la red de distribución de agua potable en los cuatro sistemas existentes. Inversión \$ 250,000.00
- Seccionamiento de redes de distribución para el mejoramiento de la operación. Inversión \$

4.2 COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA

Esta componente comprende la rehabilitación y expansión de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, de manera tal que inicialmente el Organismo Operador cubra los costos de operación y mantenimiento, y posteriormente atienda los servicios de deuda y genere recursos internos netos para contribuir con un porcentaje en el financiamiento de la misma

AGUA POTABLE	%
Federal	18
Estatad	12
GIC	15
Crédito	Remanente

ALCANTARILLADO	%
Federal	42
Estatad	28
GIC	15
Crédito	Remanente

SANEAMIENTO	%
Federal	42
Estatad	48
GIC	10
Crédito	Remanente

NOMBRE DE LA OBRA	LOCALIDAD	COSTO (\$)
AGUA POTABLE		
Sistema múltiple de agua potable.	La Cañada, Sta. María, Barranca Prieta, El Salitrillo y Casas Nuevas.	1'800,000.00
Línea de conducción de 6" y Tanque Sup. De 1,000 m3 de capacidad.	San Pedro Xalpa	1'500,000.00
SUBTOTAL AGUA POTABLE \$		3'300,000.00
ALCANTARILLADO		
Construcción de red de atarjeas de 30 cm. Y 3,000 mts. De longitud.	Barranca Prieta y Jorobas	467,000.00
Rehabilitación de la red de alcantarillado.	Cabecera Municipal	50,000.00
Entubamiento del canal de la zona norte de San Bartolo de 38 cm. De diámetro y 1,000 mts. De longitud	San Bartolo y Sta. María	243,000.00
Construcción de la parte faltante del colector de la zona conocida como la chatarra de 45 cm. De diámetro y 800 mts de longitud.	San Bartolo	249,000.00
Ampliación de la red de atarjeas de la zona denominada Playa Azul.	Sta. María	94,000.00
SUBTOTAL ALCANTARILLADO \$		1'103,000.00
TOTAL \$		4'403,000.00

4.3 COMPONENTE DE SANEAMIENTO

Esta componente participa ante la necesidad de proteger y mejorar las condiciones del medio ambiente, dirigida a la construcción de nuevas plantas de tratamiento de aguas negras y/o a la rehabilitación de las existentes en las zonas prioritarias. En esta componente el Organismo también deberá aportar cierto porcentaje de su generación interna de caja (GIC).

Como se menciona en el apartado 2.6.3 referente a saneamiento, se tiene considerado dentro del Estudio de Factibilidad del Saneamiento del Valle de México (elaborado por la CNA), la construcción de una planta de tratamiento denominada Coyotepec, la cual tratará entre otras, las aguas servidas del Municipio de Huehuetoca por tal motivo no se incluye dicha componente.

CAPITULO 5

PLANEACIÓN FINANCIERA

5 PLANEACIÓN FINANCIERA

OBJETIVO ESPECÍFICO: Analizar la factibilidad financiera que afronta el organismo operador a causa de sus costos de operación y mantenimiento, así como del cumplimiento de sus obligaciones financieras mediante sus ingresos operacionales.

5.1 FINANCIAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El Plan Nacional de Desarrollo establece como principio básico que "todos los mexicanos deben tener acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado"; reconoce los rezagos y las desigualdades existentes y convoca a un amplio esfuerzo de colaboración y responsabilidad compartida para atenderlos, a partir de los siguientes propósitos:

- Apoyar a los Gobiernos Municipales, Estatales y Federal, por medio de financiamiento y asistencia técnica en la ampliación y mejoramiento de los servicios, así como en sus programas de mantenimiento, rehabilitación y terminación de obras en proceso.
- Mediante acciones de financiamiento y asistencia técnica, apoyar el desarrollo de las capacidades técnica, administrativa y financiera de los organismos operadores de los servicios de agua potable y alcantarillado, con el propósito de que sean autosuficientes.
- Mediante financiamiento y asistencia técnica, apoyar las acciones referentes al ahorro y uso eficiente del agua, lo cual incluye el tratamiento y rehuso de las aguas residuales.
- Coadyuvar al fortalecimiento de la coordinación entre las distintas instancias de gobierno para incrementar la efectividad de los programas de inversión.
- Promover la participación de los sectores social y privado en el manejo de los servicios, con el propósito de elevar su productividad.

Específicamente para el agua potable, alcantarillado y saneamiento ambiental, el Plan señala que son importantes instrumentos para elevar la calidad de vida de la población; por ello se impulsaran obras en aquellos centros urbanos que por sus recursos y ubicación son fundamentales para el desarrollo del país. Simultáneamente se condicionara, el uso del agua potable junto con la aplicación de medidas estrictas para combatir la contaminación.

5.1.1 FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Para concretar el apoyo financiero el programa de agua potable y alcantarillado a que se refiere el Plan Nacional de Agua Potable y Alcantarillado citado en el Plan de Desarrollo, y haciendo un uso mas racional de los diversos recursos destinados al sector tanto federales y estatales como crediticios, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), han acordado establecer un mecanismo de "mezcla de recursos" con las siguientes fuentes:

- Recursos asignados a la CNA (SEMARNAP)
- Recursos fiscales federales asignados al subsector en el marco del Convenio Único de Desarrollo (CUD) y del Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL)
- Recursos del Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU).
- Recursos fiscales, estatales y municipales.
- Créditos externos del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo, en los que BANOBRAS actúa como financiero.

-Créditos bancarios con recursos propios de BANOBRAS y los que este banco maneja en los distintos fondos financieros, como son el Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal (FOFUM) y el Fondo de Inversiones Financieras para Agua Potable y Alcantarillado(FIFAPA), entre otros

Se plantea financiar las diversas acciones con esta mezcla de recursos fiscales y crediticios, adecuándola a la capacidad de los Estados, Municipios y Organismos Operadores. En el Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado se propone que los recursos fiscales se utilicen en mayor medida en las zonas marginadas y para fomentar el saneamiento de las empresas operadoras, superando los rezagos de estas en la conservación de la infraestructura y en la cobertura de los servicios. Se prevé destinar el 5% de los recursos para la elaboración de estudios y proyectos, así como asistencia técnica para asegurar la continuidad y oportunidad de las inversiones.

Para la operación del esquema anterior, en cada entidad federativa y en el seno de la COPLADE, se han establecido un subcomite Especial de Agua Potable y Alcantarillado con el fin de programar las inversiones en el sector y determinar los porcentajes que se cubrirán con crédito y con inversión pública. De acuerdo a los estudios de factibilidad de cada proyecto, la SHCP y BANOBRAS autorizaran las inversiones y los créditos de acuerdo a dicha programación.

La asignación de recursos se hará preferentemente a los Organismos Operadores, que sean responsables de la ejecución de las obras, contando con el apoyo técnico de la CNA y la normatividad financiera fijada por la SHCP y BANOBRAS. Esto contribuirá a consolidar a las empresas operadoras como entidades autoeficientes técnica y financieramente.

BANOBRAS, como banco corresponsal, será la ventanilla única del pago de anticipos y estimaciones, y con la CNA vigilará el cumplimiento de la normatividad en materia de obra pública y adquisiciones, así como las disposiciones de organismos financieros internacionales, en su caso.

Se busca la agilidad para otorgar y operar los financiamientos de tal modo que las empresas que tengan excedentes en sus operaciones los puedan aplicar al servicio de los créditos y no se vean obligadas a utilizarlos en las inversiones urgentes que se les presenten.

La decisión de los componentes de la mezcla de recursos, en cada caso, debe basarse en una visión globalizadora de las necesidades de la infraestructura y en el planteamiento de las reformas administrativas y tarifarias que deben hacer las empresas operadoras, para no comprometer su autosuficiencia en el futuro.

Este mecanismo de "mezcla de recursos" es un primer paso para avanzar en el futuro hacia la integración de fondos estatales para el financiamiento del sector.

El sistema financiero debe ser utilizado como instrumento de fomento y para requerir el cumplimiento de los lineamientos de estrategia aquí planteados en concordancia con la política plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo.

En 1990 se puso en marcha el programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas (APAZU) que toma como base de sustentación el compromiso establecido en el Plan Nacional de Desarrollo.

Sus principales estrategias son el fortalecimiento del proceso de descentralización; creación o consolidación de los Organismos Operadores de agua para administrar los servicios; el fortalecimiento de la rectoría en el nivel central para establecer los lineamientos y controles necesarios y el financiamiento de acciones a través de la mezcla de recursos federales, estatales y crediticios, con una normatividad única, un agente técnico específico (CNA), y una ventanilla única para el control financiero del programa (BANOBRAS).

Este programa tiene como principal objetivo mejorar las condiciones de vida de la población mediante la canalización de recursos hacia proyectos de construcción, rehabilitación, ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable en zonas urbanas, así como la consolidación de Organismos Operadores y la elaboración de estudios y proyectos ejecutivos.

5.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO

FIFAPA: Fondo de Inversiones Financieras para Agua Potable y Alcantarillado

Es un fideicomiso constituido por el gobierno federal con el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, SNC, el 20 de enero de 1976.

Tiene como finalidad promover mecanismos que permitan establecer bases de autoeficiencia financiera en el sector de agua potable y alcantarillado, evitando derivar recursos cada vez mas cuantiosos a este sector en forma de subsidios directos o indirectos, representando una política de autoeficiencia financiera en materia de agua potable y alcantarillado.

Objetivo:

FIFAPA tienen como objetivo el otorgamiento de créditos a entidades encargadas de la prestación de servicios públicos de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para la construcción, ampliación y mejoramiento de sus sistemas, cuyas obras sean proyectadas y ejecutadas por la CNA o por las entidades acreditadas con aprobación y asistencia técnica de dicha comisión. Por lo tanto, deberán ser acreditados del fideicomiso, Organismos Descentralizados Estatales y Organismos Descentralizados Municipales.

Características:

- a) Tasa de interés vigente: 60.2% anual sobre saldos insolutos.
- b) Plazo de amortización: 15 años contados a partir de la terminación de la inversión del crédito, mediante exhibiciones semestrales que se integrarán con cuotas mensuales, iguales y consecutivas que comprendan capital e interés.

Garantías:

- a) Los productos que se obtengan de los sistemas de agua potable y alcantarillado.
- b) Las participaciones que en impuestos federales corresponden al Gobierno del Estado.
- c) Las participaciones que en impuestos federales corresponden al Ayuntamiento.

FORTAMUN: Programa de Fortalecimiento Municipal

Constituye un elemento fundamental en los esfuerzos de descentralización que se están llevando a cabo en el marco de Reforma Municipal.

Objetivo:

Su objetivo fundamental consiste en promover el autodesarrollo municipal; frenar el deterioro de la infraestructura urbana y de servicios públicos municipales indispensables, así como planear, financiar e instrumentar los proyectos necesarios para el desarrollo.

De sus objetivos específicos destacan:

- Mejorar el acceso de los Municipios a los recursos financieros existentes.
- Promover nuevos mecanismos de inversión que requieren los Municipios y apoyar los existentes a fin de que contribuyan a mejorar la infraestructura urbana, propiciando el uso racional de los recursos federales, estatales y municipales.
- Mejorar el servicio del manejo de los residuos sólidos a través de la instrumentación de proyectos pilotos, tendientes a la reducción de enfermedades y al mejoramiento del medio ambiente en las entidades seleccionadas.

Para cumplir con los programas enunciados, el FORTAMUN apoya con recursos las obras prioritarias de infraestructura y equipamiento urbano que necesiten los Municipios.

Con la puesta en marcha de este programa se logrará una participación activa y congruente con la política de descentralización y fortalecimiento municipal; y el acceso a líneas de crédito disponibles para el desarrollo municipal.

Los proyectos a financiar son:

- Desarrollo Urbano
- Vivienda
- Carreteras nuevas y mejoras
- Caminos vecinales
- Banquetas
- Drenaje y Alcantarillado
- Agua Potable
- Expansión de redes de electricidad y gas
- Vehículos municipales y equipamiento de talleres de mantenimiento
- Cementerios
- Mercados
- Rastros
- Frigoríficos etc.
- Ecología
- Parques
- Áreas deportivas y de esparcimiento
- Infraestructura para desechos sólidos etc.

CARACTERÍSTICAS:

OBRA	PLAZO DE AMORTIZACIÓN	PERIODO DE GRACIA
NO RECUPERABLE (SOCIAL) Carreteras nuevas, mejoras y caminos vecinales, banquetas, drenajes sanitarios, parques, áreas deportivas etc.	5 AÑOS	1 AÑO
RECUPERABLES Agua y drenaje, desechos sólidos, expansión de redes de electricidad y gas, vehículos municipales y equipamiento de talleres de mantenimiento, etc.	15 AÑOS	4 AÑOS
RECUPERABLES Y POTENCIALMENTE SUPERAVITARIOS: Mercados municipales (mayoreo y menudeo), rastros, frigoríficos, centros comerciales y talleres, terminales de transporte público, estacionamientos etc.	10 AÑOS	3 AÑOS
OTROS Equipamiento para obras civiles y equipo, vehículos para desechos sólidos, etc.	N.D.	N.D.

N.D. Significa No definidos; los plazos y periodos de gracia serán definidos por la Secretana de Hacienda y Crédito Público para cada crédito en particular.

Cabe destacar que una de las condiciones para que los Municipios participen en estos financiamientos, consiste en que aporten con recursos propios el 20% del costo total de los proyectos.

FOMUN: Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal.

El Gobierno Federal creó el 26 de julio de 1972 en el Banco Nacional de Obras Y Servicios Públicos SNC, un fideicomiso denominado Fondo Fiduciario Federal de Fomento Municipal, también conocido como FOMUN, con la finalidad de dar oportunidad a Municipios de escasos recursos y a los Gobiernos de los Estados de obtener créditos a tasa de interés y plazos de amortización más favorables a los que rigen en el mercado bancario, para obras y servicios públicos prioritarios.

El FOMUN otorga créditos para efectuar obras de infraestructura urbana y de beneficio social que den solución a las demandas de desarrollo de las comunidades de nuestro país, y que generen recursos para su pago, sin que se afecten a las haciendas municipales. Entre estas obras están los sistemas de agua potable y alcantarillado, pavimentación, guarniciones, banquetas, alumbrado público, mercados etc.

Sujetos de Crédito:

Son sujetos de crédito los Municipios y Gobiernos de los Estados, así como Organismos Paraestatales y Paramunicipales, siempre y cuando el crédito se destine a ejecutar obras en localidades que no sean menores de 2,500 ni mayores de 150,000 habitantes. No son sujetos de crédito del FOMUN las siguientes ciudades:

- a) El Distrito Federal y su zona conurbada
- b) Monterrey, Nuevo León y su zona conurbada
- c) Guadalajara, Jalisco y su zona conurbada

Amortización del Crédito

Concluida la inversión del crédito, el acreditado gozará de un plazo de 6 meses como periodo de gracia, transcurrido el cual se iniciará el de amortización y con ello, el pago de las obligaciones mensuales durante todo el plazo de amortización estipulado en el contrato de apertura de crédito.

Las tasas de interés, plazos de amortización y montos máximos a los que presta el FOMUN en obras para agua potable y alcantarillado son:

- Tasa de interés semestral 7.5%
- Plazo de Amortización 15 años
- Monto máximo en dólares 1 000,000.00

A la tasa anterior se le adiciona un porcentaje por concepto de verificación de las obras.

BANOBRAS. Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C. Recursos Propios

BANOBRAS con los propios recursos que capta del público, esta facultado para prestarlos a las acciones de Gobiernos de Estados y Municipios que considere prioritarias.

Las tasas de interés que se aplican a créditos destinados a obras de agua potable y alcantarillado van del 82 % del CPP en los Municipios mas atrasados y hasta el 94 % del CPP en los Municipios mas desarrollados, con plazos de amortización que van de 10 años en los primeros hasta 5 años en los últimos. El financiamiento puede cubrir hasta el 100 % del costo del proyecto.

Como puede notarse, los recursos bancarios tienen un costo superior al de los otros fondos, sin embargo requieren menos tramites para su autorización y para su ejercicio, por lo que al compararlos, tomando en cuenta el periodo de ejecución, estos fondos resultan competitivos con los señalados anteriormente.

PACDU: Programa de Acción Concertada par el Desarrollo Urbano de la Zona Costera del Golfo del Istmo de Tehuantepec.

El 13 de Agosto de 1981 el BIRF otorgo un préstamo a BANOBRAS con la finalidad de impulsar el desarrollo de una zona comprendida en la región costera del Golfo e Istmo de Tehuantepec, para atenuar los efectos de la explotación petrolera y petroquímica en esa zona, que abarca Municipios de Veracruz, Tabasco y de Chiapas.

Uno de los renglones principales que esta atendiendo este programa es el relativo al agua potable y alcantarillado.

Los créditos para estos rubros se dieron al 20% de tasa de interés anual, con 15 años de amortización, financiando hasta el 100% del costo de los proyectos.

FONDOS PROPIOS:

La fuente de financiamiento de fondos propios, aplicándose en la inversión inmediata recaudada a corto plazo, o a un máximo del periodo de construcción mediante la aportación directa recaudada a corto plazo, o aun máximo del periodo de construcción mediante la aportación directa de los propios usuarios y autoridades locales, o bien mediante la cooperación indirecta de los usuarios, quienes debidamente organizados y encauzados por el organismo ejecutor realizan directamente la ejecución de las obras mediante el establecimiento de un sistema cooperativo y tarifario para cubrir la inversión, realizando los trabajos o aportando materiales, es una de las fuentes más deseables de financiamiento.

FONDOS PROPIOS MUNICIPALES.

Dentro de las asignaciones presupuestales del Gobierno del Estado o Municipio suelen destinarse fondos para la construcción de este tipo de servicios, y contando con estas aportaciones se facilita la obtención de algún crédito complementario a la inversión. También en ocasiones se organizan campañas de cooperación en beneficio de la construcción de los servicios.

PROGRAMA DE SOLIDARIDAD.

En el Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas, se están mezclando recursos del Programa Nacional de Solidaridad con los créditos que BANOBRAS ha determinado para algunos Estados. Esta modalidad de financiamiento permite hacer un uso más eficiente de proyectos prioritarios de agua potable y alcantarillado, y recuperar de manera creciente los recursos fiscales, lo que hará posible atender las demandas futuras de la población.

En el programa Nacional de Solidaridad, BANOBRAS está diseñando nuevos mecanismos financieros que promueven la participación de las organizaciones sociales en la realización, ejecución y administración de las obras propuestas por los comités de solidaridad de colonia que se organizan en diversos Municipios del país.

El Programa de Agua Potable y Alcantarillado en Zonas Urbanas ya está operando en todos los Estados de la República. El monto de los recursos para 1990 fue de 806 mil millones de pesos, de los cuales 248 mil fueron provenientes del programa de solidaridad; 191 mil de recursos estatales y 367 mil de crédito de BANOBRAS.

BID : Banco Interamericano de Desarrollo.

El BID tienen como finalidad contribuir a acelerar el proceso de desarrollo económico en los países miembros, realizando empréstitos directos o participando en los mismos a favor de los Gobiernos miembros y entidades privadas en dichos países. Puede garantizar, en todo o en parte, préstamos otorgados por capitalistas privados.

El BID también coopera con otras fuentes de financiamiento. El banco deberá tener en cuenta si los prestatarios pueden conseguir empréstitos privados en condiciones que el banco juzgue razonables, considerando todos los factores pertinentes.

El organismo que aprueba el crédito dentro del BID es la junta de gobernadores o , como delegada, la junta de directores. Las disposiciones legales por las que se rigen son el convenio de fundación del Banco Interamericano y la Ley del Banco Interamericano de Desarrollo.

En el apéndice 2 se presentan los trámites de crédito a Estados y Municipios de los diferentes fondos financieros, y en el cuadro 5.1.2, se muestra un resumen de las características de los créditos de las principales fuentes de financiamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

CUADRO 5.1.2
CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA EL
SECTOR DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	PLAZO DE AMORTIZACIÓN AÑOS	PERIODO DE GRACIA AÑOS	TASA DE INTERES %	OBSERVACIONES
FIFAPA	15	4	60.20	
FORTAMUN	15	4	N.D	Los Municipios deben aportar con recursos propios el 20 % del costo total de los proyectos.
FOMUN	15	6	10.50	Préstamo máximo en dólares 1' 000,000
BANOBRAS	10 a 15 *	N.D	82.00 a 94.00	El financiamiento puede cubrir hasta el 100 % del costo del proyecto
PACDU	15	N.D	20.00	El financiamiento puede cubrir hasta el 100 % del costo del proyecto

* Está en función del desarrollo del Municipio
 N.D = No hay dato.

5.1.3 PROBLEMÁTICA DEL FINANCIAMIENTO.

El sector de Agua Potable y Alcantarillado siempre ha pugnado por alcanzar la autoeficiencia económica de los sistemas. A pesar de no ser pocos los esfuerzos que al respecto se han desplegado, los resultados no han sido satisfactorios.

Junto con la obtención de fuentes más amplias de financiamiento, la recuperación de las inversiones representa el otro problema fundamental y difícil de resolver, y se asocia al grado de desarrollo de los centros de población, su organización y capacidad de pago, al tipo de financiamiento y al procedimiento par lograr dicha recuperación.

Cada fuente de financiamiento, como se ha visto en el apartado anterior, tienen sus propias reglas de operación, y sus propios requisitos para la ejecución de las obras y para los tramites administrativos. Como cada fuente esta sujeta a diferentes criterios para la asignación de los recursos, se ha propiciado la descoordinación en su asignación, aun para la misma obra.

Los inconvenientes que esto genera se han reducido cuando los Estados, Municipios u Organismos Operadores han podido realizar una intensa labor de coordinación de las dependencias federales, gracias al desarrollo del Organismo que maneja el agua o la voluntad, dedicación y capacidad de gestión de algunas autoridades.

Como las diversas fuentes de financiamiento tienen reglas distintas de operación, desde la inversión sin recuperación hasta la recuperación total a distintas tasas de interés, los niveles de subsidio no han respondido a ningún criterio uniforme y la asignación de fondos han dependido en buena medida de la gestión de los estados ante las diversas dependencias federales.

Con esta forma indiscriminada de aplicar las inversiones no recuperables, no se ha logrado cumplir con la función de fomento para consolidar el desarrollo de las empresas u Organismos Operadores y hacer más viable el proceso de descentralización.

Existe en este momento un serio problema para financiar únicamente con créditos las necesidades de infraestructura de los sistemas de agua potable y alcantarillado, debido a las altas tasas de interés que prevalecen. Aun los sistemas que tienen tarifas relativamente altas, una buena cobertura del cobro y que disponen de excedentes sobre sus costos de operación, enfrentan problemas para absorber créditos a dichas tasas.

Los recursos se han usado provenientes de las diversas fuentes de financiamiento como son los fondos FOMUN, PACDU, FIFAPA manejados por BANOBRAS y los créditos especiales del BID, son de difícil acceso para los Organismos Operadores; esto se debe a que no cuentan con la madurez necesaria para acudir por sí mismos a solicitar dichos fondos. Por otro lado, al depender los servicios del Municipio o Estados, la necesidad de ampliar la cobertura del servicio de agua potable y saneamiento se confunde con otros problemas a resolver por los gobiernos mencionados, disminuyendo la importancia relativa para atender el rubro de agua potable y saneamiento.

