

V. AZUL COLONIAL
3125



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

SOLUCION A LA INSUFICIENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA
COMUNIDAD DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE
MEXICO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTA

JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ASESOR: ING. HERMENEGILDO ARCOS SERRANO



MARZO DEL 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



UNAM
CAMPUS ACATLAN



Dedico este trabajo a Dios, mi padre
José Luis, mi madre Santa, mi hermana
Gina, mis profesores, los ingenieros,
mis amigos y amigas.

1506 '04 MAR 17 -9 :16

UNIDAD DE ADMINISTRACION
ESCOLAR
RECIBIDO

A todos ustedes les agradezco
su apoyo incondicional en todo
momento, juntos lo logramos,
muchas gracias.

También lo dedico
a todos aquellos que creen en
la verdad, la honestidad, la fe
y la justicia, para ser mejores
seres humanos

INDICE

Introducción	1
Capítulo I Antecedentes	
1.1 Ubicación	2
1.2 Infraestructura Existente	4
1.3 Necesidades	5
1.4 Beneficios a la Población	7
Capítulo II Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable	
2.1 Componentes de un Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable	8
2.2 Población de Proyecto	8
2.3 Dotación	12
2.4 Gastos	13
2.5 Volumen de Regularización	14
2.6 Planteamiento del Proyecto	14
Capítulo III Alternativas de Soluciones Técnicas	
3.1 Ampliación del Sistema de Agua Potable	16
3.2 Creación de un Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	21
3.3 Planos	24
Capítulo IV Costos	
4.1 Costo para la Ampliación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	30
4.2 Costo para la Creación de un Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable	64
Capítulo V Elección de la Mejor Solución	
5.1 Criterio Técnico	107
5.2 Criterio Económico	107
5.3 Elección Adecuada	108
Conclusiones	109
Bibliografía	110
Anexos	111

INTRODUCCIÓN

La razón principal de hacer este trabajo, surge de la necesidad de solucionar el problema de la insuficiencia de abastecimiento de agua potable para la población de San Mateo Mozoquilpan, y para ello realizo este estudio, en el que se incluyen dos alternativas de solución técnicas y económicas, y que se describirán más adelante.

En el capítulo I se describe la ubicación geográfica de la comunidad de San Mateo Mozoquilpan, la cual se localiza en el municipio de Oztolotepec, Estado de México. Así como también el tipo de infraestructura existente con que se cuenta en la comunidad, mencionando las necesidades y beneficios de la población demandante.

Para el capítulo II se hace mención de los componentes de un proyecto de abastecimiento de agua potable como son población de proyecto, dotación, gastos, volumen de regularización y planteamiento del problema, indicando de donde surgen estos elementos importantes para el diseño de este proyecto.

En el capítulo III se proponen y analizan las alternativas de solución técnicas para resolver la problemática del abastecimiento de agua potable. Aquí se hace mención de dos alternativas; la primera es de ampliar el sistema actual en la comunidad, y la segunda es la de crear un nuevo sistema de abastecimiento, en las cuales se describe cómo se puede resolver técnicamente estas alternativas. También se describen los planos a utilizar en cada proyecto analizado.

Para el capítulo IV se describen y analizan los costos de las diferentes alternativas de solución para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de San Mateo Mozoquilpan, desarrollando los presupuestos de cada propuesta que se analizó. Para la elaboración del presupuesto, se consideró el catálogo de precios unitarios de la C.A.E.M. (Comisión del Agua del Estado de México) + 20% de incremento para fines de actualización al mes de junio de 2003.

En el capítulo V se comparan las alternativas de solución técnicas y económicas, y con base a ello se elige la mejor solución que resuelva el problema del abastecimiento de agua potable