Considerando las situaciones anteriores para que el receptor del financiamiento sea capaz de recibirlo se debe considerar lo siguiente:

1. Capacidad del receptor para ser financiado
2. Necesidades del receptor para ser financiado

En el primer caso es necesario conocer, a su vez, la autonomía jurídica que tiene, su grado de autoeficiencia económica y organización actual.

En el segundo caso es necesario tener conocimiento de la demanda actual y futura de sus necesidades de agua potable y alcantarillado; conocimiento del costo de desarrollo para coleccionar, transportar y disponer finalmente las aguas residuales, además de proveer de plantas de tratamiento para la población a servir en el presente y futuro. Finalmente, se debe tener el conocimiento del desarrollo institucional que permita no solo tener la idea de como administrar mejor, sino que comprenda el control en todas las fases que están implícitas en un sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento.

En resumen, si no se tienen planes y proyectos que resuelven íntegramente el problema de suministro de agua potable, alcantarillado y plantas de tratamiento para una población, ni siquiera se conocerán las necesidades de financiamiento a mediano y largo plazo, por lo mismo, no se buscará la estructura tarifaria necesaria.

Por lo anterior, una de las estrategias actuales que han surgido, BANOBRAS para apoyar el desarrollo de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento ambiental mediante sus instrumentos básicos de financiamiento y asistencia técnica, se basa en un proceso de responsabilidad compartida que permite aprovechar integralmente los recursos de los sectores público, privado y social. Esta mezcla de recursos junto con la asistencia técnica, evita que los créditos se otorguen con tasa de interés subsidiadas y apoya a los Organismos Operadores para que logren su autoeficiencia financiera y administrativa.

5.2 PLANEACIÓN FINANCIERA

Con demasiada frecuencia se considera que no hay dinero suficiente para la construcción o la ampliación de obras de servicio público debido a que el crecimiento demográfico sobrepasa las posibilidades presupuestales. Sin embargo, es más bien al contrario: el crecimiento posibilita su realización.

Los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, incluyendo las plantas de tratamiento correspondientes, pertenecen a este tipo de obras, ya que la aplicación de la tarifa de servicio es, en última instancia, la única fuente de ingresos segura y continua de que se dispone, tanto para afrontar los gastos de administración, operación y mantenimiento, como para efectuar pagos destinados a cubrir los intereses y la amortización de los capitales prestados.

A continuación se presentará mediante tablas y representaciones gráficas sencillas, la influencia que tienen los diversos factores que concurren en las transacciones de este tipo, tales como: el rédito, la forma de pago y el plazo.

5.2.1 Amortización a base de anualidades constantes

En el cuadro 5.2.1, se representan los coeficientes que se usarían para cubrir el interés y la amortización de capitales, sobre la base de pagos anuales constantes. Los coeficientes fueron calculados con la fórmula:

$$a = \frac{r(r+1)^n}{(1+r)^n - 1}$$

Donde :

- a: es el factor de anualidad;
- r: es la tasa de interés ; y
- n: es el plazo de amortización.

Con los datos del cuadro 5.1.2, que se refiere a las características de los créditos de las fuentes de financiamiento, se han calculado los cuadros 5.2.1.1 a 5.2.1.4, con una tasa de interés y plazo de amortización que dependen de la fuente. Como puede verse en dichos cuadros, los fondos financieros reciben, aparte del capital prestado, las siguientes utilidades:

FOMUN:	1.0287	<u>VECES EL CAPITAL PRESTADO</u>
FIFAPA:	8.0433	"
BANOBRAS:	7.8150	"
PACDU:	2.2084	"

En las gráficas 5.1 a 5.4 se muestra la representación gráfica de estos cálculos, habiéndose dibujado la línea (curva descendente) que divide el área de cada diagrama en una porción correspondiente al capital prestado (la superior), y otra relativa a los intereses (la inferior). De acuerdo a las unidades usadas, en el monto del capital (P), objeto del préstamo, se mediría sobre una ordenada normal al plano de la figura, es decir, con un espesor de tamaño P, de modo que los volúmenes limitados por las líneas de los diagramas estarían expresados en pesos.

Para calcular la amortización de una obra de agua potable, se multiplica el valor de la ordenada AB, tomado del cuadro 5.2.1, por el importe de la inversión que se pretende realizar obteniéndose una anualidad constante. Enseguida, se divide dicho compromiso anual entre el número de metros cúbicos que se consideran susceptibles de venta, obteniéndose de esta manera una tarifa adecuada para efectuar los pagos

**CUADRO 5.2.1
FACTORES DE ANUALIDAD PARA LAS DIFERENTES FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

FUENTE	PLAZO DE AMORTIZACIÓN	TASA DE INTERÉS	COEFICIENTE DE ANUALIDAD
FOMUN	15	0.1050	0.13525
FIFAPA	15	0.6020	0.60251
BANOBRAS	10	0.8800	0.88160
PACDU	15	0.2000	0.21388

La practica descrita presenta dos inconvenientes de importancia:

- a) El primero se deriva en admitir un compromiso de pago constante anual, cuando las obras de saneamiento registran un determinado crecimiento demográfico. El pago constante, al no plegarse a las condiciones del incremento demográfico, conduce frecuentemente al cálculo de tarifas que, por ser muy altas, pueden quedar fuera del alcance de los usuarios, o ser la causa de que la obra de servicio publico se aplase indefinidamente.
- b) El segundo inconveniente consiste en tomar, para el calculo de la tarifa, la ordenada AB, pudiéndose utilizar AM. En efecto, cuando se trata de amortizar un préstamo a base de pagos constantes, no puede pretenderse que la anualidad sea igual al rédito AM, porque entonces el problema se prolongaría indefinidamente. En cambio, el crecimiento demográfico hace posible la adopción de un sistema de amortización a base de pagos que como se vera más adelante, aumenten continuamente a partir, de un valor inicial que puede ser positivo, negativo a nulo, de modo que el incremento de población, muy lejos de entorpecer la realización de las obras, las posibilita indiscutiblemente. Es clientela nueva que llega cada día a mejorar las condiciones económicas de un servicio publico (ver gráfica 5.1).

5.2.2 AMORTIZACIÓN A BASE DE ANUALIDADES VARIABLES.

El aumento de la capacidad de pago que se deriva del crecimiento demográfico es el otro parámetro importante que debe tomarse en cuenta al calcular intereses sobre saldos insolutos.

Un sistema de pagos sobre saldos insolutos y abonos de monto variable no es nuevo; lo único que se pretende es visualizar con claridad el fenómeno y aprovechar la circunstancia favorable del posible aumento continuo de la capacidad de pago para establecer normas que, sin perjudicar al prestamista, se apeguen mejor a las necesidades del prestatario.

Con fines explicativos, para los cálculos se han supuesto que el crecimiento demográfico se acerca a los valores que da la formula del interés compuesto (modelo geométrico) cuando r es igual al 3.5% anual.

En los cuadros 5.2.2.5 a 5.2.2.8 se muestran los cálculos efectuados par un rédito variable dependiendo de la fuente, bajando el pago inicial a la cantidad estrictamente necesaria para cubrir el interés en el primer año de operación. En este caso los organismos financieros ganan las cantidades que se muestran a continuación y la operación se resuelve en los años que indican.

FOMUN	1.34625*	La operación se resuelve en 16 años y fracción
FIFAPA	3.36246*	La operación se resuelve en 6 años y fracción
PACDU	1.86070*	La operación se resuelve en 11 años y fracción
BANOBRAS	4.21554*	La operación se resuelve en 6 años y fracción.

* Veces el capital prestado

En las gráficas 5.5 a 5.8 , respectivamente se presentan las gráficas correspondientes a las tablas 5.2.2.5 a 5.2.2.8 En ambos casos, el área multiplicada por el espesor, darían los volúmenes expresados en pesos.

Dentro de las anualidades variables puede presentarse el caso, deliberado o accidental, de que la tarifa para asegurar el pago inicial se haya calculado demasiado baja, o de que no se haya vendido el volumen de agua previsto en los cálculos. Entonces sucederá que el prestamista ganara un poco más de dinero y la operación se alargara, un poco o mucho, pero siempre con tendencia a resolverse en un plazo razonable.

El estudio de las gráficas permite hacer las observaciones siguientes:

- a) Si se toma en cuenta el crecimiento demográfico, el pago inicial puede reducirse a la cantidad estrictamente necesaria para cubrir el interés durante el primer año de operación. en ciertos casos puede aceptarse que dicho pago inicial sea inferior al monto de los réditos, teniendo el prestamista que aportar, en calidad de prestamos adicionales, las cantidades faltantes.
- b) Cuando se presente el caso, en forma imprevista o deliberada, de una capacidad de pago inferior a los réditos estipulados, no debe ser causa de preocupación, ya que el crecimiento demográfico actúa siempre con tendencia a corregir la anomalía, produciéndose finalmente la amortización proyectada, aunque a mayor plazo y con ventaja ligeramente mayor para el prestamista.
- c) Cuando el ritmo de crecimiento demográfico resulte menor al previsto, la operación se prolonga también a favor del prestamista pero sin perjuicio de que la amortización llegue finalmente a resolverse.
- d) La amortización de prestamos, a base de intereses sobre saldos insolutos, es ventajosa para el prestamista y se apega a mejorar a las necesidades del prestatario.

5.3 VIABILIDAD FINANCIERA DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS.

El objetivo de este apartado es definir la viabilidad financiera de las alternativas seleccionadas para el proyecto, mediante el esquema de financiamiento de mezcla recursos y considerando que el pago de la componente crediticia la realice el futuro Organismo a partir de su propia recaudación, a través de una tarifa racional y justa.

En lo que respecta a este punto únicamente se realizó un análisis de las diferentes fuentes de financiamiento (ver apéndice 2) que existen, de las cuales, la mas viable, es BANOBRAS, por la facilidad de financiar el proyecto hasta con el 100% del costo total. El resultado del estudio Económico se muestra en la tabla No. 5.3, y en el cual se obtuvo como resultado que durante el año de 1997 hubo números negativos (aproximadamente \$ 2'085,593.67), es decir, no existe Generación Interna de Caja. Debido a que los gasto de operación que actualmente existen en la Dirección de Agua Potable (\$ 3'811,377.09) son de un poco más del doble del total de los ingresos netos anuales (\$ 1'725,783.42); a causa de la excesiva deuda que tienen con la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento por el cobro de agua en bloque (\$ 2'937,324.08) como se muestra en la tabla de relación de Ingresos y Egresos 1997 del Municipio de Huehuetoca. Por otra parte, si la Dirección de Agua Potable del Municipio operara las fuentes de abastecimiento de las cuales se eroga por el pago de agua en bloque la cifra negativa reduciría en gran medida, aproximadamente a \$ 315,985.06 ya que los costos de operación serian de \$2'041,768.48 y el total de ingresos netos son de \$1'725,783.42.

El análisis se realizo identificando dos causas principales, el incremento en volúmenes por cada tipo de usuario, es decir debido al crecimiento natural que se manifiesta el Municipio, y el incremento en la cobertura por la realización de construcción de nuevas obras así como la incorporación de usuarios debido a un incremento en la eficiencia comercial lo cual provocaría una incremento en la percepción de ingresos. Es importante mencionar que la tarifa se conservó constante durante los dos primeros años y posteriormente se presenta un incremento paulatino año con año.

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo expuesto, es posible formular las conclusiones siguientes:

- a) *La diferencia entre el coeficiente dado por las tablas comúnmente usadas para el cálculo de la amortización del capital y el rédito estipulado, constituye un parámetro que determina el plazo en el que ha de resolverse la operación de préstamo.*
- b) *El crecimiento demográfico traducido a una ecuación que puede, o no, ser la del interés compuesto, constituye un segundo parámetro del que también depende el plazo en el que se resuelve la amortización.*
- c) *La existencia del segundo parámetro permite reducir a cero el valor del primero, obteniéndose con ello un criterio básico para el cálculo de la tarifa que ha de servir para asegurar el pago inicial, o bien al contrario, a partir de una tarifa aceptable, calcular la máxima inversión que se puede realizar en cierta localidad.*
- d) *El crecimiento demográfico actúa en favor de la viabilidad del financiamiento de obras de servicio público que se costean a base de tarifas, ya que contribuye a asegurar el éxito de la operación en el sentido estricto de la palabra.*
- e) *Tanto la capacidad hidráulica de la obra como el plazo de amortización resultan del cálculo numérico, en función del crecimiento demográfico, del incremento en la tarifa de servicio y de la dotación, por lo que no procede escogerlos arbitrariamente.*

RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL

Para efectuar los cálculos relativos al financiamiento de las obras de servicio público que se sostienen a base de tarifas, se recomienda lo siguiente:

- a) *Tomar en cuenta y aprovechar, en beneficio de los usuarios, la circunstancia de que el crecimiento demográfico permite la implantación de tarifas más bajas, basadas en la mínima capacidad inicial de pago y de que dicho fenómeno social contribuye a mantener, dentro de límites de seguridad, las condiciones de financiamiento de obras de agua potable y alcantarillado.*
- b) *Fijar la tarifa que debe aplicarse en cada caso particular para cubrir los gastos de administración, operación y mantenimiento, así como la cantidad mínima adicional destinada al financiamiento de las obras, tratando de ajustar los diversos factores que entran en juego, tales como la posibilidad de ejecutar las obras por etapas, el crecimiento demográfico que por un lado afecta el importe de las necesidades y por el otro asegura el monto de las posibilidades, y el nivel económico del conjunto de los usuarios, a fin de que se implante una tarifa que les resulte accesible.*
- c) *Establecer sistemas mecanizados para el levantamiento de los datos estadísticos locales, regionales y nacionales, que tanta falta hacen para fundamentar estos cálculos en relación con el establecimiento de nuevos servicios o las ampliaciones existentes.*

**CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber realizado el estudio, se muestra que el crecimiento de la población en los últimos 25 años en el municipio ha sido dinámica, se ha presentado un incremento del 6.02% el cual se concentra en el centro y poniente del territorio municipal, que esta constituido por vegetación tipo matorral y nopalera.

La principal actividad económica la constituye el sector de la industria manufacturera y se concentran en las dos zonas industriales que son Barranca Prieta y Xalpa, donde se encuentra la industria DANONE, también se llegan a encontrar industrias de celulosa, papel, estructuras metálicas, tanques y calderas industriales e industria farmacéuticas, pero debido a la baja capacitación de la mano de obra local, esta se ve desplaza por trabajadores de municipios cercanos, con un nivel de capacitación mayor. La actividad agrícola se ha ido rezagando debido a los altos costos de los insumos agropecuarios; por lo que la población se ha visto en la necesidad de salir a buscar trabajo fuera del municipio.

Por lo que respecta la educación, se ha visto, un rezago educativo, por las pocas áreas escolares con las que cuenta el municipio.

En lo que respecta a los servicios de agua potable y alcantarillado podemos observar, que del total de la población del municipio, un 91% cuenta con el servicio de agua potable, el 9% carece del vital líquido; respecto al drenaje, solo el 77.9% cuenta con este servicio, el 21.1 % carece del servicio; de la población que cuenta con el servicio de agua potable(77.9%), el 93.6 % esta conectado a la red de drenaje, el 1.7% cuentan con fosas sépticas y el 4.6% descarga a un río o barranca.

Pero la infraestructura de alcantarillado ha incrementado su cobertura en 87% en promedio, en las localidades de la zona de estudio, debido a obras de resiente construcción. Pero con una falta de planeación que ocasiona que la cabecera municipal se vea afectada por inundaciones en temporada de lluvias debido a que se cuenta con un sistema de drenaje combinado deficiente.

En saneamiento podemos decir que solo se cuenta con una planta de tratamiento ubicada en la empresa DANONE, y solo trata aguas de esta industria, pero se tiene contemplado por la CNA la construcción de una obra de saneamiento denominada Coyotepec, la cual también tratara las aguas municipales de este municipio.

Debido a una mala administración, se agrava el problema del abastecimiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, ya que no se cuenta con el material y equipo suficiente para poder hacer frente a los problemas de abastecimiento y control de fugas que se presentan lo largo de las redes de agua potable y alcantarillado, además en la desinfección se presentan también problemas, pues solo se desinfectan los pozos que administran la CEAS por medio de gas cloro, porque sino el efluente carecería de los rangos permitidos en la potabilización, como es el caso del pozo la cañada que carece de cloración debido a que no cuenta con las instalaciones necesarias para la protección del equipo de desinfección y el Huehuetoca 1 que bombea directamente a la red.

Otro problema se presenta debido a la falta de capacitación del personal que opera los sistemas, esto es evidente en el sistema Xalpa, ya que no cuenta con suficiente presión por la falta de un buen diseño y capacidad del personal que trabaja en él.

En la Cabecera Municipal, debido a su magnitud y dispersión de las localidades y falta de una buena planeación en su red, se han tenido problemas de abastecimiento y dotación en la Playa Azul ubicada en la localidad de Sta. María, por la insuficiencia de su infraestructura. En lo que respecta a la localidad de San Pedro Xalpa, esta carece de una fuente de abastecimiento de agua potable ya que el pozo bombea directamente a la red de distribución, sin descargar directamente a un tanque de almacenamiento. En general las redes requieren de personas especializadas en hidráulica para llegar a tener un mejoramiento funcionamiento, y mejoramiento, además de que el municipio no realiza ningún tipo de monitoreo o inspección para la elaboración de proyectos, ya que la encargada de las ampliaciones es la dirección de obras públicas y esta no cuenta con un programa y carece de los medios técnicos para el mantenimiento de la infraestructura como archivos manuales, catálogos, lista de partes, instructivos. Etc. Además de que no existe un área o personal específico para la atención de usuarios por lo cual esta actividad la realiza el director o subdirector del cobro de tarifas.

La tesorería Municipal es la responsable de la administración de los ingresos que por estos conceptos se generan, además de los recursos humanos y materiales; así como el agua en bloque que compran a la CEAS. Pero no lleven a cabo al pie de la letra.

La dirección de Obras Públicas, realiza la construcción de las obras requeridas además, de brindar el apoyo en el mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, aunque la falta de recursos económicos originan que no se lleven a cabo al pie de la letra.

La Dirección de Agua Potable lleva a cabo las acciones de: recepciones de reportes de fugas, solicitud de tomas de agua potable y conexión de descargas residuales.

Desde el punto de vista comercial, realiza la actualización del padrón de usuarios, el cual se hace en base en los movimientos de altas, bajas y cambios de giros comerciales.

En lo administrativo los procesos a realizar son recepción y trámites de requisiciones de material, supervisión del agua en bloque.

El análisis de la demanda futura se realizó a partir de las siguientes consideraciones: la cobertura estimada en 1997 fue del 90% y se incrementará gradualmente, debido a las acciones que se implemente a corto, mediano y largo plazo, hasta alcanzar un 95% para el año 2017 llegando a tener una disminución en las pérdidas de agua de un 33% hasta un 15% para el año 2017, tomando en consideración la construcción de fuentes de abastecimiento nuevas, pues las fuentes actualmente existentes, no satisfarán la demanda futura.

Una medida adicional que se tomaría para satisfacer la demanda futura sería la construcción de un sistema nuevo de la cañada 3, el cual comprenderá a las localidades de la cañada, Sta. María, Barranca Prieta, Casas Nuevas y el Salitrillo. Una segunda propuesta por el ayuntamiento que es la construcción de un rebombeo el cual se ubicaría en el predio del tanque elevado del fraccionamiento de la Ex-Hda Xalpa y posteriormente la construcción de la línea de conducción, claro con esta opción se tendría mayores erogaciones debido a la operación y mantenimiento. Por lo que se refiere al alcantarillado se propone la construcción de la red de atarjeas en las localidades de Barranca Prieta y Jorobas con aproximadamente 3000 mts de longitud, por lo que respecta a la Cabecera Municipal se necesita una rehabilitación del alcantarillado.

El análisis económico que se realizó se muestra en la tabla 5.3, dio como resultado números negativos, es decir, no existe generación interna de caja debido a la deuda con la CEAS por la compra de agua en bloque, se observa que los ingresos son mucho menores que los egresos, por lo que no se pueden costear obras con dinero generado por los servicios de agua potable y alcantarillado.

Por lo que respecta al análisis financiero, se analizaron varias fuentes que pueden financiar el proyecto como son: FOMUN, PACDU, FIFAPA Y BANOBRAS, de las cuales BANOBRAS es la única ventanilla de pago que podría financiar hasta con el 100 % del proyecto, con un periodo de amortización de 15 años pagando en anualidades constantes, dependiendo del crecimiento económico del Municipio, pues es un factor importante para conseguir la autosuficiencia del Municipio, y en el futuro el del Organismo Operador.

Un incremento en la población que aporte su cuota, ayudará a la consolidación en un tiempo más corto un Organismo Operador, pero la deuda del Municipio impide totalmente el poder ser autosuficiente durante un periodo largo el Municipio. Como se ve en el análisis económico, se tendría una generación de caja interna aproximadamente en 12 años, los cuales, con los cambios que se efectúan en el Gobierno, en el aspecto político y por lo tanto lo económico sería muy difícil sostener el ritmo para la evaluación del Municipio en los aspectos administrativos, operativos y mantenimiento. Cuando se les dé importancia a la administración, operación y mantenimiento, con la creación del Organismo Operador, se podrá contrarrestar esta deuda. Una posible ayuda es la construcción de obras que generen ganancias tanto para el Organismo, como para la población; pudiendo construir redes de agua, construcción de redes de alcantarillado, líneas de conducción, y hasta podría construirse una planta tratadora de aguas residuales que podrían utilizarse en las empresas que están en el área de estudio, así como también en parcelas, y empezar poco a poco una administración eficiente.

La creación del Organismo Operador deberá contar con un organigrama para que proporcione mayores resultados, contando con las siguiente áreas como:

- Oficina de relaciones públicas, que deberá atender a los frentes de relaciones publicas, las que dirige a los empleados de la empresa y las que orientan a las relaciones con las autoridades y con el publico en general.
- Departamento de contabilidad, el cual tendrá que llevar el control del movimiento presupuestal, prestando informes de los fondos, controlar el movimiento presupuestal, prestando informes mensuales sobre su desarrollo, contabilizar la nomina del personal, la de los seguros y la depreciación de los vehículos.
- Departamento de tesorería, la cual tendrá las siguientes funciones generales: percibir los ingresos, efectuar oportunamente el pago de los gastos, situar por medio de los funcionarios competentes, los fondos que hay que trasladar, llevar libros de caja y bancos, hacer arqueo diario y rendir informes diarios.
- Departamento de personal, ya que el personal constituye los cimientos y la clave de la estructura de cualquier organización y las personas que lo integran, con sus diferencias de carácter, experiencia y educación, son los que forman la organización.
- Departamento de servicios generales, en el cual se engloban diversos servicios que bien pueden ser de registro y correspondencia, archivo, biblioteca, central telefónica, etc...

- Subgerencia técnica, la cual tendrá subdivisiones de agua potable y alcantarillado, así como el departamento de dibujo, planoteca, archivo y topografía, dependen del subgerente técnico, etc. Todo esto, para llegar a ser más eficientes.

Desgraciadamente las personas que dirigen el destino del Municipio, lo único que quieren, es tener ganancias para ellos, sin hacer obras que tengan un beneficio común, además que algunos no tienen nada que ver con lo relacionado a la operación de un organismo de agua potable y alcantarillado, es gente que solamente quiere ocupar un puesto que no le corresponde, por lo tanto se concluye que un organismo operador para que pueda funcionar satisfactoriamente necesita de gente capacitada, con grandes pensamientos para llegar a hacer el organismo en una empresa que proporcione una consolidación tanto administrativa, operativa y que tenga un mantenimiento eficiente, para reducir los gastos y obtener más ganancias...

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

STEEL, E.W., " ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO"
BARCELONA ESPAÑA, ED. GUSTAVO
GILLI, 1972.

VALDEZ, E.C., " ALCANTARILLADO", VOLUMEN II, DE. UNAM,
MEXICO 1991

VAZQUEZ GONZALEZ, ALBA, " ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE "
VOLUMEN I, FACULTAD DE INGENIERIA UNAM, MEXICO 1993.

VAZQUEZ GONZALEZ, ALBA, " ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE "
VOLUMEN III, FACULTAD DE INGENIERIA UNAM, MEXICO 1993.

CHARLES GEYER, JHON, " ABASTECIMIENTO, DE AGUA Y REMOCION DE
AGUAS RESIDUALES", ED. LIMUSA,
MEXICO, 1997

HARDENBER, W.A., " INGENIERIA SANITARIA", ED. LIMUSA,
ESPAÑA, 1997.

MANUAL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE
APROVECHAMIENTO DE AGUA POTABLE EN LO CALIDADES
CONURBADAS DEL ESTADO DE MEXICO.

MANUAL DE NORMAS DE PROYECTO PARA OBRAS DE
ALCANTARILLADO EN LOCALIDADES
CONURBADAS DEL ESTADO DE MEXICO.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL.

APÉNDICE 1
MEMORIA DE CÁLCULO
HIDRÁULICO

TABLA No. 2.2
MUESTREO DE MICROMEDICIÓN POR TIPO DE USUARIO

TIPO	LECTURA		CONSUMO M3	PERIODO DÍAS	CONSUMO LTS/TOMA/DÍA
	INICIAL	FINAL			
DOMESTICO**	INDICE DE HACINAMIENTO CAB. MUNICIPAL = 490			HAB./VIV.	
CABECERA MUNICIPAL.	0.40	0.90	0.50	1	102
	0.90	1.20	0.30	1	61
	1.20	2.20	1.00	1	204
	2.20	2.70	0.50	1	102
	2.70	3.90	1.20	1	245
	3.90	4.70	0.80	1	163
	4.70	6.10	1.40	1	286
	6.10	7.20	1.10	1	224
	7.20	9.10	1.90	1	388
	9.10	9.80	0.70	1	143
	9.80	10.50	0.70	1	143
	10.50	11.20	0.70	1	143
PROMEDIO CAB. MUNICIPAL					184
SALITRILLO	32.90	45.70	12.80	12	205
STA. MARÍA	5.30	6.70	1.40	7	40
SAN BARTOLO	45.10	54.70	9.60	11	175
BARRANCA PRIETA	57.40	65.00	7.60	11	119
PROMEDIO SIST. CAB. MUNICIPAL					144
FRACC. HDA. DE XALPA	0.00	0.50	0.50	1	106
	0.50	0.90	0.40	1	85
	0.90	1.30	0.40	1	85
	1.30	1.80	0.50	1	106
	1.80	2.10	0.30	1	64
	2.10	2.50	0.40	1	85
	2.50	2.80	0.30	1	64
PROMEDIO HDA. DE XALPA					85
FRACC. HDA. DE XALPA	7.80	8.40	0.60	1	128
FRACC. HDA. DE XALPA	56.30	57.30	1.00	1	213
PROMEDIO ADOPTADO HDA DE XALPA					142
SAN PEDRO XALPA	6.10	7.80	1.70	1	340
SAN PEDRO XALPA	39.30	40.10	0.80	1	160
SAN PEDRO XALPA	40.10	40.60	0.50	1	100
PROMEDIO SAN PEDRO XALPA					200
CAÑADA	0.00	5.20	5.20	12	87

(**) EL CONSUMO DOMESTICO ESTA EN LTS/HAB./DÍA

TABLA No. 2.2
MUESTREO DE MICROMEDICIÓN POR TIPO DE USUARIO

TIPO	LECTURA		CONSUMO M3	PERIODO DÍAS	CONSUMO LTS/TOMA/DÍA
	INICIAL	FINAL			

INDUSTRIAL

DE ALTO CONSUMO :					
TATSA	0.00	1,173.70	1,173.70	31	37,861
TYTSA	0.00	1,848.80	1,848.80	31	59,639
PROMEDIO IND. ALTO					48,750
DE MEDIANO CONSUMO :					
AYCO	7,543.80	7,705.90	162.10	17	9,535
	7,705.90	8,020.00	314.10	24	13,088
	8,020.00	8,408.10	388.10	27	14,374
	8,408.10	8,720.20	312.10	31	10,068
	8,720.20	9,162.50	442.30	31	14,268
	9,162.50	10,129.50	967.00	31	31,194
	10,129.50	11,146.30	1,016.80	33	30,812
PROMEDIO IND. MEDIO					17,620
DE BAJO CONSUMO :					
FOMENTO RACIONAL	3,658.70	3,720.90	62.20	17	3,659
	3,720.90	3,779.10	58.20	24	2,425
	3,779.10	3,842.90	63.80	27	2,363
	3,842.90	3,903.70	60.80	31	1,961
	3,903.70	3,965.50	61.80	31	1,994
	3,965.50	4,044.50	79.00	31	2,548
	4,044.50	4,105.20	60.70	33	1,839
	PROMEDIO				
PANATUBOS	1,970.50	2,009.00	38.50	33	1,167
INMOBILIARIA RAN	0.00	77.50	77.50	31	2,500
PROMEDIO IND. BAJO					2,022

TABLA No. 2.2
MUESTREO DE MICROMEDICIÓN POR TIPO DE USUARIO

TIPO	LECTURA		CONSUMO M3	PERIODO DÍAS	CONSUMO LTS/TOMA/DÍA
	INICIAL	FINAL			

COMERCIAL

LAVADO DE AUTOS CAB. MUNICIPAL	0.00	2 70	2.70	1	2,700
	2.70	5.40	2 70	1	2,700
	5.40	9.00	3 60	1	3,600
	9.00	9.20	0.20	1	200
	9.20	12 20	3.00	1	3,000
	12.20	17 40	5 20	1	5,200
	17.40	21.60	4.20	1	4,200
	21.60	25.60	4.00	1	4,000
	25.60	28.60	3.00	1	3,000
	28.60	28.80	0.20	1	200
	28.80	30.80	2.00	1	2,000
	30.80	30.90	0 10	1	100
PROMEDIO LAVADO DE AUTOS			30.90	12	2,575
TORTILLERIA (SAN PEDRO XALPA)	54.70	56 30	1.60	1	1,600
CASA DE LAVADO FRACC EX-HDA. DE XALPA	65.80	67.20	1 40	1	1,400
CARNICERÍA CAB. MUNICIPAL	12 50	27.10	14.60	7	2,086
PROMEDIO ADOPTADO					2,000

PÚBLICA

DIF	27.10	57.40	30.30	3	10,100
PRIMARIA	2.80	39.30	36.50	18	2,028
MERCADO	67.20	70.30	3.10	1	3,100

TABLA No. 2.3.1

CONSUMO ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

**USO DOMÉSTICO
(COBERTURA DEL SISTEMA 90%)**

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
CABECERA MUNICIPAL	5,442	605	144	18	9.07	0.13
BARRANCA PRIETA	599	67	144	18	1.00	0.01
SAN BARTOLO	4,334	481	144	18	7.22	0.10
SANTA MARÍA	2,293	255	144	18	3.82	0.05
SALITRILLO	3,706	412	144	18	6.18	0.09
CASAS NUEVAS	1,448	161	144	18	2.41	0.03
SUMAS	17,822	1,981			29.70	0.41
SUBTOTALES		19,803				30.11

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
CABECERA MUNICIPAL	212	2	2,000	2,000	4.91	0.05
BARRANCA PRIETA	0	0	2,000	2,000	0.00	0.00
SAN BARTOLO	37	0	2,000	2,000	0.86	0.00
SANTA MARÍA	18	0	2,000	2,000	0.42	0.00
SALITRILLO	51	0	2,000	2,000	1.18	0.00
CASAS NUEVAS	14	0	2,000	2,000	0.32	0.00
SUMAS	332	2			7.69	0.05
SUBTOTALES		334				7.74

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	CONSUMO (LPS)
CABECERA MUNICIPAL	7	5,801	0.47
BARRANCA PRIETA	1	2,592	0.03
SAN BARTOLO	0	0	0.00
SANTA MARÍA	4	2,808	0.13
SALITRILLO	3	2,592	0.09
CASAS NUEVAS	0	0	0.00
SUBTOTALES	15		0.72

TOTAL (LPS)	38.57
CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)	1.79
CONSUMO TOTAL (LPS)	40.36
PRODUCCIÓN DEL POZO HUEHUETOCA 3 (LPS)	61.50

PÉRDIDAS ESTIMADAS:

(LPS)	21.14
(%)	34

TABLA No. 2.3.1
CONSUMO ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA XALPA

USO DOMÉSTICO

(COBERTURA FRACC. EX HDA. DE XALPA Y SAN PEDRO XALPA DEL 100 Y 90%)

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
FRACC. EX HDA DE XALPA	10,151	0	142	0	16.68	0.00
SAN PEDRO XALPA	2,261	251	200	71	5.23	0.21
SUMAS	12,412	251			21.91	0.21
SUBTOTALES		12,663			(*)	21.91

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
FRACC. EX HDA DE XALPA	82	2	2,000	48,750	1.90	1.13
		3		17,600		0.61
		1		2,000		0.02
SAN PEDRO XALPA	17	0	2,000	2,000	0.39	0.00
SUMAS	99	6			2.29	1.76
SUBTOTALES		105				4.05

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	CONSUMO (LPS)
FRACC. EX HDA DE XALPA	1	10,100	0.12
	2	3,000	0.07
	1	2,000	0.02
SAN PEDRO XALPA	1	3,000	0.03
	1	2,000	0.02
SUBTOTALES	6		0.26

TOTAL (LPS)	26.22
CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)	0.00
CONSUMO TOTAL (LPS)	26.22
PRODUCCIÓN DEL POZO LA MANTEQUERA (LPS)	36.41

PÉRDIDAS ADMISIBLES:

(LPS)	10.19
(%)	28

(*) Las pipas consumidas en este sistema son alimentadas del pozo Huehuetoca 3

TABLA No. 2.3.1
CONSUMO ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA LA CAÑADA

**USO DOMÉSTICO
(COBERTURA DEL 80%)**

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		CONSUMO(LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
LA CAÑADA	702	176	87	52	0.71	0.11
SUMAS	702	176			0.71	0.11
SUBTOTALES		878			(*)	0.71

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
LA CAÑADA	6	0	1,500	0	0.10	0.00
SUMAS	6	0			0.10	0.00
SUBTOTALES		6				0.10

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	CONSUMO (LPS)
LA CAÑADA	1	3,000	0.03
	1	2,000	0.02
SUBTOTALES	2		0.05

TOTAL (LPS)	0.86
CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)	0.00
CONSUMO TOTAL (LPS)	0.86
PRODUCCIÓN DEL POZO LA CAÑADA (LPS)	1.40

PÉRDIDAS ADMISIBLES:

(LPS)	0.54
(%)	39

(*) Las pipas consumidas en este sistema son alimentadas del pozo Huehuetoca 3

TABLA No. 2.3.1
CONSUMO ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA JOROBAS

USO DOMÉSTICO
(COBERTURA DEL 100%)

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
JOROBAS	0	1,038		21	0.00	0.25
SUMAS	0	1,038			0.00	0.25
SUBTOTALES		1,038				0.25

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		CONSUMO (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
JOROBAS	14	0	1,000	0	0.16	0.00
SUMAS	14	0			0.16	0.00
SUBTOTALES		14				0.16

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	CONSUMO (LPS)
JOROBAS		2,000	0.00
SUBTOTALES	0		0.00

TOTAL (LPS)		0.41
	CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)	0.00
	CONSUMO TOTAL (LPS)	0.41
	PRODUCCIÓN DEL POZO JOROBAS (LPS)	0.00

Nota : El pozo Jorobas se encontraba fuera de operación. Su potencial con el equipo actual es de 15 lps.

TABLA No. 2.3.1
CONSUMO ACTUAL DE AGUA POTABLE

RESUMEN

USO DOMÉSTICO
(COBERTURA GLOBAL ESTIMADA DEL 90%)

SISTEMA	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
CABECERA	17,822	1,981	144	18	29.70	0.41
XALPA	12,412	251	153	72	21.91	0.21
CAÑADA	702	176	87	54	0.71	0.11
JOROBAS	0	1,038	0	21	0.00	0.25
SUMAS	30,936	3,446			52.32	0.98
SUBTOTALES		34,382				53.30

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
CABECERA	332	2	2,001	2,160	7.69	0.05
XALPA	99	6	1,999	25,344	2.29	1.76
CAÑADA	6	0	1,440	0	0.10	0.00
JOROBAS	14	0	987	0	0.16	0.00
SUMAS	451	8			10.24	1.81
SUBTOTALES		459				12.05

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	DEMANDA (LPS)
CABECERA	15	4,147	0.72
XALPA	6	3,744	0.26
CAÑADA	2	2,160	0.05
JOROBAS	0	0	0.00
SUBTOTALES	23		1.03

TOTAL (LPS) 66.38

PRODUCCIÓN DE LOS POZOS (LPS) 99.31

PÉRDIDAS GLOBALES ESTIMADAS:

(LPS) 32.93
(%) 33

TABLA No. 2.3.2

DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

USO DOMÉSTICO
(COBERTURA DEL 100%)

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
CABECERA MUNICIPAL	6,047	0	200	0	14.00	0.00
BARRANCA PRIETA	666	0	200	0	1.54	0.00
SAN BARTOLO	4,815	0	200	0	11.15	0.00
SANTA MARÍA	2,548	0	200	0	5.90	0.00
SALITRILLO	4,118	0	200	0	9.53	0.00
CASAS NUEVAS	1,609	0	200	0	3.72	0.00
SUMAS	19,803	0			45.84	0.00
SUBTOTALES		19,803				45.84

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
CABECERA MUNICIPAL	212	2	2,000	2,000	4.91	0.05
BARRANCA PRIETA	0	0	2,000	2,000	0.00	0.00
SAN BARTOLO	37	0	2,000	2,000	0.86	0.00
SANTA MARÍA	18	0	2,000	2,000	0.42	0.00
SALITRILLO	51	0	2,000	2,000	1.18	0.00
CASAS NUEVAS	14	0	2,000	2,000	0.32	0.00
SUMAS	332	2			7.69	0.05
SUBTOTALES		334				7.74

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	DEMANDA (LPS)
CABECERA MUNICIPAL	7	5,801	0.47
BARRANCA PRIETA	1	2,592	0.03
SAN BARTOLO	0	0	0.00
SANTA MARÍA	4	2,808	0.13
SALITRILLO	3	2,592	0.09
CASAS NUEVAS	0	0	0.00
SUBTOTALES	15		0.72

TOTAL (LPS)	54.30
CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)	0.00
CONSUMO TOTAL (LPS)	54.30
PRODUCCIÓN DEL POZO HUEHUETOCA 3 (LPS)	61.50

PÉRDIDAS ADMISIBLES:

(LPS)	7.20
(%)	13

TABLA No. 2.3.2
DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA XALPA

**USO DOMÉSTICO
 (COBERTURA DEL 100%)**

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
FRACC. EX HDA DE XALPA	10,151	0	200	0	23.50	0.00
SAN PEDRO XALPA	2,512	0	200	0	5.81	0.00
SUMAS	12,663	0			29.31	0.00
SUBTOTALES		12,663				29.31

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
FRACC. EX HDA DE XALPA	82	2	2,000	48,750	1.90	1.13
		3		17,600		0.61
		1		2,000		0.02
SAN PEDRO XALPA	17	0	2,000	2,000	0.39	0.00
SUMAS	99	6			2.29	1.76
SUBTOTALES		105				4.05

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	DEMANDA (LPS)
FRACC. EX HDA DE XALPA	1	10,100	0.12
	2	3,000	0.07
	1	2,000	0.02
SAN PEDRO XALPA	1	3,000	0.03
	1	2,000	0.02
SUBTOTALES	6		0.26

TOTAL (LPS)		33.62
CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)		0.00
CONSUMO TOTAL (LPS)		33.62
PRODUCCIÓN DEL POZO LA MANTEQUERA (LPS)		36.41
PÉRDIDAS ADMISIBLES:		
	(LPS)	2.79
	(%)	8

TABLA No. 2.3.2
DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE
SISTEMA LA CAÑADA

USO DOMÉSTICO
(COBERTURA DEL 100%)

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
LA CAÑADA	878	0	150	0	1.52	0.00
SUMAS	878	0			1.52	0.00
SUBTOTALES		878				1.52

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
LA CAÑADA	6	0	1,500	0	0.10	0.00
SUMAS	6	0			0.10	0.00
SUBTOTALES		6				0.10

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	DEMANDA (LPS)
LA CAÑADA	1	3,000	0.03
	1	2,000	0.02
SUBTOTALES	2		0.05

TOTAL (LPS)		1.67
	CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)	0.00
	CONSUMO TOTAL (LPS)	1.67
	PRODUCCIÓN DEL POZO LA CAÑADA (LPS)	1.40
	DEFICIT	(LPS) -0.27

TABLA No. 2.3.2
 DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE

SISTEMA JOROBAS

**USO DOMÉSTICO
 (COBERTURA DEL 100%)**

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
JOROBAS	1,038	0	150	0	1.80	0.00
SUMAS	1,038	0			1.80	0.00
SUBTOTALES		1,038				1.80

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
JOROBAS	14	0	1,000	0	0.16	0.00
SUMAS	14	0			0.16	0.00
SUBTOTALES		14				0.16

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	DEMANDA (LPS)
JOROBAS		2,000	0.00
SUBTOTALES	0		0.00
TOTAL (LPS)			1.96
	CONSUMO DE OTRAS LOCALIDADES (PIPAS)		0.00
	CONSUMO TOTAL (LPS)		1.96
	PRODUCCIÓN DEL POZO JOROBAS (LPS)		0.00

Nota : El pozo Jorobas se encontraba fuera de operación. Su potencial con el equipo actual es de 15 lps.

TABLA No. 2.3.2
DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE

RESUMEN

USO DOMÉSTICO
(COBERTURA GLOBAL HIPOTÉTICA DEL 100%)

SISTEMA	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
CABECERA	19,803	0	200	0	45.84	0.00
XALPA	12,663	0	200	0	29.31	0.00
CAÑADA	878	0	150	0	1.52	0.00
JOROBAS	1,038	0	150	0	1.80	0.00
SUMAS	34,382	0			78.47	0.00
SUBTOTALES		34,382				78.47

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		DEMANDA (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
CABECERA	332	2	2,001	2,160	7.69	0.05
XALPA	99	6	1,999	25,344	2.29	1.76
CAÑADA	6	0	1,440	0	0.10	0.00
JOROBAS	14	0	987	0	0.16	0.00
SUMAS	451	8			10.24	1.81
SUBTOTALES		459				12.05

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	DEMANDA (LPS)
CABECERA	15	4,147	0.72
XALPA	6	3,744	0.26
CAÑADA	2	2,160	0.05
JOROBAS	0	0	0.00
SUBTOTALES	23		1.03

TOTAL (LPS)		91.55
PRODUCCIÓN DE LOS POZOS (LPS) *		114.31
PÉRDIDAS GLOBALES ADMISIBLES:		
	(LPS)	22.76
	(%)	20

(*) Incluye los 15 lps teóricos del pozo Jorobas

TABLA No. 2.3.3

SUMINISTRO CON PIPAS

NUMERO DE PIPAS POR LOCALIDAD (DEL 1° AL 13 DE AGOSTO DE 1997)

LOCALIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	TOTAL	TOTAL LTS/DIA	TOTAL LPS
STA. MARIA	2			6			6		1		4			19	11,692	0.14
SALITRILLO	5	4		3				4	7		2		3	28	17,231	0.20
PARTICULAR	10	7		8	11	2	18	12	7		18	1	7	101	62,154	0.72
DIF	3							2			2			7	4,308	0.05
JOROBAS			8	7	6	8	5	4	6	5	3	6		58	35,692	0.41
SAN PEDRO XALPA		8	2				6	8	5					29	17,846	0.21
SAN MIGUEL			1			1				1				3	1,846	0.02
STGO TLALTEPOXCO				1										1	615	0.01
BASE MILITAR		2		6	4			4	3		2	1	2	24	14,769	0.17
BARRANCA PRIETA		1		1		4					2			8	4,923	0.06
CAÑADA					1	6		2			1	1	4	15	9,231	0.11
PTE. GRANDE						1					2		1	4	2,462	0.03
POTRERO								1						1	615	0.01
FRACC. DE XALPA											1			1	615	0.01
OTROS					1	1					4		4	10	6,154	0.07
TOTAL	20	22	11	32	23	23	35	37	29	6	41	9	21	309	190,154	2.20

La capacidad de la pipa que se utiliza en el municipio es de 8 m3

TABLA No. 2.4
 DEMANDA ACTUAL DE ALCANTARILLADO

SISTEMA CABECERA MUNICIPAL

USO DOMÉSTICO

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
CABECERA MUNICIPAL	5,442	605	144	18	7.26	0.10
BARRANCA PRIETA	599	67	144	18	0.80	0.01
SAN BARTOLO	4,334	481	144	18	5.78	0.08
SANTA MARÍA	2,293	255	144	18	3.06	0.04
SALITRILLO	3,706	412	144	18	4.94	0.07
CASAS NUEVAS	1,448	161	144	18	1.93	0.02

SUMAS 17,822 1,981 23.76 0.33
 SUBTOTALES 19,803 24.09

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
CABECERA MUNICIPAL	212	2	2,000	2,000	3.93	0.04
BARRANCA PRIETA	0	0	2,000	2,000	0.00	0.00
SAN BARTOLO	37	0	2,000	2,000	0.69	0.00
SANTA MARÍA	18	0	2,000	2,000	0.34	0.00
SALITRILLO	51	0	2,000	2,000	0.94	0.00
CASAS NUEVAS	14	0	2,000	2,000	0.26	0.00