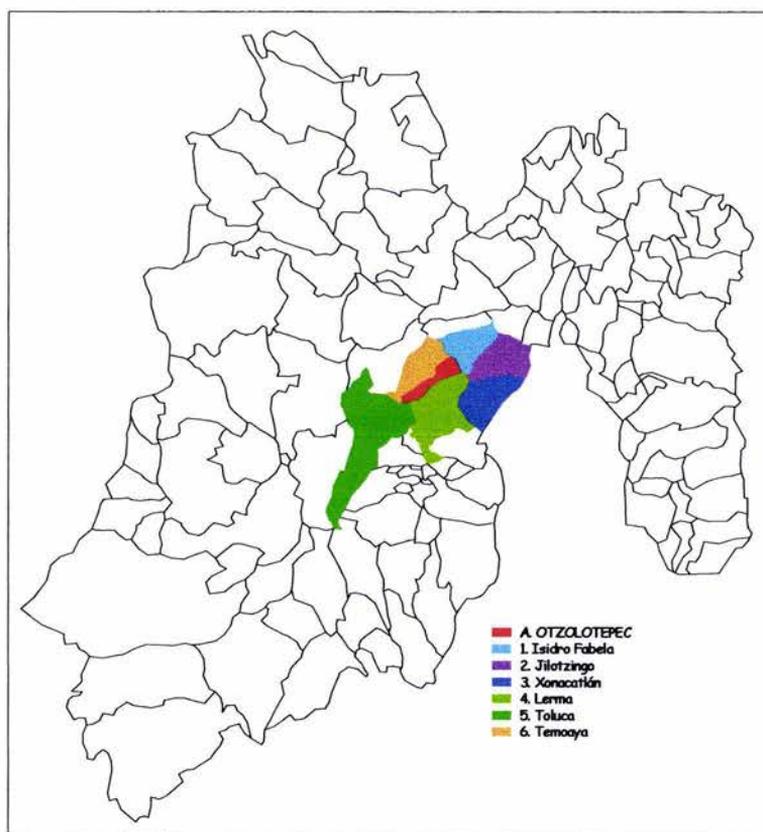
CAPÍTULO I Antecedentes

1.1 Ubicación

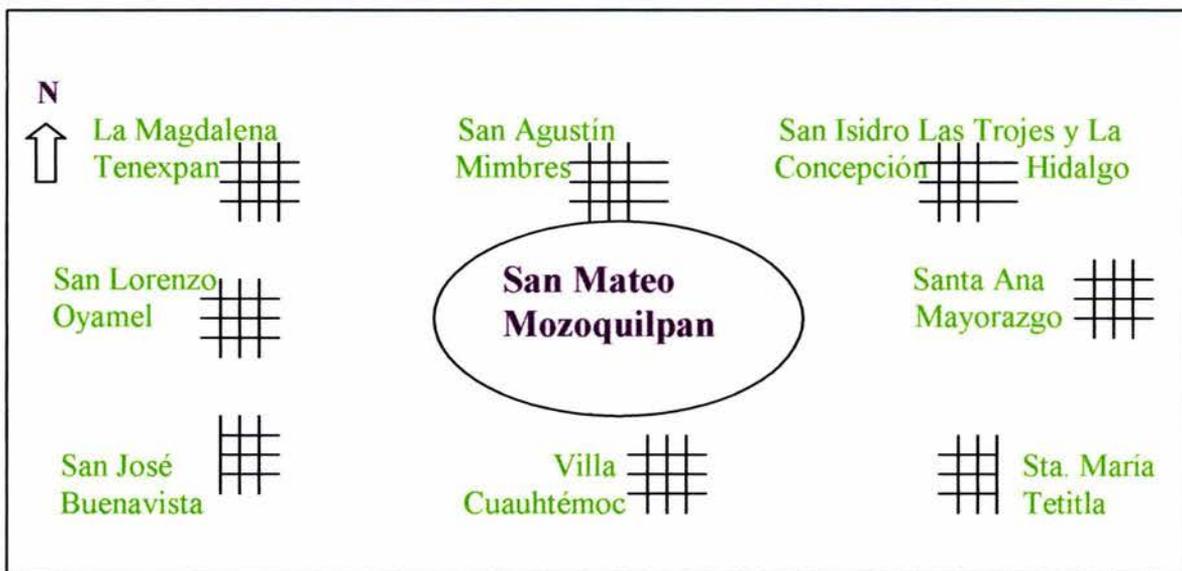
La población de San Mateo Mozoquilpan se localiza en el municipio de Otzolotepec, en la región centro del Estado de México, situada a los 10° 27' Latitud Norte y 99° 33' Longitud Oeste respecto al meridiano de Greenwich.

Otzolotepec está rodeado al Norte por el municipio de Hueyoxotla, al Noreste por Jilotzingo, al Este y Sureste por Xonacatlán, al Sur por Lerma, al Suroeste por la capital del Estado de México que es Toluca, y al Este y Noroeste por Temoaya.

LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC

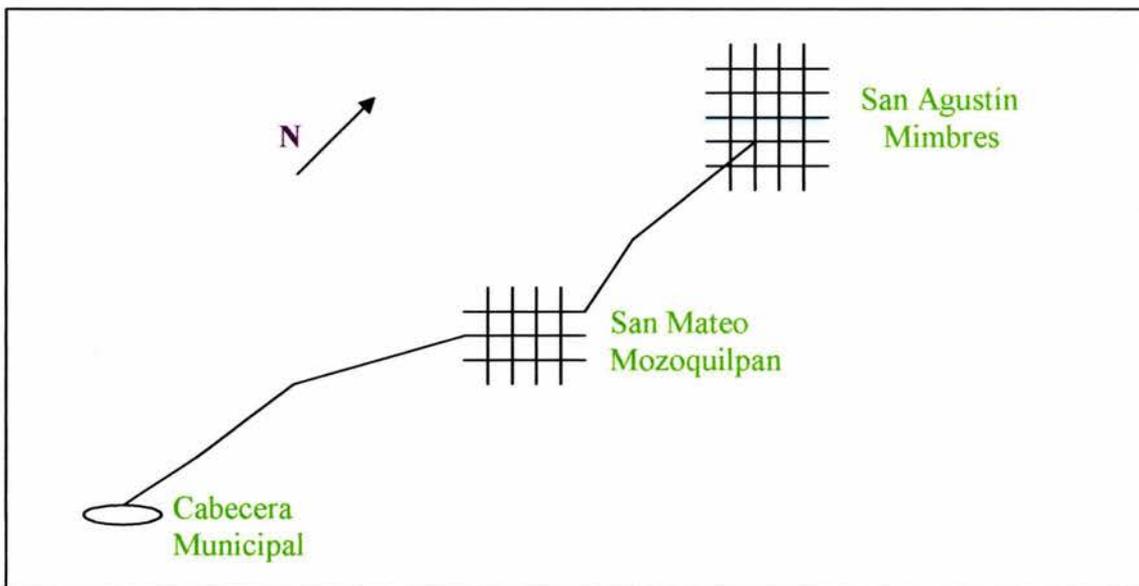


San Mateo Mozoquilpan está rodeado al Norte por la comunidad de San Agustín Mimbres, al Noreste por San Isidro Las Trojes y La Concepción Hidalgo, al Este por Santa Ana Mayorazgo, al Sureste por Santa María Tetitla, al Sur por Villa Cuauhtémoc (cabecera municipal de Otzolotepec), al Suroeste por San José Buenavista El Grande, al Oeste por San Lorenzo Oyamel y al Noroeste por La Magdalena Tenexpan.



La altitud de San Mateo Mozoquilpan, con respecto al nivel medio del mar es de 2,580 m en el Sur y 2,610 en el Norte.

La población de San Mateo Mozoquilpan, se localiza al Norte de la Cabecera Municipal, a una distancia de 1.8 Km.; y teniendo como principal vía de acceso un camino pavimentado que comunica a la misma cabecera municipal con la comunidad de San Agustín Mimbres, el cual entronca con la carretera de servicio de la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica (D.G.C.O.H.) del Gobierno del D.F.



El clima de esta región se clasifica como templado subhúmedo con lluvias frecuentes en verano, siendo su temperatura media anual entre 12 ° y 18° C, con algunas heladas en invierno.

De acuerdo al censo de población efectuado por las autoridades locales y con INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), en el año 2000, se cuenta con un total de 5,500 habitantes.

1.2 Infraestructura Existente

La comunidad de San Mateo Mozoquilpan se considera rural, siendo su principal actividad la agricultura y el comercio con cultivos de maíz, frijol y haba. Las casas están construidas de tabique y adobe con losas de concreto, así como techos de tejas.

La población cuenta con los servicios de energía eléctrica, transporte colectivo, centros escolares como Kinder y Primaria, Teléfono y un Centro de Salud.

Respecto al sistema de agua potable, actualmente la población cuenta con este servicio, pero en forma muy irregular, debido a que carecen de la infraestructura hidráulica adecuada, aunado a que los diámetros de la tubería son inadecuados.

La descripción del sistema de agua potable es el siguiente:

FUENTE DE ABASTECIMIENTO

La comunidad de San Mateo Mozoquilpan, cuenta como fuente de abastecimiento, con un pozo profundo, el cual aporta un caudal de 24 l.p.s , equipado con una bomba sumergible con capacidad de 40 HP mismo que proporciona el servicio a la comunidad.

CONDUCCIÓN

La Línea de Conducción inicia en el pozo profundo hacia el tanque de regularización, y se encuentra integrada con tubería de asbesto-cemento de 10” de diámetro y una longitud de 60 metros.

REGULARIZACION

La regularización del sistema es un tanque metálico de 30 m³ de capacidad con altura de torre de 9 m, funcionando únicamente para dar carga en la zona sur de la población.

Cabe señalar la existencia de un tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad sin funcionar, que se construyó para un proyecto que no se realizó.

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

Del Tanque de Regularización sale una línea de alimentación que abastecen a los barrios La Rosa, La Barranca, Hidalgo, Los Remedios y Las Flores, todas pertenecientes a la misma comunidad.