SUMAS 332 2 6.15 0.04
 SUBTOTALES 334 6.19

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	APORTACIÓN (LPS)
CABECERA MUNICIPAL	7	4,641	0.38
BARRANCA PRIETA	1	2,074	0.02
SAN BARTOLO	0	0	0.00
SANTA MARÍA	4	2,246	0.10
SALITRILLO	3	2,074	0.07
CASAS NUEVAS	0	0	0.00

SUBTOTALES 15 0.58

APORTACIÓN TOTAL (LPS) 30.86

TABLA No. 2.4
 DEMANDA ACTUAL DE ALCANTARILLADO

SISTEMA XALPA

USO DOMÉSTICO

LOCALIDAD	POBLACION		(LTS/HAB/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
FRACC. EX HDA DE XALPA	10,151	0	142	0	13.34	0.00
SAN PEDRO XALPA	2,261	251	200	71	4.18	0.17
SUMAS	12,412	251			17.53	0.17
SUBTOTALES		12,663				17.70

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
FRACC. EX HDA DE XALPA	82	2	2,000	48,750	1.52	0.90
		3		17,600		0.49
		1		2,000		0.02
SAN PEDRO XALPA	17	0	2,000	2,000	0.31	0.00
SUMAS	99	6			1.83	1.41
SUBTOTALES		105				3.24

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	APORTACIÓN (LPS)
FRACC. EX HDA DE XALPA	1	10,100	0.10
	2	3,000	0.06
	1	2,000	0.02
SAN PEDRO XALPA	1	3,000	0.02
	1	2,000	0.02
SUBTOTALES	6		0.21

APORTACIÓN TOTAL (LPS) 21.14

TABLA No. 2.4
 DEMANDA ACTUAL DE ALCANTARILLADO

SISTEMA LA CAÑADA

USO DOMÉSTICO

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
LA CAÑADA	702	176	87	52	0.57	0.09
SUMAS	702	176			0.57	0.09
SUBTOTALES		878				0.66

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
LA CAÑADA	6	0	1,500	0	0.08	0.00
SUMAS	6	0			0.08	0.00
SUBTOTALES		6				0.08

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	APORTACIÓN (LPS)
LA CAÑADA	1	3,000	0.02
	1	2,000	0.02
SUBTOTALES	2		0.04

APORTACIÓN TOTAL (LPS) 0.78

(*) Las pipas consumidas en este sistema son alimentadas del pozo Huehuetoca 3

TABLA No. 2.4
 DEMANDA ACTUAL DE ALCANTARILLADO

SISTEMA JOROBAS

USO DOMÉSTICO

LOCALIDAD	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
JOROBAS	0	1,038		21	0.00	0.20
SUMAS	0	1,038			0.00	0.20
SUBTOTALES		1,038				0.20

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
JOROBAS	14	0	1,000	0	0.13	0.00
SUMAS	14	0			0.13	0.00
SUBTOTALES		14				0.13

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	APORTACIÓN (LPS)
JOROBAS		2,000	0.00
SUBTOTALES	0		0.00

APORTACIÓN TOTAL (LPS) 0.33

TABLA No.4
 DEMANDA ACTUAL DE ALCANTARILLADO

RESUMEN

USO DOMÉSTICO

SISTEMA	POBLACIÓN		(LTS/HAB/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	RED	PIPAS	RED	PIPAS	RED	PIPAS
CABECERA	17,822	1,981	115	14	23.76	0.33
XALPA	12,412	251	122	58	17.53	0.17
CAÑADA	702	176	70	43	0.57	0.09
JOROBAS	0	1,038	0	17	0.00	0.20
SUMAS	30,936	3,446			41.86	0.78
SUBTOTALES		34,382				42.64

USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

LOCALIDAD	TOMAS		(LTS/TOMA/DÍA)		APORTACIÓN (LPS)	
	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA	COMERCIO	INDUSTRIA
CABECERA	332	2	1,601	1,728	6.15	0.04
XALPA	99	6	1,599	20,275	1.83	1.41
CAÑADA	6	0	1,152	0	0.08	0.00
JOROBAS	14	0	790	0	0.13	0.00
SUMAS	451	8			8.19	1.45
SUBTOTALES		459				9.64

USO PÚBLICO

LOCALIDAD	TOMAS	(LTS/TOMA/DÍA)	APORTACIÓN (LPS)
CABECERA	15	3,318	0.58
XALPA	6	2,995	0.21
CAÑADA	2	1,728	0.04
JOROBAS	0	0	0.00
SUBTOTALES	23		0.82

APORTACIÓN TOTAL (LPS)

53.10

TABLA No 3.1.1
PROYECCIONES DE POBLACIÓN, MUNICIPIO DE HUEHUETOCA

LOCALIDAD	AÑO																				TASA DE CRECIMIENTO (%)					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2000	2005	2010	2015	2017
CABECERA MUNICIPAL	6,047	6,228	6,415	6,608	6,788	6,969	7,158	7,351	7,549	7,730	7,916	8,106	8,300	8,500	8,670	8,843	9,020	9,200	9,384	9,563	9,744	3.0	2.7	2.4	2.0	1.9
PTE GRANDE																										
BARRANCA PRIETA	666	689	713	738	761	785	809	834	860	883	907	932	957	983	1,005	1,028	1,052	1,076	1,101	1,125	1,150	3.5	3.1	2.7	2.3	2.2
STA MARIA	2,548	2,701	2,863	3,035	3,205	3,384	3,574	3,774	3,985	4,192	4,410	4,640	4,881	5,135	5,381	5,639	5,910	6,194	6,491	6,796	7,116	6.0	5.6	5.2	4.8	4.7
CASAS NUEVAS	1,809	1,714	1,825	1,944	2,062	2,188	2,321	2,463	2,613	2,762	2,920	3,086	3,262	3,448	3,631	3,823	4,026	4,239	4,464	4,696	4,940	6.5	6.1	5.7	5.3	5.2
SAN BARTOLO	4,815	5,085	5,369	5,670	5,965	6,275	6,601	6,945	7,306	7,656	8,024	8,409	8,813	9,238	9,642	10,066	10,509	10,972	11,454	11,947	12,461	5.6	5.2	4.8	4.4	4.3
SALITRILLO	4,118	4,340	4,579	4,822	5,063	5,316	5,582	5,851	6,164	6,437	6,733	7,043	7,367	7,705	8,028	8,367	8,718	9,084	9,466	9,854	10,256	5.4	5.0	4.6	4.2	4.1
EX HDA DE XALPA	10,151	10,841	11,578	12,366	13,021	13,711	14,438	15,203	16,009	16,865	17,349	18,080	18,890	19,674	20,119	20,693	21,262	21,857	22,469	22,988	23,514	6.8	5.9	4.1	2.8	2.3
SAN PEDRO XALPA	2,512	2,726	2,957	3,209	3,465	3,742	4,042	4,365	4,714	5,068	5,448	5,857	6,296	6,768	7,249	7,763	8,315	8,905	9,537	10,206	10,919	5.5	5.0	4.5	4.1	4.0
LA CAÑADA	878	943	1,013	1,088	1,166	1,248	1,336	1,431	1,533	1,637	1,748	1,867	1,994	2,130	2,266	2,411	2,565	2,729	2,904	3,087	3,282	7.4	7.1	6.8	6.4	6.3
JOROBAS	1,038	1,097	1,160	1,228	1,291	1,359	1,431	1,507	1,587	1,665	1,746	1,832	1,922	2,016	2,106	2,201	2,300	2,404	2,512	2,623	2,738	5.7	5.3	4.9	4.5	4.4
TOTAL	33,344	35,287	37,309	39,478	41,493	43,619	45,861	48,227	50,724	53,032	55,465	57,998	60,670	63,476	65,992	68,624	71,377	74,267	77,271	80,258	83,384	5.8	5.1	4.6	4.0	3.9

TABLA No. 3.1.2.
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SISTEMA CABECERA MUNICIPAL																							
COBERTURA	%	90										95											
DOMESTICO	HAB	19,803	20,757	21,761	22,818	23,842	12,751	13,244	13,759	14,285	14,855	15,387	15,940	16,515	17,113	17,735	18,312	18,908	19,529	20,172	20,899	21,510	22,205
CONSUMO	LTS/HAB/DIA	144	146	148	150	152	152	154	156	158	160	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200	200	200
CABECERA MUNICIPAL	LPS	9.07	9.47	9.89	10.32	11.34	11.34	11.80	12.28	12.77	13.28	13.94	14.62	15.33	16.06	16.82	17.54	18.28	19.04	19.83	20.64	21.03	21.43
BARRANCA PRIETA	LPS	1.00	1.05	1.10	1.15	1.27																	
SAN BARTOLO	LPS	7.22	7.73	8.28	8.86	9.97	9.97	10.63	11.32	12.06	12.85	13.81	14.82	15.90	17.05	18.28	19.51	20.81	22.19	23.65	25.19	26.27	27.40
STA MARIA	LPS	3.82	4.11	4.41	4.74	5.39																	
SALITRILLO	LPS	6.18	6.60	7.05	7.53	8.46																	
CASA NUEVA	LPS	2.41	2.61	2.81	3.04	3.45																	
PIPAS (18 LTS/HAB/DIA)	LPS	0.41	0.43	0.45	0.48	0.25	0.25	0.14	0.14	0.15	0.15	0.18	0.17	0.17	0.18	0.18	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.22	0.23
DEMANDA DOMESTICA	LPS	30.12	32.00	34.00	36.13	40.10	21.66	22.66	23.74	24.98	26.29	27.91	28.81	31.41	33.30	35.28	37.24	39.29	41.43	43.88	46.04	47.83	48.06
COMERCIAL	LTS/TOMADA	2,000 COMERCIO																					
CONSUMO																							
No. DE TOMAS		332	335	338	341	344	344	263	266	269	272	275	278	281	284	287	290	293	296	299	302	305	308
DEMANDA COMERCIAL	LPS	7.69	7.76	7.82	7.89	7.96	7.96	6.09	6.16	6.23	6.30	6.37	6.44	6.50	6.57	6.64	6.71	6.78	6.86	6.92	6.99	7.06	7.13
INDUSTRIAL	LTS/TOMADA	2,000 INDUSTRIA DE BAJO CONSUMO																					
CONSUMO																							
No. DE TOMAS		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
DEMANDA INDUSTRIAL	LPS	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09
PUBLICA	LTS/TOMADA	10,100 MERCADO, DIF Y PRESIDENCIA MPAL.										2,000 JARDIN DE NIÑOS											
CONSUMO		3,000 PRIMARIA, SECUNDARIA Y PREPARATORIA																					
No. DE TOMAS		15	15	15	16	16	16	8	8	8	8	10	10	12	12	14	15	19	20	20	20	23	23
DEMANDA PUBLICA	LPS	0.72	0.72	0.72	0.76	0.78	0.78	0.60	0.60	0.60	0.60	0.67	0.67	0.63	0.63	0.70	0.72	0.85	0.88	0.88	0.88	0.96	0.96
OTROS	LPS	1.93	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
TOTAL	LPS	40.50	41.87	43.94	46.17	50.21	31.67	30.55	31.80	33.11	34.48	36.24	38.04	39.96	41.92	44.05	46.09	48.34	50.59	52.91	55.34	56.97	56.99
PERDIDAS	LPS	21.00	13.40	13.18	12.93	13.05	6.24	7.94	8.27	8.28	8.62	8.70	8.75	8.79	8.80	8.81	8.76	8.70	8.60	8.47	8.30	8.54	8.79
PERDIDAS (%)	%	34	32	30	28	26	20	26	25	25	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	15	15
DEMANDA TOTAL	LPS	61.60	66.27	67.13	69.10	63.27	39.81	38.49	40.07	41.39	43.10	44.94	46.79	48.75	50.72	52.56	54.86	57.04	59.19	61.37	63.64	66.61	67.38
CAPACIDAD INSTALADA	LPS	61.6	61.6	61.6	61.6	61.60	61.60	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	61.6	70	70	70

TABLA No. 3.1.2.
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SISTEMA XALPA (282 "LA MANTEQUERA")																						
COBERTURA		%	90										95									
EX HDA. DE XALPA (COB. 10%)	HAB.	10,161	10,841	11,578	12,366	13,021	13,711	14,438	15,203	16,009	16,668	17,349	18,060	18,800	19,571	20,119	20,683	21,262	21,857	22,469	22,986	23,514
SAN PEDRO XALPA (COB. 90%)		2,512	2,726	2,957	3,209	3,465	3,742	4,042	4,365	4,714	5,068	5,448	5,857	6,296	6,768	7,249	7,763	8,315	8,905	9,537	10,205	10,919
DOMESTICO	LTS/HAB/DIA	142	144	148	150	152	154	156	158	160	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200	200	200
CONSUMO (LTS/HAB/DIA)		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
EX. HDA DE XALPA	LPS	16.68	18.07	19.83	21.47	22.91	24.44	26.07	27.80	29.65	31.63	33.73	35.96	38.30	40.77	42.85	45.00	47.25	49.58	52.01	53.21	54.43
SAN PEDRO XALPA	LPS	5.23	5.68	6.16	6.68	7.22	7.80	8.42	9.09	9.82	11.14	11.98	12.88	13.85	14.88	15.94	17.07	18.28	19.58	20.97	22.44	24.01
PIPAS (71 LTS/HAB/DIA)		0.21	0.22	0.24	0.26	0.28	0.31	0.33	0.36	0.39	0.21	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.37	0.39	0.42	0.45
DEMANDA DOMESTICA	LPS	22.12	23.97	26.24	28.42	30.41	32.64	34.82	37.26	39.86	42.99	45.94	49.07	52.40	55.94	59.08	62.39	66.87	69.53	73.38	76.07	78.99
COMERCIAL	LTS/TOMA/DIA	2,000 COMERCIO																				
CONSUMO																						
No. DE TOMAS		99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
DEMANDA COMERCIAL	LPS	2.29	2.31	2.34	2.36	2.38	2.41	2.43	2.46	2.48	2.50	2.52	2.55	2.57	2.59	2.62	2.64	2.66	2.69	2.71	2.73	2.76
INDUSTRIAL	LTS/TOMA/DIA	48,750 ALTO 2,000 BAJO 17,600 MEDIO																				
CONSUMO																						
No. DE TOMAS		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
DEMANDA INDUSTRIAL	LPS	1.76	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
PUBLICA	LTS/TOMA/DIA	10,100 MERCADO 2,000 JARDIN DE NIÑOS 3,000 PRIMARIA, SECUNDARIA Y PREPARATORIA																				
CONSUMO																						
No. DE TOMAS		6	6	6	7	7	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	16
DEMANDA PUBLICA	LPS	0.26	0.26	0.26	0.29	0.29	0.33	0.33	0.33	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.55	0.55	0.57
TOTAL	LPS	26.43	27.94	30.23	32.47	34.49	36.68	38.98	41.44	44.13	47.28	50.26	53.42	56.77	60.38	63.55	66.89	70.39	74.07	78.03	80.75	83.62
PERDIDAS	LPS	9.98	7.27	7.56	8.12	7.59	8.07	8.58	9.12	8.83	9.46	10.05	10.88	10.22	10.87	11.44	11.37	11.97	12.59	11.70	12.11	12.54
PERDIDAS	%	27	26	25	25	22	22	22	22	20	20	20	20	18	18	18.00	17	17	17	15	15	15
DEMANDA TOTAL	LPS	36.41	35.21	37.79	40.59	42.08	44.76	47.65	50.65	52.68	56.74	60.31	64.10	66.98	71.26	74.99	78.28	82.36	86.66	89.74	92.86	96.16
CAPACIDAD INSTALADA	LPS	38.41	76	75	75	76	76	76	76	76	76	76	76	76	75.00	78	82	87	90	93	96	

TABLA No. 3.1.3.
PROYECCIÓN DE LAS APORTACIONES DE AGUAS RESIDUALES

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
SISTEMA CABECERA MUNICIPAL																							
DOMESTICO CONSUMO	HAB LTS/HAB/DIA	19,803 144	20,757 146	21,761 148	22,816 150	23,842 152	12,751 152	13,244 154	13,759 156	14,295 158	14,855 160	15,387 164	15,940 168	16,615 172	17,113 176	17,735 180	18,312 184	18,909 188	19,529 192	20,172 196	20,839 200	21,510 200	22,205 200
CABECERA MUNICIPAL	LPS	7.28	7.58	7.91	8.28	8.07	9.07	9.44	9.82	10.22	10.62	11.15	11.70	12.26	12.85	13.46	14.03	14.62	15.23	15.66	16.51	16.82	17.14
BARRANCA PRIETA	LPS	0.80	0.84	0.88	0.92	1.02																	
SAN BARTOLO	LPS	5.78	6.19	6.62	7.09	7.96	7.96	8.50	9.06	9.65	10.26	11.05	11.66	12.72	13.64	14.62	15.61	16.65	17.75	18.92	20.15	21.02	21.92
STA MARIA	LPS	3.06	3.29	3.53	3.76	4.28																	
SALITRILLO	LPS	4.94	5.28	5.64	6.03	6.77																	
CASA NUEVA	LPS	1.93	2.08	2.25	2.43	2.76																	
PIPAS (18 LTS/HAB/DIA)	LPS	0.33	0.35	0.38	0.38	0.20	0.20	0.11	0.11	0.12	0.12	0.19	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19
APORTACIÓN DOMESTICA	LPS	24.08	26.60	27.20	28.90	32.08	17.26	18.06	18.89	19.99	21.03	22.33	23.63	26.12	26.64	28.23	28.73	31.43	33.16	34.86	36.83	38.02	39.26
COMERCIAL CONSUMO	LTS/TOMADIA	2,000 COMERCIO																					
No DE TOMAS		332	335	338	341	344	344	263	266	269	272	275	276	281	284	287	290	293	296	299	302	305	308
APORTACIÓN COMERCIAL	LPS	6.16	6.20	6.26	6.31	6.37	6.37	4.87	4.93	4.98	5.04	5.09	5.16	5.20	5.28	5.31	5.37	5.43	5.48	5.64	5.65	5.66	5.70
INDUSTRIAL CONSUMO	LTS/TOMADIA	2,000 INDUSTRIA DE BAJO CONSUMO																					
No DE TOMAS		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
APORTACIÓN INDUSTRIAL	LPS	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07
PUBLICA CONSUMO	LTS/TOMADIA	10,100 MERCADO, DIF Y PRESIDENCIA MPAL										2,000 JARDIN DE NIÑOS											
		3,000 PRIMARIA, SECUNDARIA Y PREPARATORIA																					
No DE TOMAS		15	15	15	16	16	16	8	8	8	8	10	10	12	12	14	15	19	20	20	20	23	23
APORTACIÓN PUBLICA	LPS	0.68	0.68	0.68	0.60	0.60	0.60	0.40	0.40	0.40	0.40	0.46	0.46	0.60	0.60	0.66	0.68	0.68	0.71	0.71	0.71	0.77	0.77
APORTACIÓN TOTAL	LPS	30.86	32.42	34.07	35.86	39.08	24.26	23.38	24.38	25.41	26.51	27.61	29.35	30.89	32.45	34.16	35.79	37.59	39.39	41.25	43.19	44.48	45.79

TABLA No. 3.1.3.
PROYECCIÓN DE LAS APORTACIONES DE AGUAS RESIDUALES

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SISTEMA CABECERA MUNICIPAL																							
DOMESTICO CONSUMO	HAB LTS/HAB/DIA	19,803 144	20,757 146	21,761 148	22,816 150	23,842 152	12,751 152	13,244 154	13,759 156	14,295 158	14,855 160	15,387 164	15,940 168	16,515 172	17,113 176	17,735 180	18,312 184	18,906 188	19,529 192	20,172 196	20,839 200	21,510 200	22,205 200
CABECERA MUNICIPAL	LPS	7.28	7.58	7.91	8.28	8.67	9.07	9.44	9.82	10.22	10.62	11.15	11.70	12.28	12.85	13.48	14.03	14.62	15.23	15.88	16.51	16.82	17.14
BARRANCA PRIETA	LPS	0.80	0.84	0.88	0.92	1.02																	
SAN BARTOLO	LPS	5.78	6.19	6.62	7.08	7.98	7.98	8.50	9.06	9.65	10.28	11.05	11.88	12.72	13.64	14.62	15.61	16.65	17.75	18.92	20.15	21.02	21.92
STA MARIA	LPS	3.05	3.29	3.53	3.79	4.28																	
SALTRILLO	LPS	4.94	5.28	5.64	6.03	6.77																	
CASA NUEVA	LPS	1.93	2.08	2.25	2.43	2.76																	
PIPAS (18 LTS/HAB/DIA)	LPS	0.33	0.35	0.36	0.38	0.20	0.20	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17	0.18	0.19
APORTACIÓN DOMESTICA	LPS	24.09	26.60	27.20	28.90	32.08	17.26	18.08	18.99	19.89	21.03	22.43	23.68	24.12	26.04	28.23	29.79	31.43	33.16	34.86	36.83	39.02	39.28
COMERCIAL CONSUMO	LTS/TOMA/DIA	2,000 COMERCIO																					
Nº DE TOMAS		332	335	338	341	344	344	263	269	269	272	275	278	281	284	287	290	293	296	299	302	305	308
APORTACIÓN COMERCIAL	LPS	6.18	6.20	6.26	6.31	6.37	6.37	4.97	4.93	4.98	5.04	5.09	5.18	5.20	5.28	5.31	5.37	5.43	5.48	5.54	5.60	5.66	5.70
INDUSTRIAL CONSUMO	LTS/TOMA/DIA	2,000 INDUSTRIA DE BAJO CONSUMO																					
Nº DE TOMAS		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
APORTACIÓN INDUSTRIAL	LPS	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.08	0.08	0.08
PUBLICA CONSUMO	LTS/TOMA/DIA	10,100 MERCADO, DIF Y PRESIDENCIA MPAL, 3,000 PRIMARIA, SECUNDARIA Y PREPARATORIA, 2,000 JARDIN DE NIÑOS																					
Nº DE TOMAS		15	15	15	16	16	16	8	8	8	8	10	10	12	12	14	15	19	20	20	20	23	23
APORTACIÓN PUBLICA	LPS	0.68	0.68	0.68	0.60	0.60	0.60	0.40	0.40	0.40	0.40	0.46	0.46	0.60	0.60	0.66	0.66	0.66	0.71	0.71	0.71	0.77	0.77
APORTACIÓN TOTAL	LPS	30.68	32.42	34.07	35.86	39.09	24.26	23.38	24.39	25.41	26.51	27.91	29.35	30.89	32.45	34.18	35.76	37.59	39.39	41.25	43.19	44.46	45.79

PROYECCIÓN DE LAS APORTACIONES DE AGUAS RESIDUALES

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
---------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

SISTEMA XALPA (282 "LA MANTEQUERA")

EX HDA DE XALPA SAN PEDRO XALPA	HAB	10,151	10,841	11,578	12,368	13,021	13,711	14,438	15,203	16,009	16,665	17,349	18,060	18,800	19,571	20,119	20,683	21,262	21,857	22,469	22,986	23,514
		2,512	2,726	2,957	3,209	3,465	3,742	4,042	4,365	4,714	5,068	5,448	5,857	6,296	6,768	7,248	7,763	8,315	8,905	9,537	10,205	10,919

DOMESTICO CONSUMO (LTS/HAB/DIA)	LTS/HAB/DIA	142	144	148	150	152	154	156	158	160	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200	200	200
		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

EX. HDA DE XALPA SAN PEDRO XALPA	LPS	13.35	14.46	15.97	17.17	18.33	19.55	20.85	22.24	23.72	25.31	26.99	28.76	30.64	32.62	34.28	36.00	37.80	39.67	41.61	42.57	43.55
	LPS	4.19	4.54	4.93	5.35	5.78	6.24	6.74	7.28	7.86	8.92	9.58	10.30	11.08	11.91	12.75	13.68	14.63	15.67	16.78	17.95	19.21

PIPAS (71 LTS/HAB/DIA)	LPS	0.17	0.18	0.19	0.21	0.22	0.25	0.27	0.28	0.31	0.37	0.43	0.49	0.56	0.62	0.68	0.75	0.82	0.89	0.91	0.94	0.96
------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

APORTACIÓN DOMESTICA	LPS	17.70	19.18	20.89	22.73	24.33	26.03	27.88	29.80	31.88	34.39	36.75	39.26	41.92	44.76	47.27	49.92	52.70	55.63	58.70	60.85	63.11
----------------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

COMERCIAL CONSUMO	LTS/TOMADIA	2,000 COMERCIO																				
----------------------	-------------	----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nº DE TOMAS		99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
-------------	--	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

APORTACIÓN COMERCIAL	LPS	1.83	1.85	1.87	1.89	1.91	1.93	1.94	1.96	1.98	2.00	2.02	2.04	2.06	2.07	2.09	2.11	2.13	2.15	2.17	2.19	2.20
----------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

INDUSTRIAL CONSUMO	LTS/TOMADIA	48,750 ALTO										2,000 BAJO										
		17,600 MEDIO																				

Nº DE TOMAS		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
-------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

APORTACIÓN INDUSTRIAL	LPS	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
-----------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

PUBLICA CONSUMO	LTS/TOMADIA	10,100 MERCADO										2,000 JARDIN DE NIÑOS										
		3,000 PRIMARIA, SECUNDARIA Y PREPARATORIA																				

Nº DE TOMAS		6	6	6	7	7	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12	15	15	16
-------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

APORTACIÓN PUBLICA	LPS	0.20	0.20	0.20	0.23	0.23	0.26	0.26	0.28	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.44	0.44	0.45
--------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

APORTACIÓN TOTAL	LPS	21.15	22.64	24.48	26.26	27.88	29.63	31.47	33.44	35.59	38.12	40.49	43.02	45.70	48.59	51.13	53.80	56.60	59.55	62.71	64.89	67.18
------------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PROYECCIÓN DE LAS APORTACIONES DE AGUAS RESIDUALES

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
---------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

SISTEMA LA CAÑADA

DOMESTICO	HAB	676	943	1,013	1,088	12,256	12,921	13,622	14,363	15,145	15,912	16,719	17,567	18,461	19,401	20,312	21,269	22,271	23,323	24,426	25,568	26,745
CONSUMO	LTS/HAB/DIA	67	93	96	100	102	104	106	109	110	112	114	118	118	120	124	128	132	135	150	156	160

LA CAÑADA	LPS	0.57	0.76	0.82	1.01	0.99	1.06	1.19	1.28	1.40	1.63	1.66	1.80	1.96	2.25	2.47	2.71	2.98	3.24	3.83	4.21	4.62
STA MARIA	LPS					2.72	2.93	3.16	3.40	3.65	3.91	4.19	4.48	4.80	5.42	5.87	6.35	6.86	7.36	8.56	9.27	10.01
BARRANCA PRIETA	LPS					0.65	0.68	0.71	0.75	0.79	0.82	0.86	0.90	0.94	1.04	1.10	1.16	1.22	1.28	1.45	1.53	1.62
SALITRILLO	LPS					4.30	4.61	4.93	5.27	5.64	6.01	6.40	6.81	7.24	8.13	8.78	9.42	10.12	10.79	12.49	13.43	14.44
CASA NUEVA	LPS					1.75	1.90	2.05	2.22	2.40	2.58	2.77	2.98	3.21	3.64	3.98	4.30	4.67	5.03	5.69	6.40	6.95

PIFAS (62 LTS/HAB/DIA)	LPS	0.06	0.06	0.10	0.10	0.59	0.62	0.66	0.69	0.73	0.77	0.80	0.85	0.89	0.47	0.49	0.51	0.54	0.56	0.59	0.62	0.64
------------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

APORTACION DOMESTICA	LPS	0.65	0.85	0.91	1.11	11.01	11.82	12.69	13.62	14.63	15.62	16.69	17.83	19.04	20.95	22.64	24.46	26.40	28.26	32.62	35.46	38.29
----------------------	-----	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

COMERCIAL	COMERCIO																					
CONSUMO	LTS/TOMADIA	1500																			2000	

No DE TOMAS		6	6	8	6	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
-------------	--	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

APORTACION COMERCIAL	LPS	0.98	0.98	0.98	0.98	1.72	1.74	1.74	1.78	1.80	1.81	1.83	1.85	1.87	1.89	1.91	1.93	1.94	1.96	1.98	2.00	2.02
----------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

PUBLICA	3,000 PRIMARIA																					
CONSUMO	LTS/TOMADIA	2,000 JARDIN DE NIÑOS																				

No DE TOMAS		2	2	2	3	11	11	11	11	12	12	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	17
-------------	--	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

APORTACION PUBLICA	LPS	0.05	0.05	0.05	0.06	0.27	0.27	0.27	0.27	0.28	0.28	0.32	0.32	0.32	0.35	0.35	0.35	0.37	0.37	0.37	0.40	0.40
--------------------	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

APORTACION TOTAL	LPS	0.78	0.98	1.04	1.28	13.00	13.83	14.72	15.66	16.69	17.71	18.85	20.00	21.24	23.19	24.90	26.74	28.71	30.59	35.17	37.86	40.70
------------------	-----	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

TABLA No. 3.1.3.
PROYECCIÓN DE LAS APORTACIONES DE AGUAS RESIDUALES

USUARIO	UNIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SISTEMA JOROBAS																						
DOMESTICO CONSUMO (LTS/HAB/DIA)	HAB	1,038	1,097	1,160	1,226	1,291	1,359	1,431	1,507	1,587	1,665	1,748	1,832	1,922	2,016	2,106	2,201	2,300	2,404	2,512	2,623	2,738
JOROBAS	LPS	0.21	1.52	1.61	1.70	1.79	1.89	1.99	2.09	2.20	2.31	2.43	2.54	2.67	2.80	2.93	3.06	3.19	3.34	3.49	3.64	3.80
APORTACIÓN DOMESTICA	LPS	0.21	1.52	1.61	1.70	1.79	1.89	1.99	2.09	2.20	2.31	2.43	2.54	2.67	2.80	2.93	3.06	3.19	3.34	3.49	3.64	3.80
COMERCIAL CONSUMO	LTS/TOMADIA	1,000																				
Nº DE TOMAS		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	28	30	32	34	36	38
APORTACIÓN COMERCIAL	LPS	0.13	0.28	0.30	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.56	0.59	0.63	0.67	0.70
INDUSTRIAL CONSUMO	LTS/TOMADIA	48,750																				
Nº DE TOMAS					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
APORTACIÓN INDUSTRIAL	LPS				0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
PUBLICA CONSUMO (LTS/TOMADIA)	LTS/TOMADIA																					
Nº DE TOMAS																						
APORTACIÓN PÚBLICA	LPS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
APORTACIÓN TOTAL	LPS	0.34	1.80	1.91	2.47	2.58	2.69	2.87	2.93	3.08	3.19	3.32	3.46	3.60	3.75	3.90	4.05	4.20	4.38	4.57	4.76	4.96

APÉNDICE 2
MEMORIA DE CÁLCULO
FINANCIERO

TABLA 5.2.1.1
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES CONSTANTES

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : FOMUN

Plazo de amortizacion: 15 años

Tasa de interes : 10.5%

Factor de anualidad: .13525

AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.11	0.14	0.03
2.00	0.97	0.10	0.14	0.03
3.00	0.94	0.10	0.14	0.04
4.00	0.90	0.09	0.14	0.04
5.00	0.86	0.09	0.14	0.05
6.00	0.81	0.09	0.14	0.05
7.00	0.76	0.08	0.14	0.06
8.00	0.71	0.07	0.14	0.06
9.00	0.65	0.07	0.14	0.07
10.00	0.58	0.06	0.14	0.07
11.00	0.51	0.05	0.14	0.08
12.00	0.42	0.04	0.14	0.09
13.00	0.33	0.04	0.14	0.10
14.00	0.23	0.02	0.14	0.11
15.00	0.12	0.01	0.14	0.12
SUMAS	0.00	1.03	2.03	1.00

TABLA 5.2.1.2
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES CONSTANTES

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : FIFAPA

Plazo de amortización: 15 años

Tasa de interes : 60.2%

Factor de anualidad: .60251

AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.60	0.60	0.00
2.00	1.00	0.60	0.60	0.00
3.00	1.00	0.60	0.60	0.00
4.00	1.00	0.60	0.60	0.00
5.00	1.00	0.60	0.60	0.00
6.00	0.99	0.60	0.60	0.01
7.00	0.99	0.59	0.60	0.01
8.00	0.98	0.59	0.60	0.01
9.00	0.96	-0.58	0.60	-0.02
10.00	0.94	0.57	0.60	0.04
11.00	0.91	0.55	0.60	0.06
12.00	0.85	0.51	0.60	0.09
13.00	0.76	0.46	0.60	0.15
14.00	0.61	0.37	0.60	0.23
15.00	0.38	0.23	0.60	0.37
SUMAS	0.00	8.04	9.04	0.99

TABLA 5.2.1.3				
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE ANUALIDADES CONSTANTES				
FUENTE DE FINANCIAMIENTO : BANOBRAS				
Plazo de amortizacion 10 años				
Tasa de interes . 88.0%				
Factor de anualidad: .88160				
AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.88	0.88	0.00
2.00	1.00	0.88	0.88	0.00
3.00	1.00	0.88	0.88	0.01
4.00	0.99	0.87	0.88	0.01
5.00	0.98	0.86	0.88	0.02
6.00	0.96	0.84	0.88	0.04
7.00	0.92	0.81	0.88	0.07
8.00	0.85	0.75	0.88	0.13
9.00	0.72	0.63	0.88	0.25
10.00	0.47	0.41	0.88	0.47
SUMAS	8.88	7.82	8.82	1.00

TABLA 5.2.1.4
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES CONSTANTES

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : PACDU

Plazo de amortización: 15 años

Tasa de interes : 20.0%

Factor de anualidad: .21388

AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.20	0.21	0.01
2.00	0.99	0.20	0.21	0.02
3.00	0.97	0.19	0.21	0.02
4.00	0.95	0.19	0.21	0.02
5.00	0.93	0.19	0.21	0.03
6.00	0.90	0.18	0.21	0.03
7.00	0.86	0.17	0.21	0.04
8.00	0.82	0.16	0.21	0.05
9.00	0.77	0.15	0.21	0.06
10.00	0.71	0.14	0.21	0.07
11.00	0.64	0.13	0.21	0.09
12.00	0.55	0.11	0.21	0.10
13.00	0.45	0.09	0.21	0.12
14.00	0.33	0.07	0.21	0.15
15.00	0.18	0.04	0.21	0.18
SUMAS	0.00	2.21	3.21	1.00

**TABLA 5.2.1.5
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES VARIABLES**

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : FOMUN

Plazo de amortización: ?

Tasa de interés : 10.5%

Factor de anualidad: .13525

AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.11	0.11	0.00
2.00	1.00	0.11	0.11	0.00
3.00	1.00	0.10	0.11	0.01
4.00	0.99	0.10	0.12	0.01
5.00	0.98	0.10	0.12	0.02
6.00	0.96	0.10	0.12	0.02
7.00	0.93	0.10	0.13	0.03
8.00	0.90	0.09	0.13	0.04
9.00	0.86	0.09	0.14	0.05
10.00	0.82	0.09	0.14	0.06
11.00	0.76	0.08	0.15	0.07
12.00	0.69	0.07	0.15	0.08
13.00	0.61	0.06	0.16	0.09
14.00	0.51	0.05	0.16	0.11
15.00	0.40	0.04	0.17	0.13
16.00	0.28	0.03	0.18	0.15
17.00	0.13	0.01	0.18	0.17
SUMAS	0.04	1.35	2.38	1.04

En este caso se observa que la fuente de financiamiento gana aproximadamente 1.34625 veces la cantidad que presta y la operación se resuelve en 16 años y fracción

TABLA 5.2.1.6
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES VARIABLES

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : FIFAPA

Plazo de amortizacion: 7

Tasa de interes : 60.2%

Factor de anualidad: .60251

AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.11	0.60	0.00
2.00	1.00	0.11	0.63	0.02
3.00	0.98	0.10	0.64	0.06
4.00	0.92	0.10	0.67	0.11
5.00	0.81	0.10	0.69	0.20
6.00	0.61	0.10	0.71	0.35
7.00	0.26	0.10	0.74	0.58
SUMA	0.32	0.72	4.69	1.32

En este caso se observa que la fuente de financiamiento gana aproximadamente 3.3642 veces la cantidad que presta y la operacion se resuelve en 6 años y fraccion

TABLA 5.2.17
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES VARIABLES

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : BANOBRAS

Plazo de amortizacion: 7

Tasa de interes : 88.0%

Factor de anualidad: .88160

AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1	1.00	0.88	0.88	0.00
2	1.00	0.88	0.91	0.03
3	0.97	0.85	0.94	0.09
4	0.88	0.77	0.98	0.20
5	0.68	0.60	1.01	0.41
6	0.26	0.23	1.05	0.81
SUMA	0.55	4.22	5.76	1.56

En este caso se observa que la fuente de financiamiento gana
aproximadamente 3.3642 veces la cantidad que presta y la
operacion se resuelve en 6 años y fraccion

**TABLA 5.2.1.8
CALCULO DE LA AMORTIZACION A BASE DE
ANUALIDADES VARIABLES**

FUENTE DE FINANCIAMIENTO : PACDU

Plazo de amortizacion: ?

Tasa de interes : 20.0%

Factor de anualidad: .21388

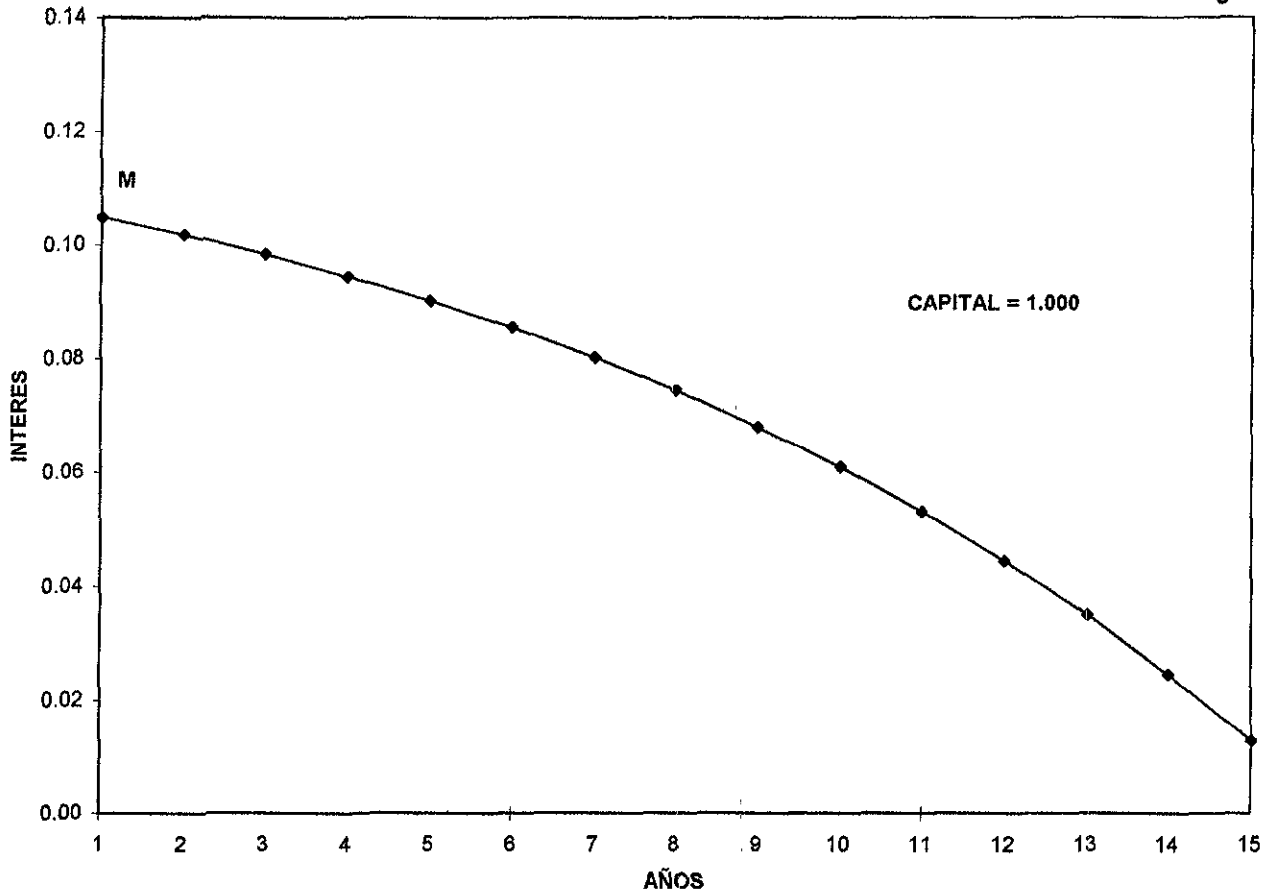
AÑO	ADEUDO	INTERES	ANUALIDAD	ABONO
1.00	1.00	0.20	0.20	0.00
2.00	1.00	0.20	0.21	0.01
3.00	1.00	0.20	0.21	0.02
4.00	0.98	0.20	0.22	0.03
5.00	0.95	0.19	0.23	0.04
6.00	0.92	0.18	0.24	0.06
7.00	0.86	0.17	0.25	0.07
8.00	0.79	0.16	0.25	0.10
9.00	0.69	0.14	0.28	0.13
10.00	0.56	0.11	0.27	0.16
11.00	0.40	0.08	0.28	0.20
12.00	0.20	0.04	0.29	0.25
SUMA	0.06	1.86	2.92	1.06

En este caso se observa que la fuente de financiamiento gana aproximadamente 1.86070 veces la cantidad que presta y la operacion se resuelve en 11 años y fraccion