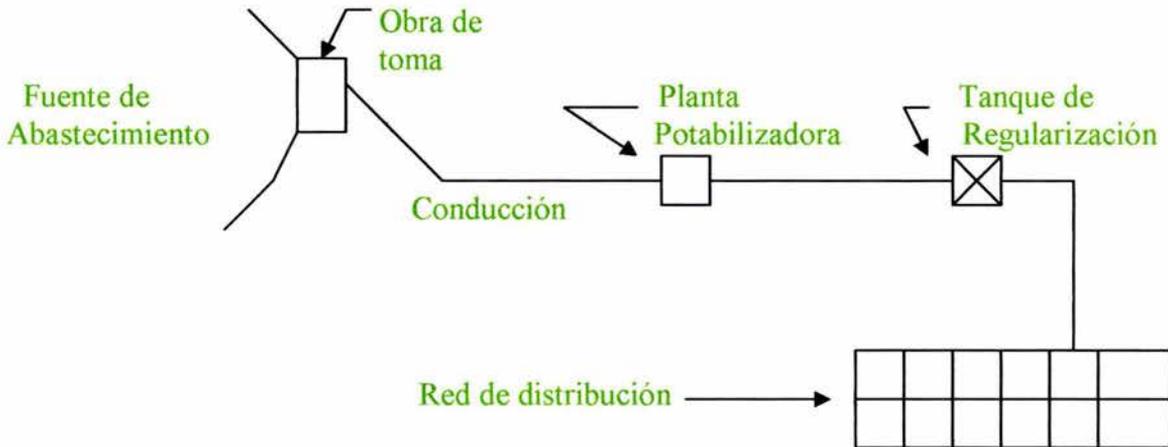
RED DE DISTRIBUCION

Como se indicó, el funcionamiento es irregular en la Red de Distribución de San Mateo Mozoquilpan, debido a la infraestructura hidráulica inadecuada y a que los diámetros de tubería son pequeños, ya que ésta se encuentra integrada con tubería de asbesto-cemento y P.V.C. (Policloruro de vinilo) de 2” de diámetro.

1.3 Necesidades

Un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable debe ser capaz de proporcionar agua en cantidad adecuada, y a la presión suficiente cuándo y donde se requiera dentro de la zona de servicio.

Los elementos que integran un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable son los siguientes, y conectados como se ilustra en la figura:



Fuente de abastecimiento: La fuente de abastecimiento de agua potable puede ser superficial, como en el caso de los ríos, lagos, embalses o incluso agua de lluvia, o de aguas subterráneas superficiales o profundas. La elección del tipo de abastecimiento depende de factores tales como localización, calidad y cantidad.

Obras de captación u obras de toma: El tipo de estructura utilizada para la captación del agua depende en primer lugar del tipo de fuente de abastecimiento utilizado. En general, en los casos de captación de agua superficial se habla de “bocatomas”, mientras que en la captación de aguas subterráneas se hace por medio de pozos.

Obras de Conducción: En un proyecto de agua potable existen numerosas conducciones de agua entre diferentes puntos, como por ejemplo, bocatoma-desarenador, desarenador-tanque de almacenamiento, como se observa en la figura siguiente. Hidráulicamente estas conducciones pueden ser de diferentes formas, dependiendo de la topografía. Estas conducciones son generalmente por tubería utilizando el bombeo, o por gravedad usando canales.

Diferentes Obras de Conducción



Tanque de Regularización: Dado que el caudal de captación no es siempre constante y que el caudal demandado por la comunidad tampoco lo es, es necesario almacenar agua en un tanque durante los periodos en los que la demanda es menor que el suministro y utilizarla en los periodos en que la comunidad demanda gran cantidad de líquido.

Planta potabilizadora: Para el tratamiento de agua, siempre se requerirá un tratamiento mínimo de cloración con el fin de evitar la contaminación con organismos patógenos durante la conducción del agua.

Red de distribución: La distribución de agua a la comunidad puede hacerse por medio de una serie de tuberías o redes de distribución que llevan el agua a cada domicilio.

El agua es indispensable para la vida, y por esto, el hombre busca para su establecimiento las comodidades para la realización de sus actividades, procurando estar lo más cercano a una fuente de abastecimiento, pero por diferentes razones, no todos los lugares elegidos son los correctos, de ahí que surge la necesidad de conducir el agua a los lugares apartados.

Además de esto, otros factores que se consideran para satisfacer la necesidad de agua potable, es la población, ya que aumenta constantemente a ritmos acelerados y el ascenso en su nivel cultural y social, y por eso, es necesario recurrir a aguas que necesiten ser tratadas con procedimientos elaborados y costosos, para hacerlos adecuados al consumo humano o utilizar caudales que están situados a grandes distancias.

Ante estas necesidades o problemáticas, el ingeniero civil debe realizar obras que permitan llevar agua potable a la localidad requerida, haciendo un proyecto que funcione eficazmente y que sea económico con los recursos financieros suficientes en la construcción de la obra.

Los diferentes usos que se le dan al agua potable en una comunidad son los siguientes:

Uso doméstico: Para beber, preparar alimentos, lavado de ropa, wc, aseo personal y general.

Uso público: Usos propios de oficinas, escuelas, hospitales, mercados.

Agricultura: Riego de plantas, hortalizas, frutas, verduras y siembra.

Industrial: Para procesos de producción y uso general.

Comercial: Para sanitarios y usos propios del negocio.

Recreativo: Para albercas, parques acuáticos y fuentes.