GRAFICA DE AMORTIZACION

FUENTE FOMUN

$B = .5\%$ $A = .13526$

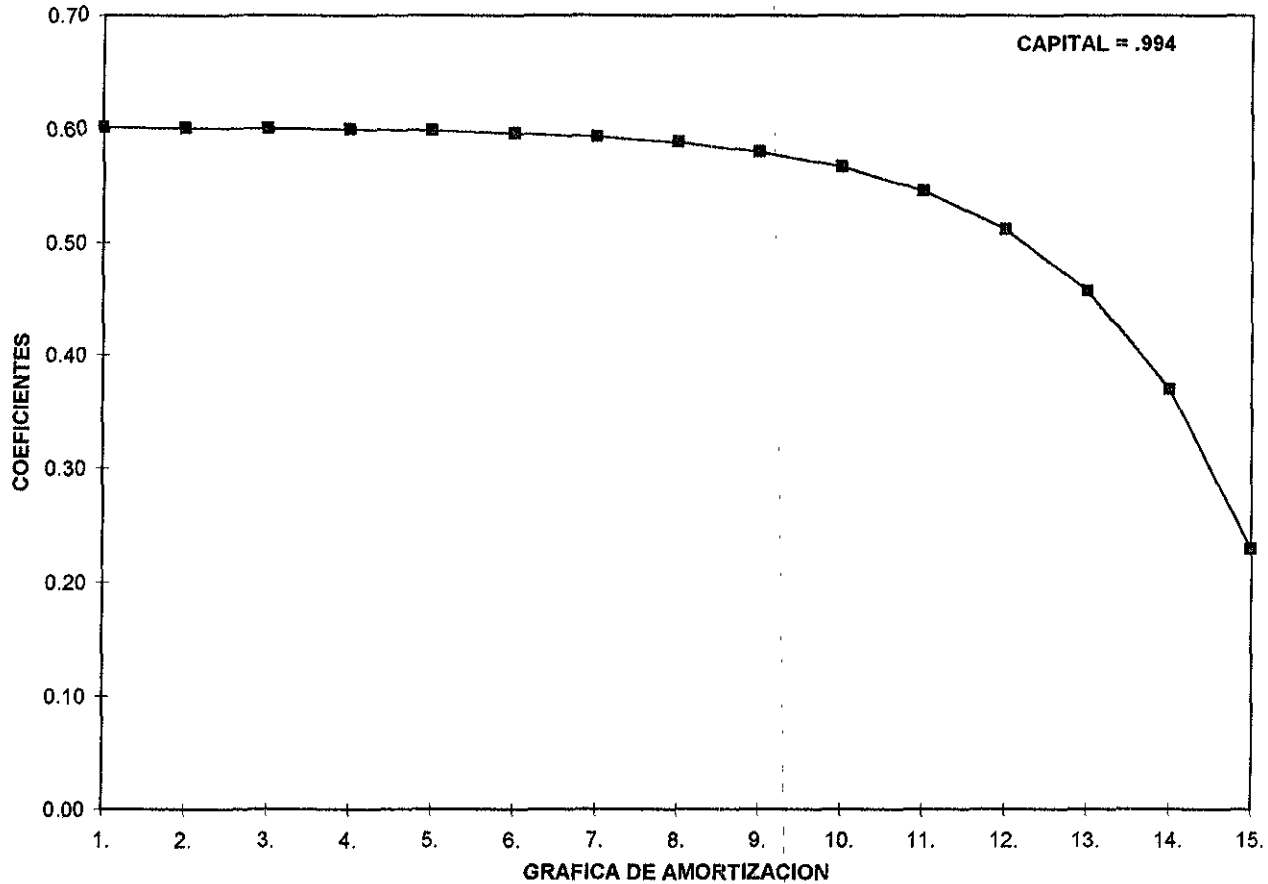


GRÁFICA Nº 5.1

FUENTE FICAPA

A = .60251

r = 60.2 %



GRÁFICA N° 5.2

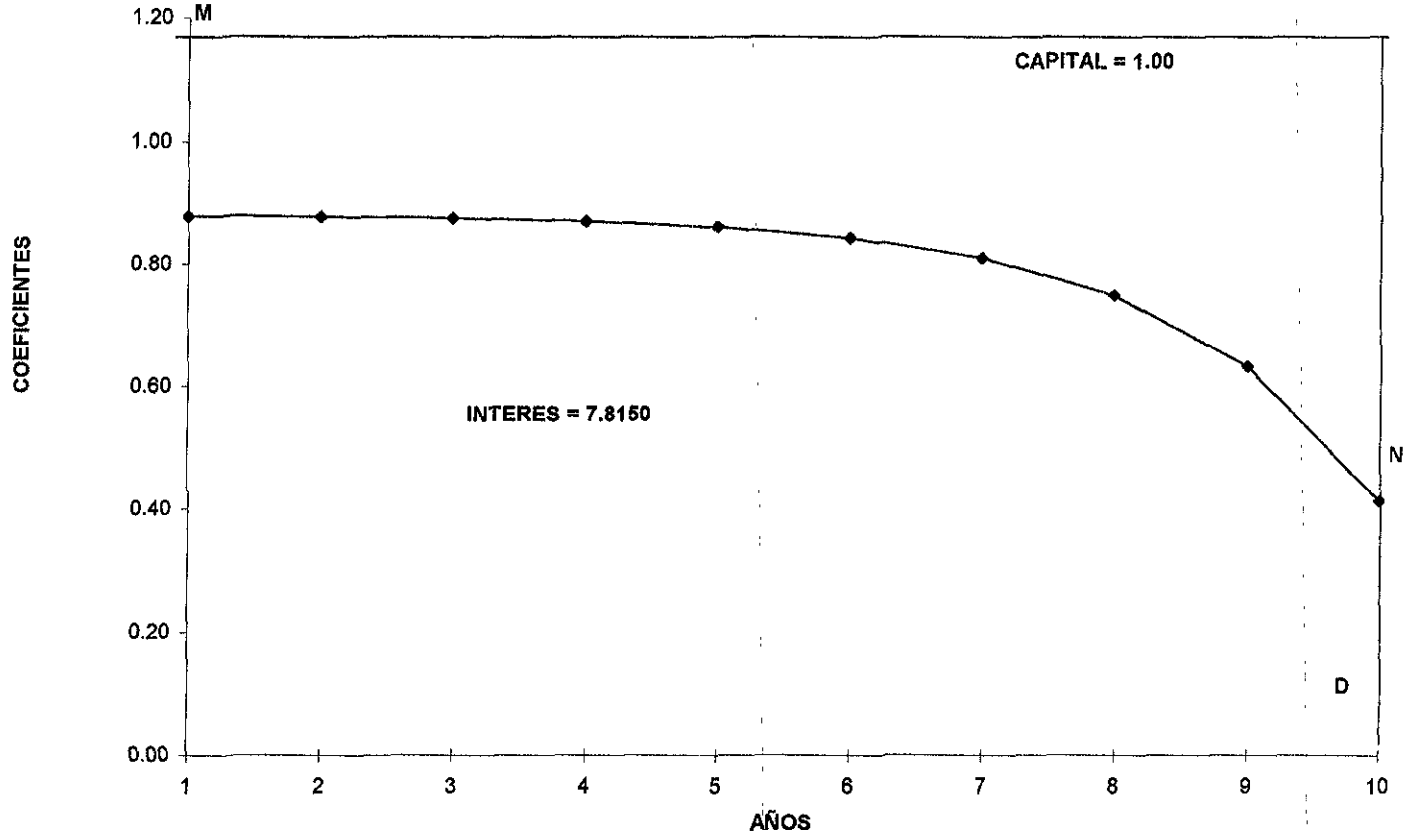
GRAFICA DE AMORTIZACION

BANOBRAS

$r = 88\%$ $A = .88160$

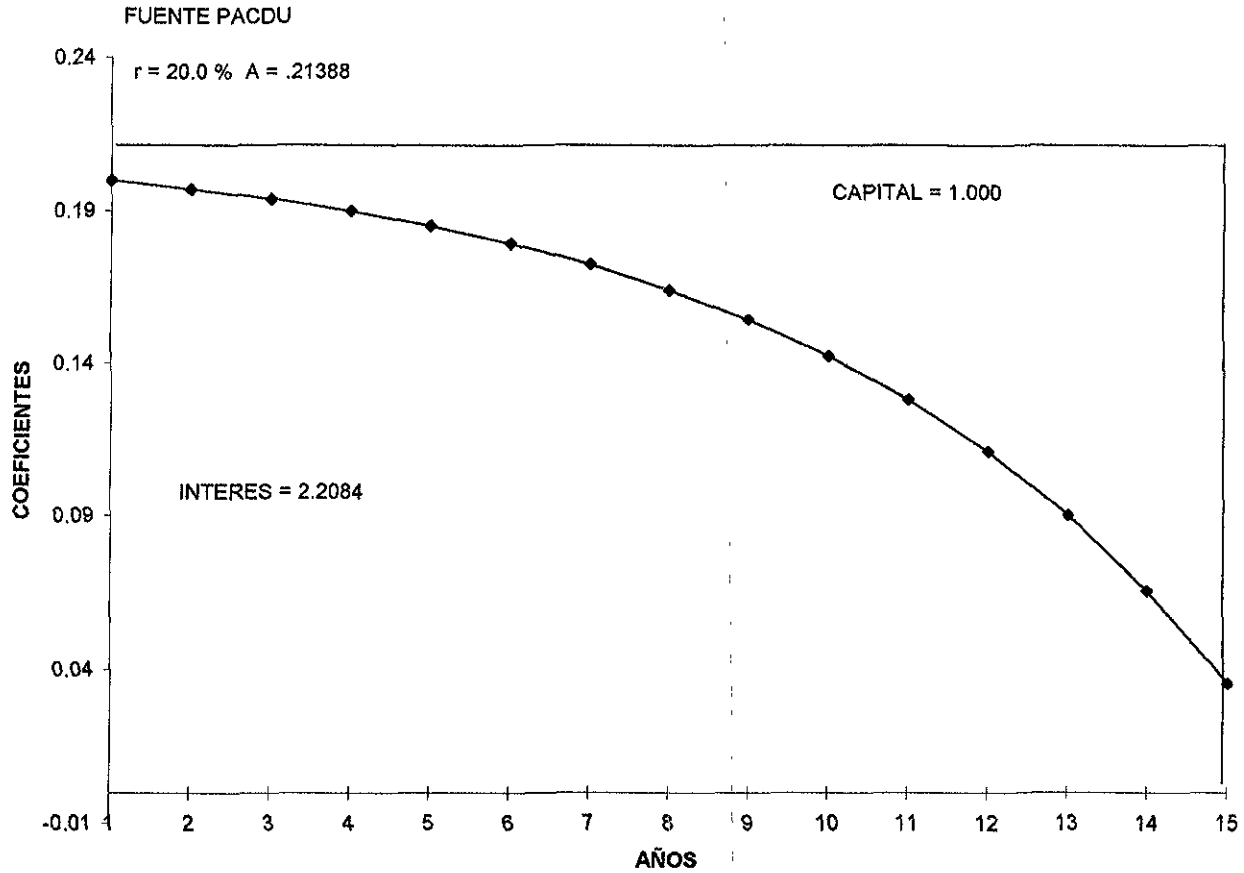
B

C

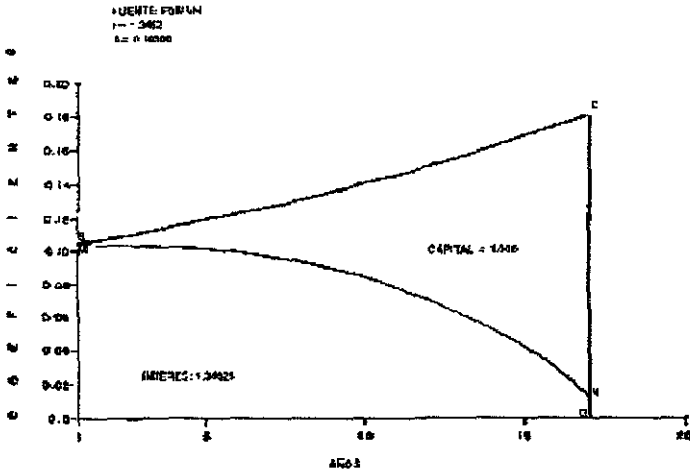


GRÁFICA N° 5.3

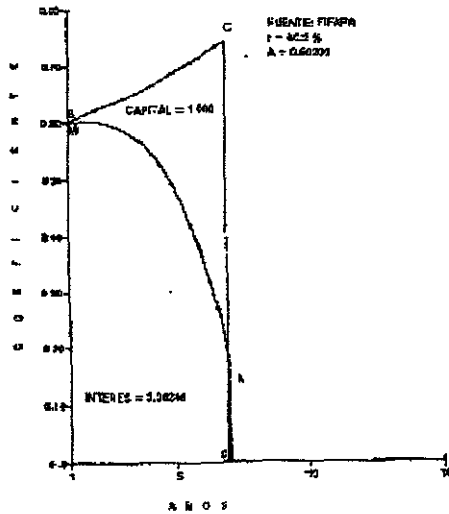
GRAFICA DE AMORTIZACION



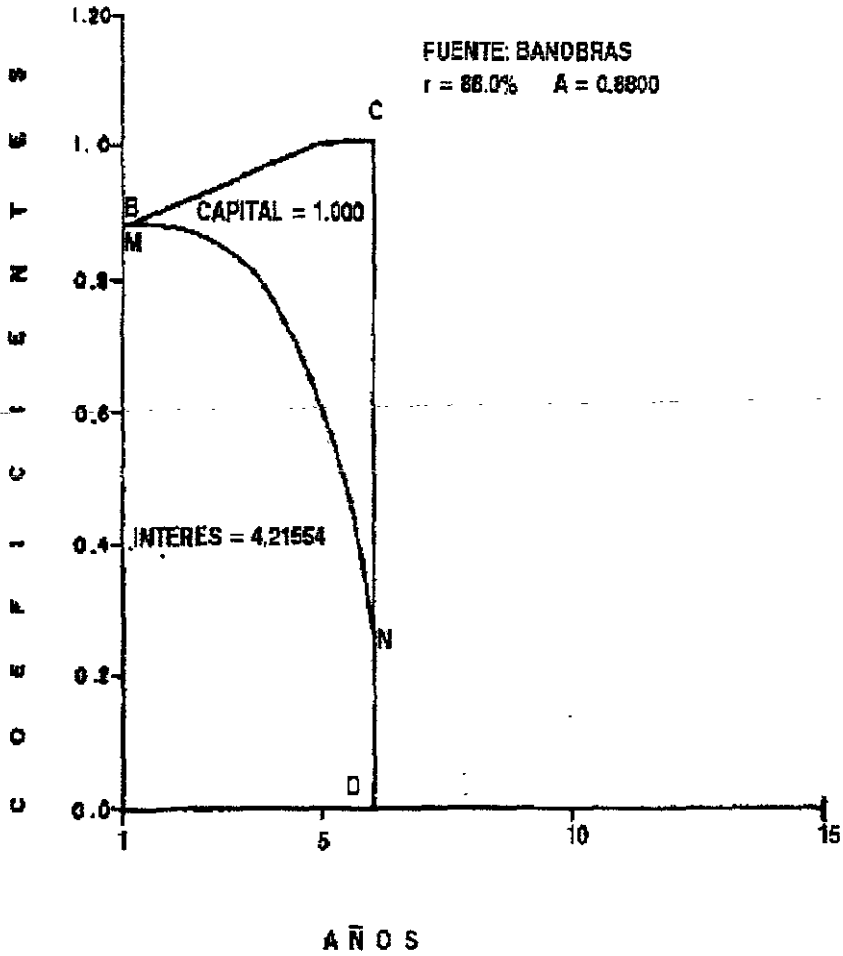
GRÁFICA N° 5.4



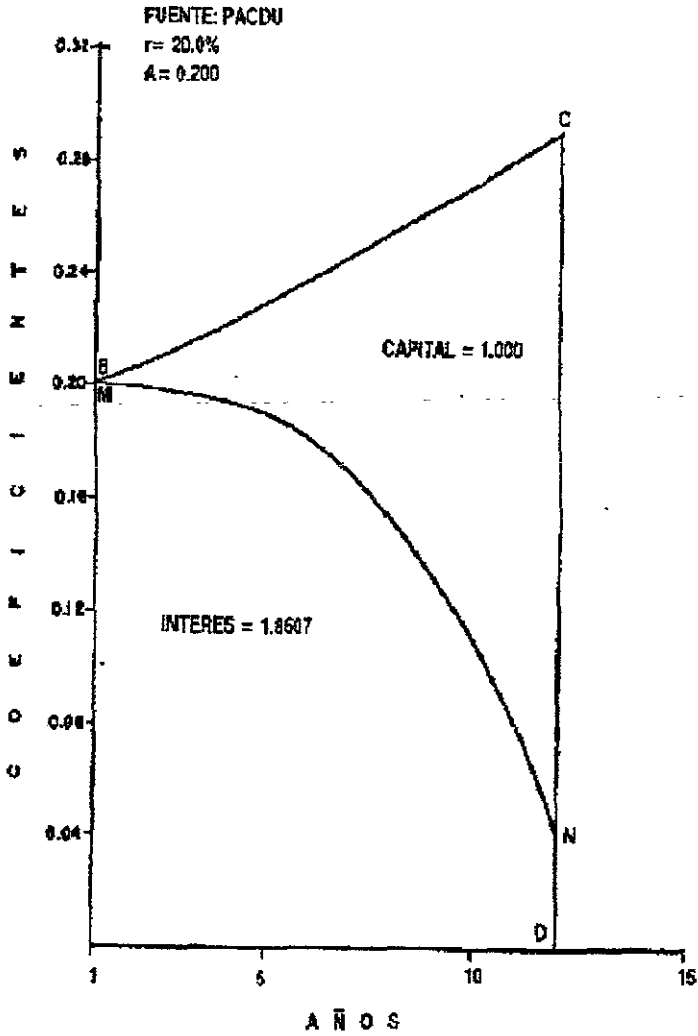
GRAFICA 5.5



GRAFICA 5.6



GRAFICA 5.7



GRAFICA 5.8

TRAMITE DE CRÉDITOS A ESTADOS Y MUNICIPIOS DE FIFAPA

Procedimiento para la obtención del crédito.

1. Se deberá presentar una solicitud de préstamo ante el Banco de Obras y Servicio Públicos, SNC., en su carácter de Fiduciario del Fondo de Inversiones Financieras para Agua Potable y Alcantarillado.
2. Se solicitará a la CNA la elaboración de los estudios de factibilidad técnico- financieros.
3. Se presentará al fondo las autorizaciones correspondientes: por lo que hace al Organismo Acreditado, el Acta de su Consejo de Administración mediante el cual se le autorice a contratar el crédito y por lo que hace al Gobierno del Estado, el decreto en el que se autorice al ejecutivo del Estado a constituirse en Deudor Solidario.

Condiciones:

Para poder disponer del crédito, el Acreditado deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1. Que la S.H.C.P. de su conformidad por escrito, para inscribir en su registro de Deuda Pública la garantía sobre participaciones en impuestos federales del Estado.
2. Presentar al Fondo los siguientes documentos:
 - a) Decreto constitutivo del Organismo Acreditado.
 - b) Copia del dictamen de auditores independientes sobre los estados financieros del organismo acreditado.
 - c) Inventario de los Activos Fijos revaluados a cargo del organismo.
 - d) Decreto de la Legislatura del Estado autorizando a mantener las tarifas de los servicios de agua potable y alcantarillado, en los niveles necesarios para que el acreditado pueda cumplir con sus obligaciones financieras.

TRAMITE DE CRÉDITOS A ESTADOS Y MUNICIPIOS DE FOMUN.

Requisitos Para Solicitud de Crédito.

El primer paso que se requiere, es que el Presidente Municipal envíe una solicitud por escrito a la delegación de BANOBRAS de la identidad federativa, en la que se indique claramente el tipo de obra que pretende financiarse, el monto aproximado de su costo, y en que localidad del Municipio se efectuara.

Para la consideración de las solicitudes, se requiere que se presente documentación conforme al tipo de obra. Esta información debe ser entregada por el solicitante, en el entendido de que el Banco puede otorgar la asistencia técnica que se necesita para la presentación de las solicitudes, a petición de los interesados.

En todas las obras es necesario que se señale la prioridad de la misma, conforme a los programas de desarrollo estatal o municipal.

En el caso del Agua Potable y Alcantarillado se requiere información complementaria tal como anteproyecto, antepresupuesto y plano de la localidad, indicando la zona en que se ejecutaran las obras y el número de casas y lotes baldíos por frente de cada manzana, así como el nombre de las calles.

La capacidad de pago de las cuotas o tarifas relacionadas con el servicio que se solicita, determinará, dentro de los límites fijados por el Comité Técnico del FOMUN el monto del crédito por autorizar, y en su caso, el uso de recursos complementarios para cubrir el costo de la inversión.

Una vez que se presentada la documentación anterior en la delegación de BANOBRAS y se ha establecido la prioridad de la obra y la capacidad de pago de la población beneficiada deberá contarse con el proyecto y presupuesto de las obras.

El Banco cuenta con líneas de crédito para la preparación de proyectos cuyo costo, en caso de aprobarse el crédito correspondiente, se puede adicionar al costo de la obra

En el caso de los sistemas de agua potable y alcantarillado el proyecto y el presupuesto deberán contar con la aprobación de la identidad normativa sobre la materia (SEDUE, dependencia estatal correspondiente etc.).

DICTAMEN Y APROBACIÓN

Con la información presentada por el solicitante a la delegación estatal de BANOBRAS se procede a elaborar el dictamen correspondiente en el que se contemplan los elementos necesarios que permitan al Comité del FOMUN decidir sobre solicitado, y sus condiciones. Dichos elementos son:

- Prioridad de la obra
- Población beneficiada
- Quien es el acreditado
- Quien es el garante
- Monto del crédito
- Objetivo del crédito
- Plazo de amortización
- Periodo de amortización
- Periodo de inversión
- Plan de inversión y recuperación.
- Cuotas o tarifas aproximadas que se cobrarán a los beneficiarios
- Condiciones suspensivas a que se sujetara el financiamiento.

AUTORIZACIÓN DEL CRÉDITO.

Quando se autoriza un crédito, se le comunica de inmediato por telegrama al Presidente Municipal y al Gobernador del Estado respectivo.

Posteriormente, se envía al Presidente Municipal una carta en la que se indica que se autorizo el crédito y se envían los documentos que se requieren para contratar el crédito.

Los documentos que se requieren para contratar el crédito son:

- a) Una copia certificada del acta de Cabildo en la que se autoriza a contratar el crédito.
- b) Tres ejemplares del periódico oficial en el que aparezca publicado el decreto mediante el cual el congreso local autoriza al Municipio a contratar el crédito, y al Gobierno del Estado a constituirse en deudor solidario, así como la afectación de las participaciones municipales en garantía.
- c) Cinco ejemplares del contrato de crédito firmado por el Presidente Municipal, el Secretario del Ayuntamiento, por el C. Gobernador del Estado y es Secretario General de Gobierno.

Una vez recibida la documentación anterior, se recaba la firma del banco y se envía un ejemplar del contrato firmado por el Presidente Municipal y otro al Gobernador del Estado.

El plazo para que el acreditado entregue los documentos para contratar el crédito es de un mes a partir de la fecha de la carta en que se comunico la autorización del crédito.

CONDICIONES SUSPENSIVAS

Las condiciones suspensivas a que se sujeta el financiamiento, deben de ser cumplidas previamente al inicio de la disposición del crédito. Las mas comunes son:

- a) Que la secretaria de Hacienda y Crédito Publico de su consentimiento para inscribir en su registro de deuda publica la afectación de las participaciones en impuestos municipales y estatales correspondientes al crédito. (Tal solicitud la realiza FOMUN directamente).
- b) Que se de publicidad a las obras y a las tarifas aproximadas que se cobraran a los futuros beneficiarios, mediante la publicación de un aviso en el periódico de mayor circulación en la localidad. El plazo para dar cumplimiento a las condiciones suspensivas es de tres meses a partir de la fecha de la comunicación de autorización del crédito, que podrá ampliarse por el banco, siempre y cuando exista causa justificada para ello.
- c) En los casos de créditos para agua potable y/o alcantarillado, en los que exista un organismo operador, estatal o municipal, para la administración del servicio, deberá realizarse un convenio entre el Ayuntamiento y el Organismo que asegure la recuperación del crédito. Lo mas recomendable es que se de cumplimiento a las condiciones suspensivas simultáneamente a la contratación del crédito, con el fin de abreviar el tiempo en los tramites.

a vez que se celebre el contrato de obra, el FOMUN entrega al creditado un anticipo puedan iniciarse las obras, el cual se ira amortiguando en las estimaciones que se por obra ejecutada. Posteriormente, el crédito se ira ejerciendo mediante la presentación ciones hasta la conclusión de la obra o la terminación de la disponibilidad del mismo.

E DE CRÉDITOS A ESTADOS Y MUNICIPIOS DE BANOBRAS.

El tramite de solicitud de crédito puede iniciarse en la delegación o en las oficinas centrales IOBRAS, además de la información y orientación para iniciar el tramite de crédito, se la documentación y asesoría sobre como llevar a cabo los trámites.

iciar los tramites de solicitud de crédito, los datos generales más solicitados son:

- Un carta firmada por la autoridad que solicita el crédito
- Tipo de obra para la que se solicita el crédito
- Que indique la cantidad aproximada de dinero que necesite para la obra o servicio
- La carta deberá ir acompañada del " Cuestionario de Solicitud del Crédito" , debidamente llenado.

Con la información que se proporciona mediante el cuestionario de Solicitud de Crédito, NOBRAS podrá conocer exactamente en que consisten las necesidades del proyecto u obra a la cual se ha solicitado tal crédito y así determinar para aceptar la solicitud.

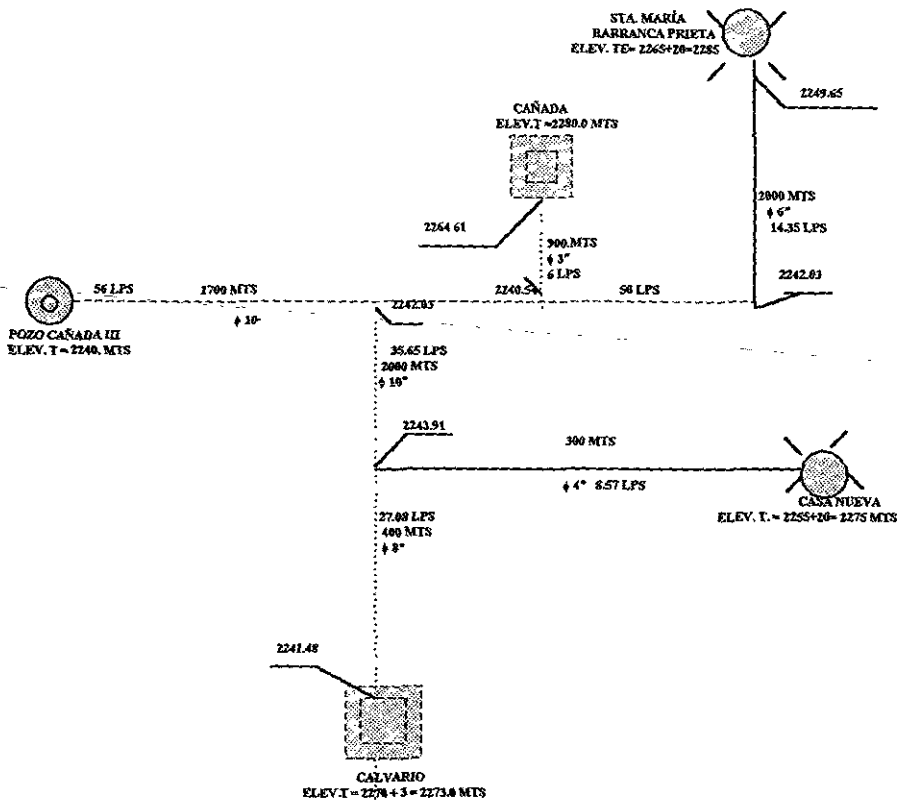
Con la notificación de aceptación de la solicitud de crédito se comunicara el plazo para entregar el proyecto técnico respectivo.