El consumo de agua depende del número de habitantes de la población por abastecer y de sus costumbres, tamaño e importancia de la industria, tarifa del agua, clima, presión disponible, calidad del agua, etc.

Los principales usos del agua para la comunidad de San Mateo Mozoquilpan son el uso doméstico, la agricultura y el comercio; así como también a los centros escolares y centro de salud.

1.4 Beneficios a la población

Actualmente se cuenta con un total de 5,500 habitantes (censo 2000) y se estima una población futura de 9,960 habitantes para los próximos 15 años. De tal modo que, la población beneficiada es de aproximadamente 10,000 habitantes.

Es de gran importancia en el sistema de abastecimiento de agua potable y para la salud pública, que el agua sea potable, preferentemente las aguas subterráneas, que ya ha experimentado una filtración a través de las capas permeables del terreno, y en ausencia de éstas se utilizan las superficiales; para el caso de San Mateo Mozoquilpan, se utilizan aguas subterráneas.

El agua potable debe ser clara, incolora, inodora, sin sedimentos, insípida y agradable al paladar, y con una temperatura entre 7° y 15° C.

Las aguas que han de utilizarse para el consumo deben remitirse al laboratorio para su análisis químico y bacteriológico (cualitativo y cuantitativo), el que informará de su potabilidad o requisitos para hacerla potable, deduciendo si puede o no aceptarse para la alimentación usos domésticos, públicos e industriales.

Como la principal actividad de San Mateo Mozoquilpan es la agricultura, con la dotación de 150 Lts/hab/día, serán beneficiados los distintos cultivos, como son el maíz, frijol, haba y hortalizas.

Así mismo, las viviendas contarán con los servicios de agua potable para su uso doméstico, además de los centros escolares como kinder y Primaria, y el centro de salud, para sus diferentes requerimientos.

CAPÍTULO II Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable

2.1 Componentes de un Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable

El estudio de un proyecto de abastecimiento de agua potable, comprende aspectos importantes como las siguientes:

1. La elección del origen del agua, la captación o tomas de agua que existan o que se proyecten a futuro.
2. Conducción del agua captada a los centros de distribución.
3. Su distribución para el uso, mediante una red de distribución en los lugares donde se requiera.

Para efectuar el proyecto que integra un sistema de abastecimiento de agua potable, para una localidad, se deben establecer claramente los datos de proyecto como se indica a continuación:

Población actual	Habitantes (Hab.)
Dotación	Lts/hab/día
Gasto medio diario	Litros por segundo (l.p.s.)
Gasto máximo diario	Litros por segundo (l.p.s.)
Gasto máximo horario	Litros por segundo (l.p.s.)
Coefficientes de variación diaria y horaria	1.2 y 1.5
Fuente de abastecimiento	superficial o subterránea
Tipo de captación	

También intervienen otros factores que no son datos, pero se consideran en el proyecto, y estos son:

Población futura o población de proyecto	Habitantes (Hab.)
Conducción	gravedad y/o bombeo
Capacidad de regularización	m ³
Potabilización	
Tipo de distribución	gravedad y/o bombeo

Todos estos datos son básicos y necesarios en cualquier proyecto de abastecimiento de agua potable, en una comunidad o en una ciudad, y tienen que estar integrados en los planos del proyecto que manejemos.

2.2 Población de Proyecto

La población de proyecto es la que se calcula habrá al final del periodo de diseño de acuerdo a la realización de la obra y es básico para diseñar el sistema de agua potable.

El número de habitantes en una ciudad o pueblo, crece por nacimientos e inmigraciones y decrece por muertes y emigraciones. También puede crecer por anexión de pequeños grupos.

Para la determinación de la población de proyecto, es necesario conocer el número de habitantes actual en la comunidad de San Mateo Mozoquilpan, y para ello se realizó el censo de población por parte de las autoridades locales y comprobando los resultados con los de INEGI, dando como resultado la cantidad de 5,500 habitantes, para el año 2000.

Otro dato importante que necesitamos para el cálculo de la población de proyecto, es el periodo de diseño ó la vida útil de nuestro proyecto, y este periodo es el tiempo en que nuestra obra llega al 100 % de su capacidad de servicio.

De acuerdo al manual de normas de proyecto para obras de aprovisionamiento de agua potable en localidades urbanas de la República Mexicana, se establece un periodo económico de diseño de 6 a 15 años de acuerdo a la magnitud, características de la población y costo probable de las obras.