Posterior a la presentación del proyecto y la realización del estudio socioeconómico se abrá. mediante un comunicado por parte de BANOBRAS, si el crédito ha sido aprobado.

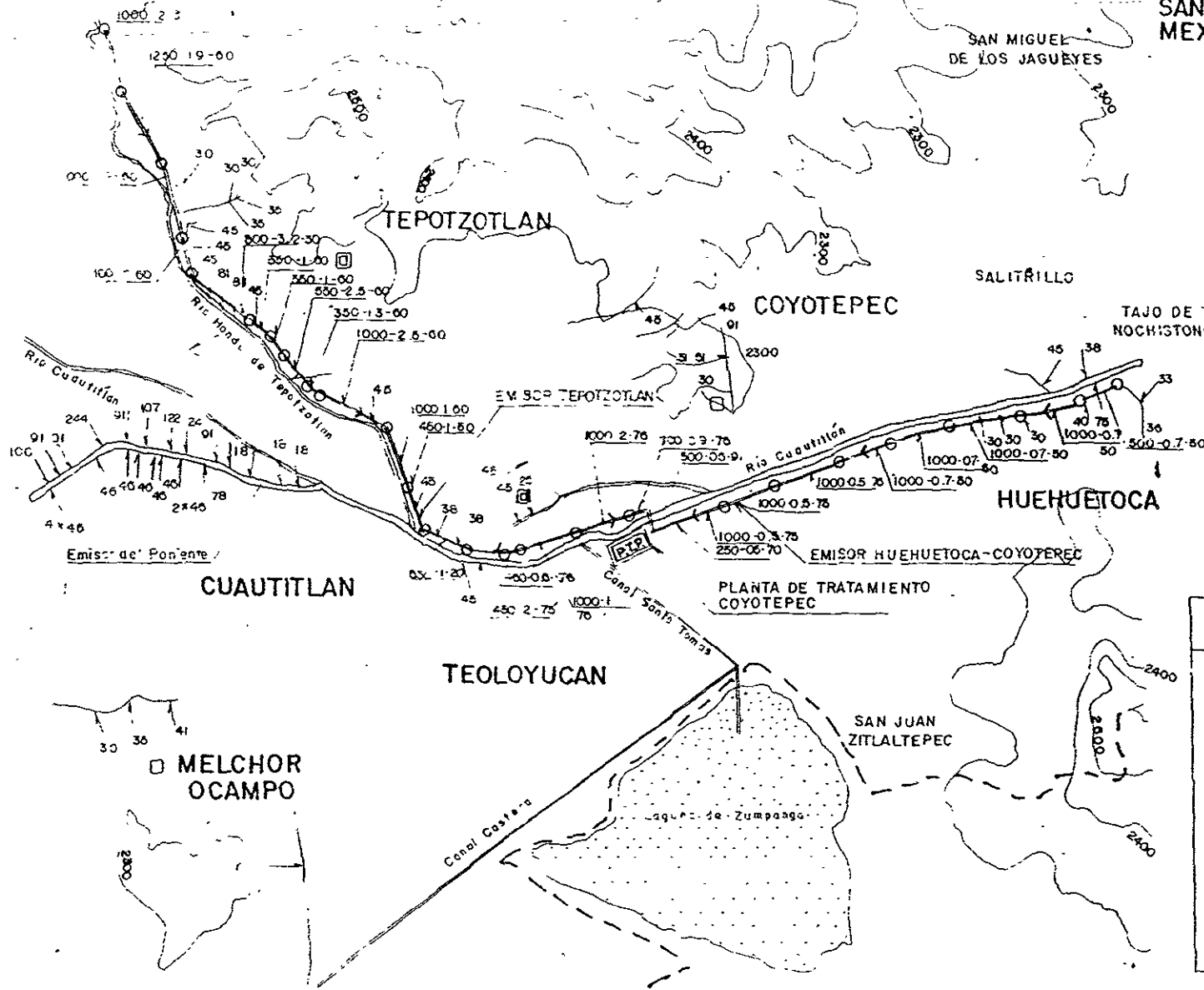
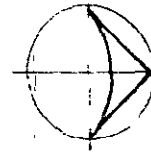
APÉNDICE 3

PLANOS

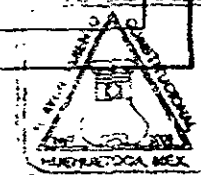
“UBICACIÓN DE TANQUE Y POZOS DEL MUNICIPIO DE HUEHUETOCA”



SANEAMIENTO DEL VALLE DE MEXICO.



SIMBOLOGIA	
PARTEAGUAS DE LA CUENCA	_____
CURVA DE NIVEL	_____ 3000
RIO - CANAL	~~~~~
TUNEL	_____
VASO	_____
CABECERA MUNICIPAL	■ NEXTLALPAN
COLONIA O PUEBLO	□
PLANTA DE TRATAMIENTO PROPUESTA	□
EMISOR INCLUIDO EN EL PROYECTO	→
Log (m) Paredón (m) (m) (cm)	50-2-60
AREA URBANA	▨
DESCARGA (ca)	← 70

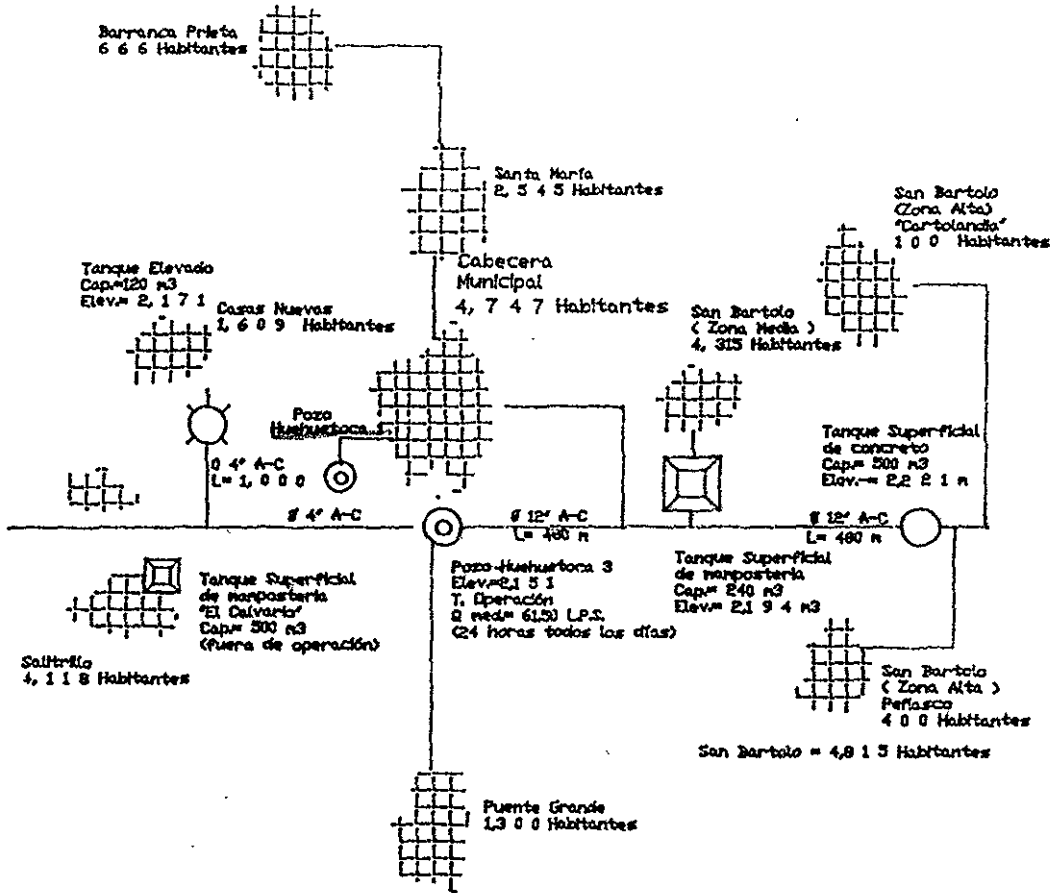
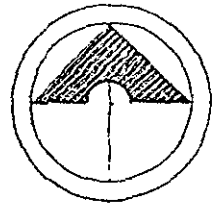


PRESIDENCIA MUNICIPAL

APÉNDICE 4

FIGURAS

DIAGRAMA 1

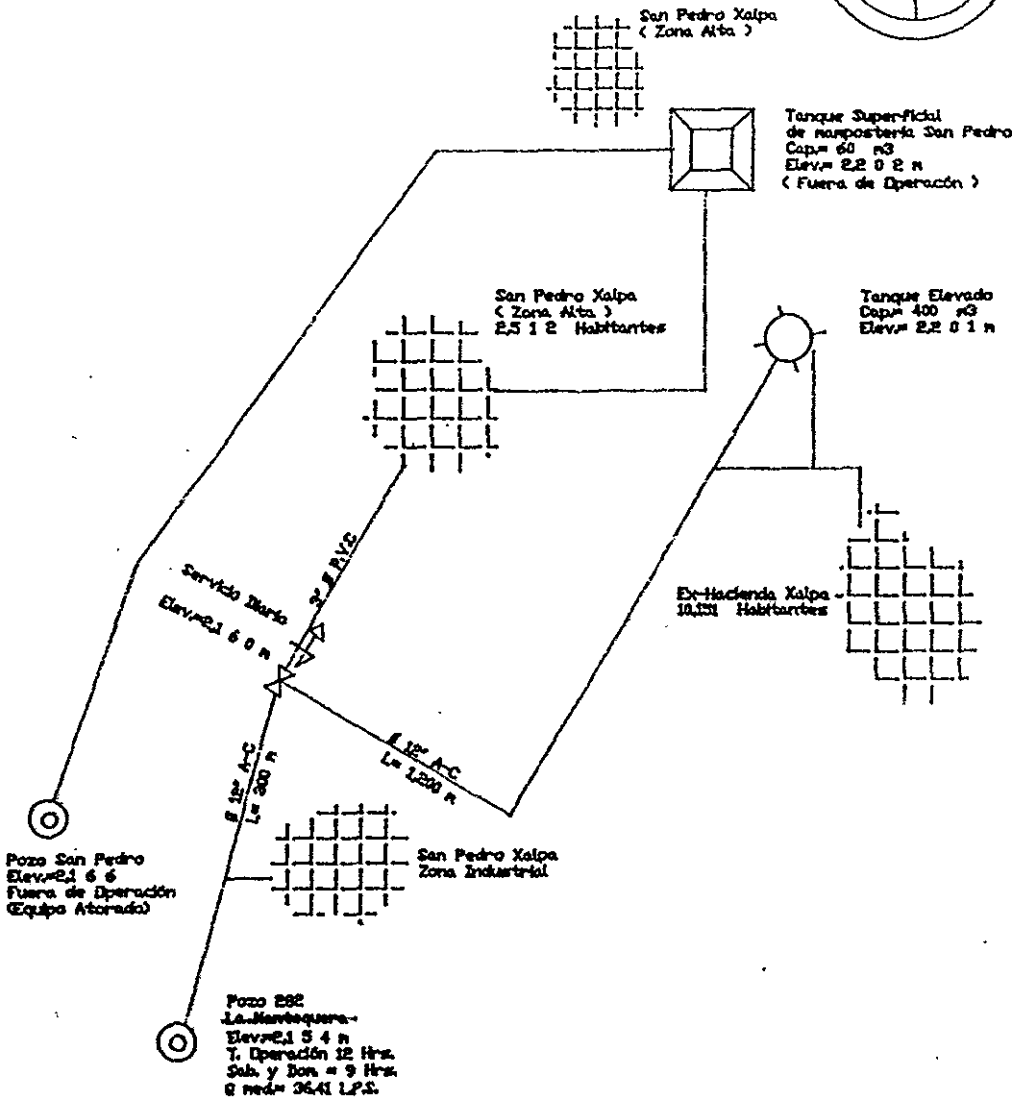
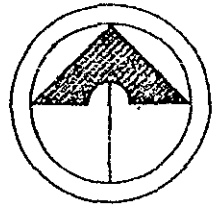


POBLACION TOTAL DEL SISTEMA : 19,803 HABITANTES

SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE, CABECERA MUNICIPAL



DIAGRAMA 2



Poblacion Total del Sistema : 12,663 Habitantes

SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE

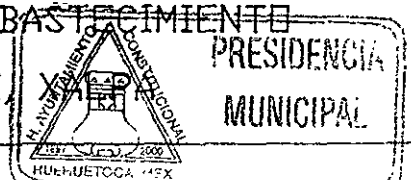
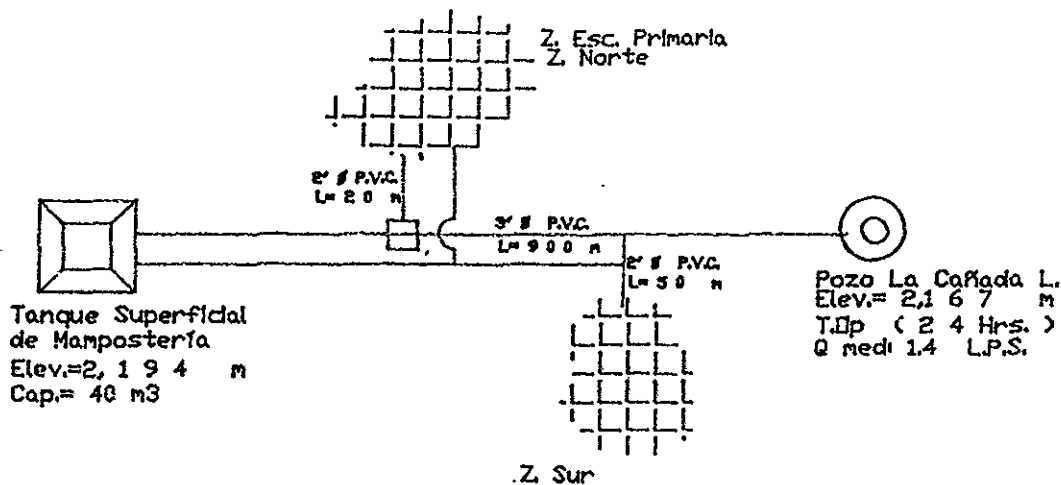
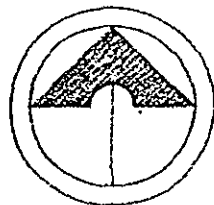


DIAGRAMA 3



POBLACION TOTAL DEL SISTEMA 1 8 7 8 HABITANTES

SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE, LA CAÑADA

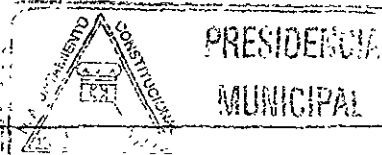
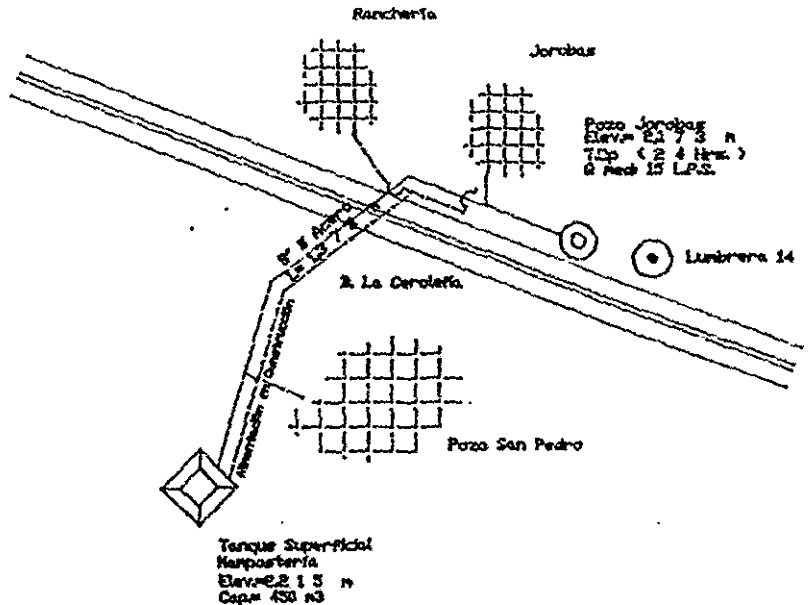
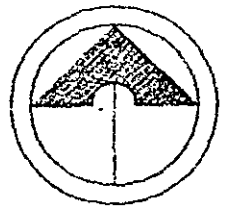


DIAGRAMA 4



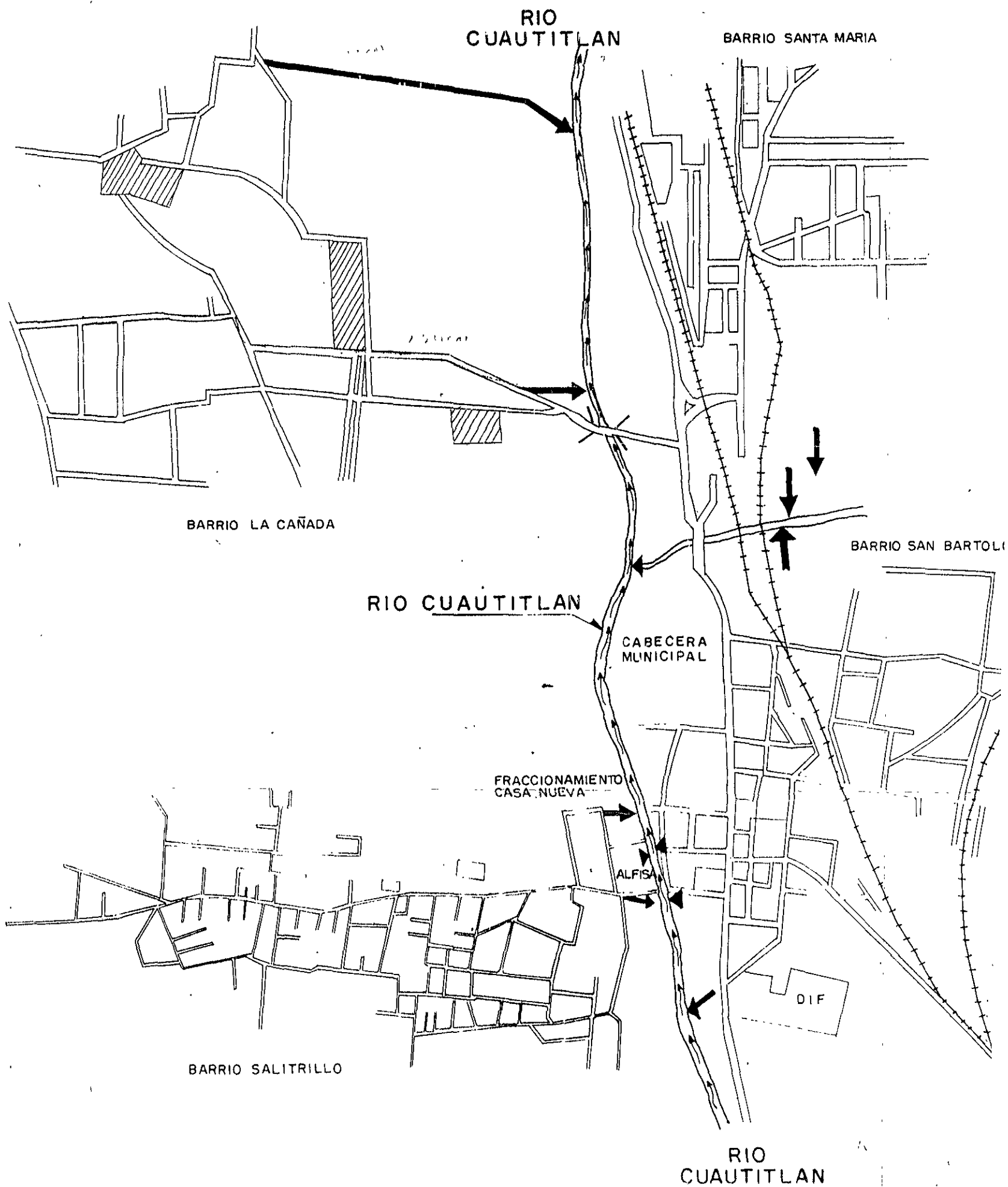
Nota: El pozo es de reciente construcción y entrará en operación en cuanto la línea de alimentación a la red de distribución sea concluida.