En el costo probable de las obras, se incluye la planeación, diseño, construcción y puesta en marcha de la obra, con base a lo anterior se consideró un periodo de diseño de 15 años para la realización de nuestro proyecto

Existen diferentes métodos para calcular la población futura, por ejemplo:

- Método aritmético
- Método de mínimos cuadrados
- Método logarítmico

Método aritmético

En el método aritmético, para calcular la población, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa + (i * n)$$

Donde:

Pf = Población futura o población de proyecto (hab)

Pa = Población actual (número de hab)

i = incremento medio anual

n = número de años transcurridos (años)

Además tenemos los datos de los censos realizados en años anteriores y son los siguientes:

AÑO	POBLACION (HAB)
1970	3,900
1980	4,400
1990	4,800
2000	5,500

Para calcular el incremento medio anual, tenemos que obtener las diferencias de las poblaciones y esto se indica a continuación:

POBLACION (HAB)	DIFERENCIA
3,900	
4,300	3,900 - 4,300 = 400
4,800	4,300 - 4,800 = 500
5,500	4,800 - 5,500 = 700
	suma = 1600

$$i = \frac{\text{suma de las diferencias de los años}}{\text{diferencia de los años transcurridos}} = \frac{1600}{2000 - 1970} = \frac{1600}{30} = 53.33$$

Ahora aplicamos la fórmula de la población futura y tenemos:

$$\begin{aligned} Pf(2015) &= Pf = Pa + (i * n) \\ Pf &= 5,500 + (53.33 * 15) \\ Pf &= 6,300 \text{ Hab} \end{aligned}$$

Método de mínimos cuadrados

En el método de mínimos cuadrados, para calcular la población, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Pf = a + bn$$

Donde:

- Pf = Población futura o población de proyecto (hab)
- a, b = coeficientes de regresión lineal
- n = número de años transcurridos (años)

Los coeficientes a y b se calculan con las siguientes fórmulas:

$$a = \frac{\Sigma P - b \Sigma n}{N}$$

$$b = \frac{N \sum n^2 P - \sum n \sum P}{N \sum n - (\sum n)^2}$$

Para simplificar los valores utilizaremos la siguiente tabla:

n	p	n ²	p ²	np
1970	3900	3880900	15210000	7683000
1980	4300	3920400	18490000	8514000
1990	4800	3960100	23040000	9552000
2000	5500	4000000	30250000	11000000
Σ = 7940	18500	15761400	86990000	36749000

Sustituyendo los valores de a y b tenemos:

$$b = \frac{N \sum n^2 P - \sum n \sum P}{N \sum n - (\sum n)^2} = \frac{4 (36749000) - (7940 * 18500)}{4 (15761400) - (7940)^2} = 53.00$$

$$a = \frac{\sum P - b \sum n}{N} = \frac{18500 - (53 * 7940)}{4} = -100580$$

Sustituyendo en la fórmula de población tenemos:

$$\begin{aligned} Pf &= a + bn \\ Pf &= -100580 + (53 * 2015) \\ Pf &= 6,215 \text{ Hab} \end{aligned}$$

Método logarítmico

En el método logarítmico, para calcular la población, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa + (1 + r)^n$$

Donde:

Pf = Población futura o población de proyecto (hab)
 Pa = Población actual (número de hab)
 r = Crecimiento anual de población
 n = Periodo económico de diseño (años)

De acuerdo a las proyecciones de población del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Gobierno del Estado de México, se obtuvo un crecimiento demográfico de 4.04 % anual.

Ahora aplicamos la fórmula de la población futura y tenemos:

$$Pf = Pa + (1+r)^n = 5,500 + (1+0.0404)^{15} = 9,960 \text{ hab}$$

Para el caso de sistemas rurales, como es el caso de la comunidad de San Mateo Mozoquilpan, se aplica el método logarítmico, ya que además es el método que resultó con mayor número de habitantes y es el que utilizaremos.

2.3 Dotación

La dotación es el volumen de agua asignada a cada habitante por día, de tal modo que satisfaga sus necesidades domésticas. Se expresa generalmente en litros por habitante y por día (lts/hab/día).

De acuerdo al Manual de Normas de Proyecto para Obras de Aprovechamiento de Agua Potable, para determinar la cantidad de agua que se requiera para las condiciones inmediatas y futuras de la localidad, se recomienda adoptar los siguientes valores para la dotación, en función del clima y del número de habitantes considerados como población de proyecto:

POBLACION DE PROYECTO (Hab)	TIPO DE CLIMA		
	CALIDO	TEMPLADO	FRIO
	Lts/hab/día		
De 2500 a 15000	150	125	100
De 15000 a 30000	200	150	125
De 30000 a 70000	250	200	175
De 70000 a 150000	300	250	200
De 150000 o más	350	300	250

Las dotaciones anteriores deben ajustarse a las necesidades de la localidad y a sus posibilidades físicas, económicas, sociales, y políticas, de acuerdo con el estudio específico que se realice en cada localidad.

De acuerdo a lo anterior, podemos relacionar la población de proyecto que es de 9,960 habitantes, y el tipo de clima que es templado, y obtenemos una dotación de 125 lts/hab/día, sin embargo, para asegurar un completo y eficaz servicio de agua en la comunidad, se utilizará la dotación siguiente que es de 150 lts/hab/día

2.4 Gastos

El gasto se define como el volumen de un líquido que pasa por una sección en una cantidad de tiempo.

Los gastos de diseño son los gastos que se utilizan para desarrollar un proyecto de agua potable, y son los que se describen a continuación.

- Gasto Medio Diario
- Gasto Máximo Diario
- Gasto Máximo Horario

Gasto medio diario. Para evaluarlo se multiplica la población de proyecto y la dotación, dividido entre el número de segundos que hay en 24 horas, esto es:

$$Q \text{ med diario} = (Pp \times \text{Dot}) / 86,400$$

Donde:

- Pp = Población de proyecto (Hab)
- Dot = Dotación (Lts/Hab/día)
- 86,400 = Número de segundos en 24 horas

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos:

$$Q \text{ med diario} = (9,960 \times 150) / 86,400 = 17.29 \text{ l.ps.}$$

Gasto máximo diario y gasto máximo horario: Para evaluarlos se debe determinar la relación del gasto medio diario con el gasto máximo diario y éste con el gasto máximo horario. También se utilizan los coeficientes de variación diaria y horaria, y los valores más frecuente usados y recomendados para climas uniformes son de 1.2 y 1.5 respectivamente, y que utilizaremos para nuestro proyecto, sin embargo, el ámbito de variación puede ser el siguiente:

Coefficiente de variación diaria	1.2 a 1.5
Coefficiente de variación horaria	1.5 a 2.0

Estos gastos se calculan de la siguiente manera:

$Q \text{ máximo diario} = Q \text{ med diario} \times \text{coeficiente de variación diaria}$

$Q \text{ máximo diario} = 17.29 \times 1.2$

$Q \text{ máximo diario} = 20.75 \text{ l.p.s}$

$Q \text{ máximo horario} = Q \text{ med diario} \times \text{coeficiente de variación horaria}$

$Q \text{ máximo horario} = 17.29 \times 1.5$

$Q \text{ máximo horario} = 25.94 \text{ l.p.s.}$

Gasto de bombeo: Este gasto sólo lo utilizaremos en la primera alternativa de solución, que contempla el uso de un pozo profundo. El gasto de bombeo es el que se utilizará en el pozo de bombeo que realicemos en nuestro proyecto, y se relaciona con las horas de bombeo y se obtiene de la siguiente expresión:

$$Q_b = (Q \text{ med diario} \times 24 \text{ horas}) / \text{horas de bombeo}$$

Considerando un gasto de bombeo de 24 horas se tiene :

$$Q_b = (17.29 \text{ l.p.s.} \times 24 \text{ horas}) / 24 \text{ horas de bombeo}$$
$$Q_b = 17.29 \text{ l.p.s.}$$

2.5 Volumen de Regularización

El volumen o capacidad del tanque de regularización está en función del gasto med diario y el coeficiente de regularización, y este coeficiente lo obtenemos del Manual de Normas de Proyecto para Obras de Aprovechamiento de Agua Potable, y se indica en la siguiente tabla:

Tiempo de bombeo	Suministro al tanque (hrs)	Gasto de bombeo	Capacidad del tanque (m ³)
De 0 a 24	24	Q med diario 24/24	C=14.58x Qmed diario
De 4 a 24	20	Q med diario 24/20	C= 7.20x Qmed diario
De 6 a 22	16	Q med diario 24/16	C=15.30x Qmed diario

NOTA: El Q med diario es en litros por segundo (l.p.s).

Con base a lo anterior tenemos un coeficiente de regularización de 14.58, y el volumen de regularización se obtiene de la siguiente expresión:

$$\text{Vol} = 14.58 \times Q \text{ med diario}$$
$$\text{Vol} = 14.58 \times 17.29 \text{ l.p.s}$$
$$\text{Vol} = 252.08 = 260 \text{ m}^3$$

2.6 Planteamiento del Proyecto

Para la realización del presente trabajo, se tomó como base el levantamiento topográfico de la zona a servir, realizado por las autoridades de San Mateo Mozoquilpan.

Para dar una solución a la insuficiencia de abastecimiento de agua potable de la comunidad de San Mateo Mozoquilpan, se han planteado dos posibles soluciones, y éstos son los siguientes:

Como una posibilidad inicial, se considera como fuente de abastecimiento el pozo profundo existente, el cual se ubica en la zona centro de la misma, contando con un potencial de 24.00 l.p.s. caudal suficiente para proporcionar el servicio doméstico.

Como se mencionó anteriormente, el sistema presenta deficiencias en su servicio, debido principalmente a la carga mínima disponible y a los diámetros inadecuados instalados en la red de distribución, aunado a la falta de volumen de regularización, por lo que para mejorar estas condiciones de servicio, se considera:

- El cambio del equipo de bombeo instalado en el pozo.
- Aprovechamiento del tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad, y que actualmente está sin funcionar.
- Construcción de un tanque elevado de proyecto de 50 m³ de capacidad y 15 m de altura de torre, con lo que se garantiza el suministro de agua potable a la totalidad de la población.