POBLACION TOTAL DEL SISTEMA : 1 , 0 3 8 HABITANTES

SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE, JOROBAS

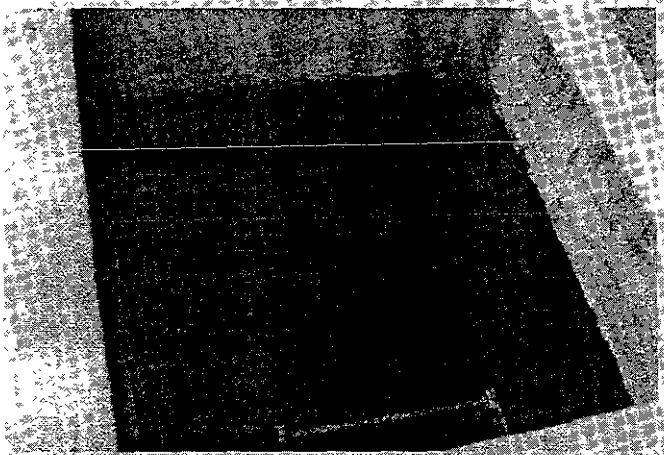


FIG. NO. 2.2.3.3.C. LOCALIZACION DE DESCARGAS

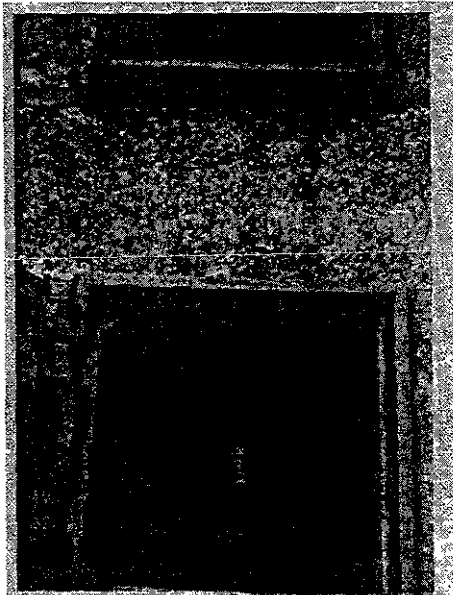


APÉNDICE 5
ALBUM FOTOGRAFICO

SISTEMA XALPA

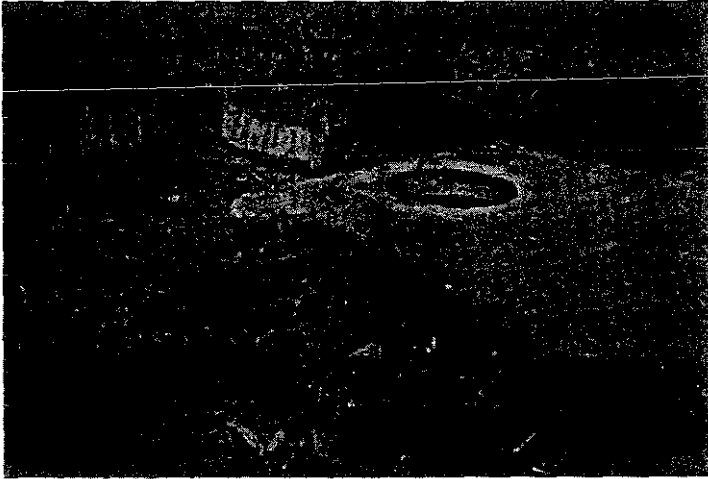


VISTA DE PLANTA DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE XALPA

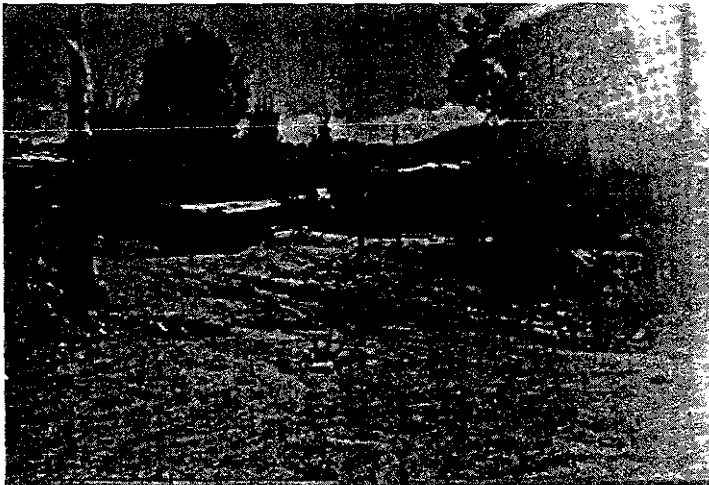


VALVULA DE CONTROL DEL SISTEMA XALPA

SISTEMA DE ALCANTARILLADO XALPA.



**BROCAL DEL COLECTRO DE SAN PEDRO XALPA (30 CM. DE DIAMETRO)
SISTEMA XALPA**

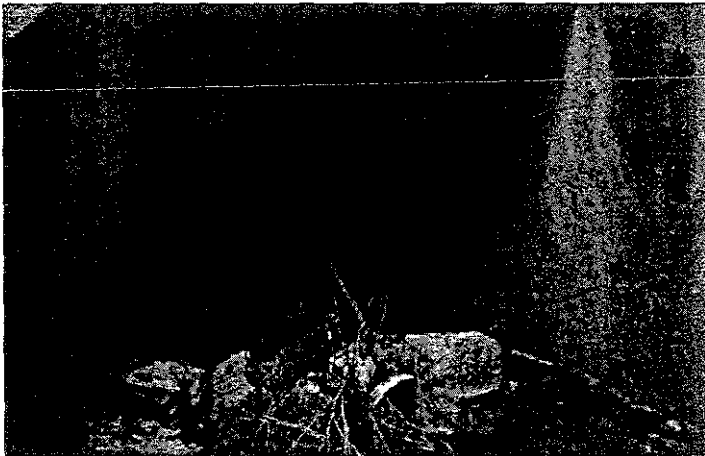


**BOMBAS UTILIZADAS PARA EXTRAER AGUA DIRECTAMENTE DE LA RED DE
DISTRIBUCION EN SAN PEDRO XALPA**



TANQUE SUPERFICIAL DE 40 M³ DE CAPACIDAD

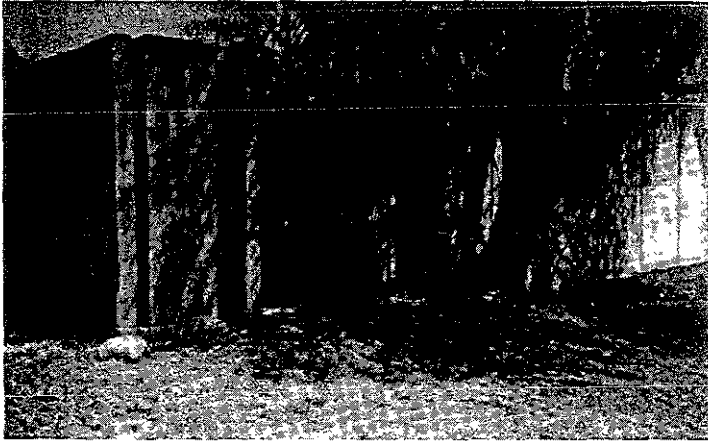
SISTEMA LA CAÑADA



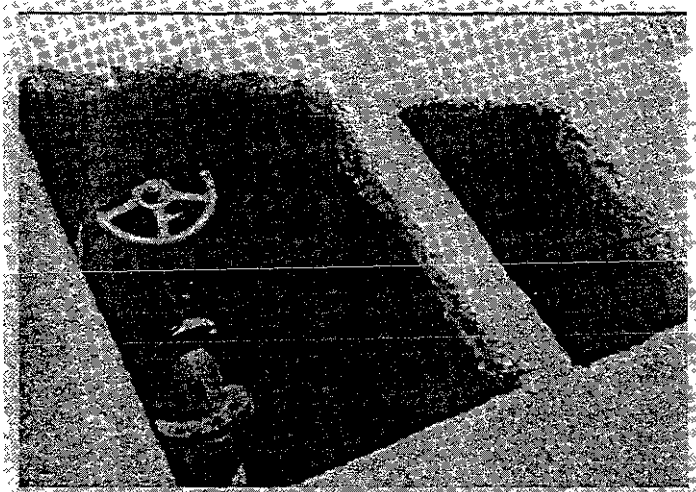
**DESCARGA DEL COLECTOR PRINCIPAL DE LA LOCALIDAD DE LA CAÑADA
(200 CM DE DIAMETRO). VISTA DE FRENTE**



TREN DE DESCARGA DEL POZO LA CAÑADA



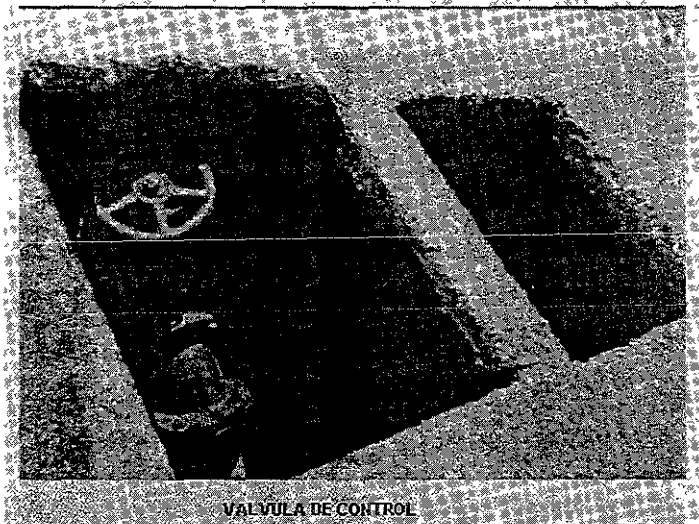
POZO LA "CAÑADA 3" (FUERA DE OPERACION) Qm= 168 LPS.



VALVULA DE CONTROL

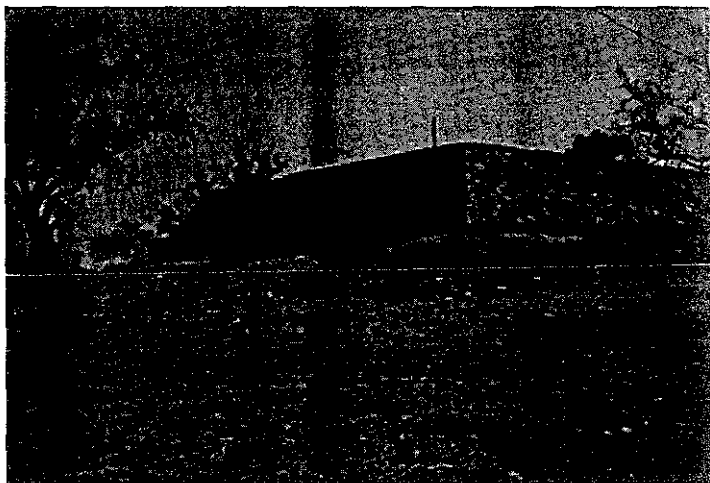


TANQUE SUPERFICIAL DE 40 M³ DE CAPACIDAD



VALVULA DE CONTROL

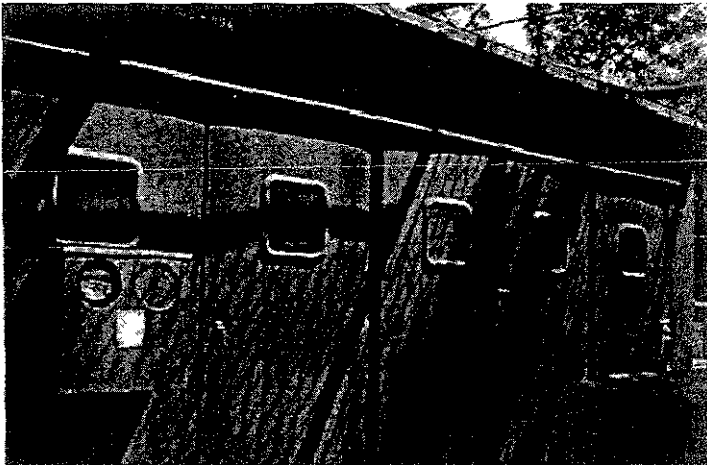
SISTEMA CASA NUEVA



TANQUE SUPERFICIAL DE MAMPOSTERIA DE 500 M3 DE CAPACIDAD.



TANQUE LEVADO DE ACERO UBICADO EN CASA NUEVA
CON CAPACIDAD 120 M3



TABLEROS ELECTRICOS DEL POZO 282 "LA MANTEQUERA"

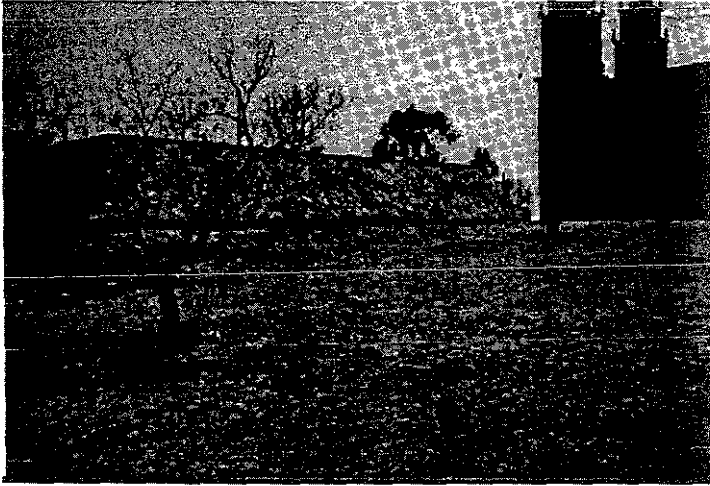


PUNTO DE VERTIDO AL RIO CUATITLAN DE LA DESCARGA ANTES MENCIONADA

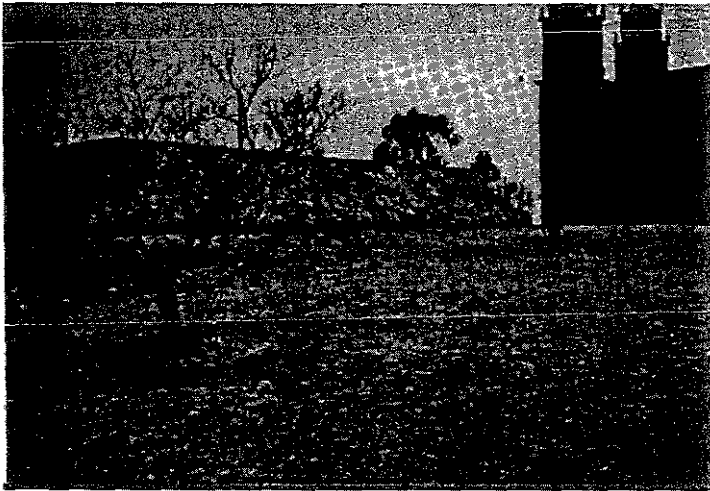
SAN BARTOLO



LOCALIZACION DE LAS DESCARGAS SANTA MARIA Y DE LA ZONA SUR DE SAN BARTOLO.



**TANQUE SUPERFICIAL DE MAMPOSTERIA "EL CALVARIO"
CAPACIDAD DE 500 M3**



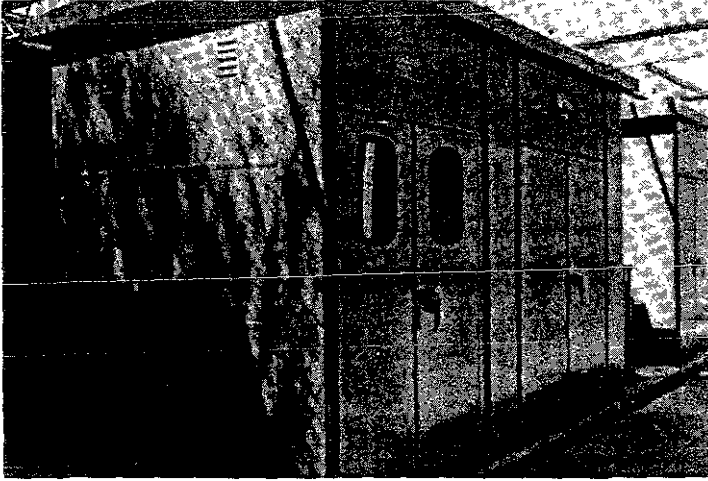
**TANQUE SUPERFICIAL DE MAMPOSTERIA "EL CALVARIO"
CAPACIDAD DE 500 M3**



TANQUE SUPERFICIAL "JOROBAS"
CAPACIDAD DE 500 M3.



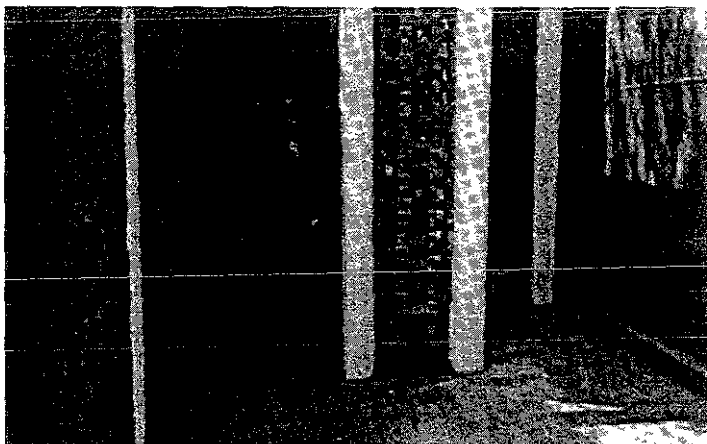
DÉSCARGA A CIELO ABIERTO UBICADA EN LA ZONA CONOCIDO COMO CHATARRAS
(45 CM DE DIAMETRO)



SUBESTACION ELECTRICA DEL POZO NUMERO 5 JOROBAS



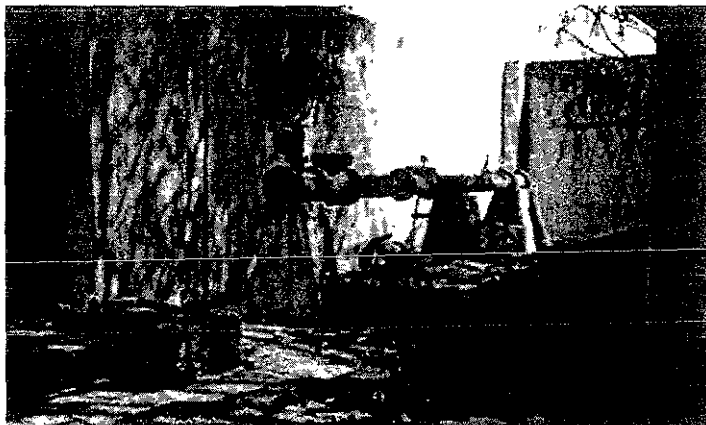
DESCARGA A CIELO ABIERTO



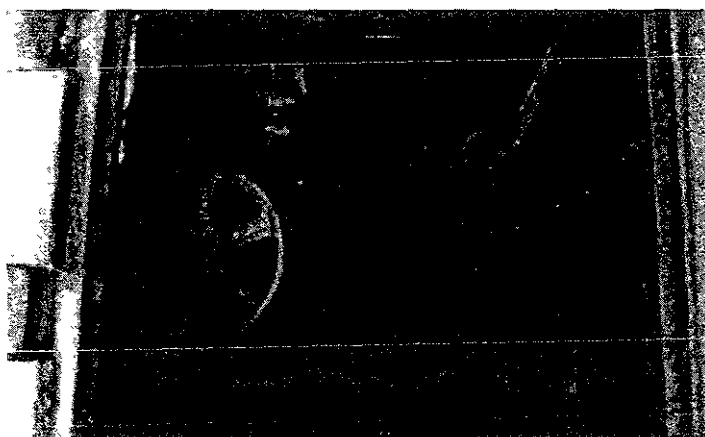
EQUIPO DE CLORACION (CLORADOR RUSTICO)



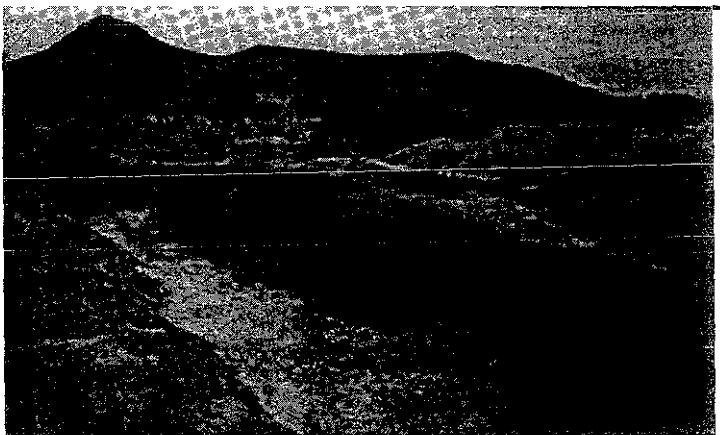
POZO NUMERO 5 JOROBAS Qm=15 LPS



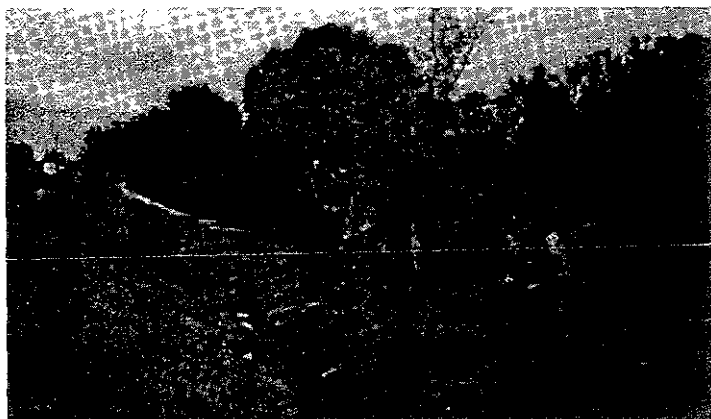
TREN DE DESCARGA



VALVULA DE SECCIONAMIENTO



DESCARGA A CIELO ABIERTO



**DESCARGA A CIELO ABIERTO UBICADO EN LA ZONA CONOCIDO COMO CHATARRAS
(45 CM DE DIAMETRO)**

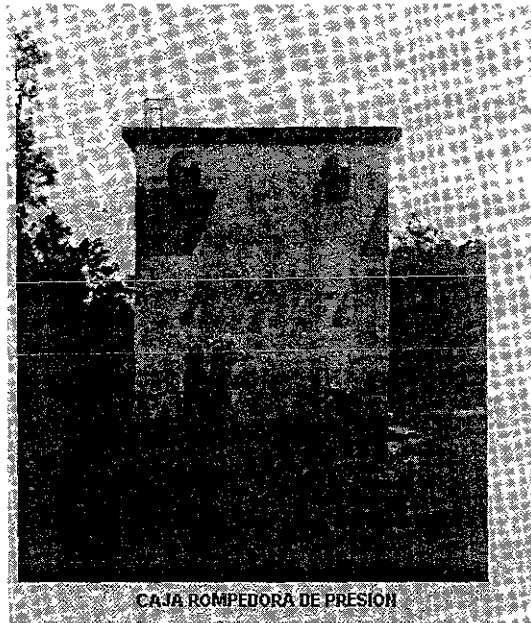


**CAJAS CAPTADORAS DE LAS DESCARGAS DE SANBARTOLO PARA ENCAUZARLAS AL
COLECTOR QUE VA HACIA LA ZONA DE RIEGO**

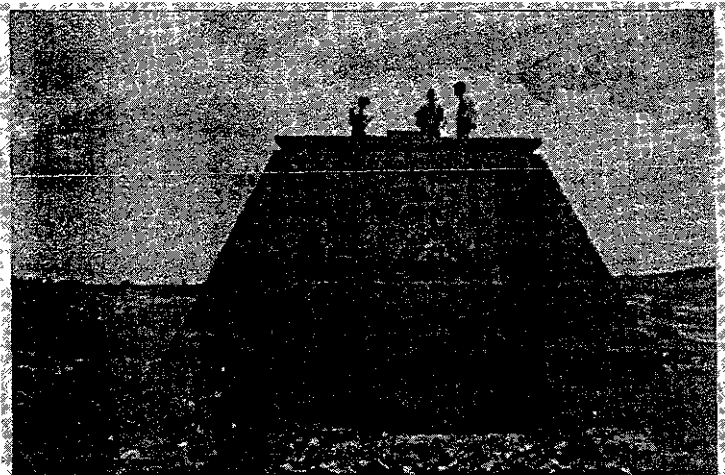


BOMBA SUMERGIBLE DE 40 HP DE POTENCIA DEL POZO NUMERO 5 JOROBAS.





CAJA ROMPEDORA DE PRESION



TANQUE SUPERFICIAL DE MAMPOSTERIA DE 40 M3 DE CAPACIDAD