Como una segunda posibilidad, se considera como fuente de abastecimiento el acueducto existente, que se ubica en la zona sur de San Mateo Mozoquilpan, con un gasto de 30 l.p.s. que es suficiente para proporcionar el servicio doméstico.

Para mejorar las condiciones de servicio en la comunidad, este segundo proyecto considera lo siguiente:

- Aprovechamiento del tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad, y que actualmente está sin funcionar.
- Construcción de un tanque elevado de proyecto de 50 m³ de capacidad y 15 m de altura de torre, con lo que se garantiza el suministro de agua potable a la totalidad de la población.

Estos dos proyectos se analizarán técnica y económicamente, y se verán en los capítulos siguientes.

CAPÍTULO III. Alternativas de Soluciones Técnicas

3.1 Ampliación del Sistema de Agua Potable

Una vez obtenidos los datos de proyecto, podemos proceder a la realización de nuestro proyecto.

Primeramente analizaré las alternativas de solución técnicas para el problema de abastecimiento de agua potable en San Mateo Mozoquilpan.

En la primera alternativa que considero, es la de ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable; esto es, mejorando el actual sistema, como:

- Cambiar el equipo de bombeo instalado en el pozo.
- Aprovechar el tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad.
- Construcción de un tanque elevado de 50 m³ de capacidad y 15 m de altura de torre

Con estos cambios se garantiza el correcto suministro de agua a toda la población.

A continuación se describen los elementos que integran esta primer posibilidad.

1. Fuente de Abastecimiento

La fuente de abastecimiento del sistema, la constituye el pozo profundo existente en la comunidad, el cual aporta un caudal de 24 L.p.s, de acuerdo al aforo realizado por la CAEM (Comisión del Agua del Estado de México) en mayo de 1996.

El proyecto contempla la extracción de 20.75 L.p.s para el aprovechamiento de los habitantes de San Mateo Mozoquilpan, dicho pozo cuenta con las siguientes características:

Profundidad	128.02 m
Diámetro de ademe	10 ¼"
Nivel estático	62.65 m
Nivel dinámico	81.15 m
Gasto de aforo	24.00 L.p.s.
Gasto de explotación	17.29 L.p.s
Nivel dinámico (explotación)	78.00 m

2. Línea de Conducción (Pozo a Tanque-Cárcamo de 300 m³)

Esta línea será por bombeo del pozo profundo al tanque de 300 m³ de mampostería, diseñada para conducir un caudal de 20.75 L.p.s., empleando la tubería existente de asbesto - cemento (A-C) de 250 mm (10") de diámetro, en una longitud de 60.00 m, y calculando las pérdidas de carga en la línea de conducción, con apoyo de la expresión de Manning tenemos:

$$H_f = KLQ^2$$

Donde:

- hf = Pérdidas por fricción (m)
- K = Coeficiente de la fórmula de Manning
- L = Longitud de la línea de conducción (m)
- Q =Gasto a conducir (m³/seg)

Primero procedemos a calcular el área (A) del tubo con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde

- A = Area de la sección del tubo (en m²)
- D = Diámetro del tubo (en m)

Sustituyendo los valores, tenemos:

$$A = \frac{\pi (0.25)^2}{4} = 0.049087 \text{ m}^2$$

Ahora determinamos la velocidad (V) de circulación del agua a través de la tubería, con la ecuación de continuidad:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.01729 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.049087 \text{ m}^2} = 0.35 \text{ m/seg}$$

El coeficiente o constante de Manning (K) se calcula con:

$$K = \frac{10.3 n^2}{D^{16/3}}$$

Donde:

- K = Coeficiente de la fórmula de Manning
- n = Coeficiente de rugosidad de la tubería (para este caso la tubería es de asbesto-cemento y tiene un valor de n = 0.010)
- D = Diámetro del tubo (en m)

Sustituyendo los valores tenemos:

$$K = \frac{10.3 n^2}{\frac{16}{3} D} = \frac{10.3 (0.010)^2}{\frac{16}{3} (0.25)} = 1.67426$$

Y las pérdidas de energía son:

$$H_f = K L Q^2 = 1.67426 (60.0 \text{ m}) (0.01729 \text{ m}^3/\text{seg})^2 = 0.030 \text{ m}$$

Para obtener las pérdidas menores, se puede considerar una cantidad entre los 3 y 10 % de h_f , según sea el número de deflexiones en la salida de la bomba y llegada al tanque, así como instalaciones en la línea, etc.

De acuerdo a este proyecto consideramos un 5 % de h_f , esto es:

$$\text{Pérdidas menores} = 0.05 (0.030\text{m}) = 0.002 \text{ m}$$

$$H_f = h_f + 5\% h_f = 0.030 + 0.002 = 0.032 \text{ m}$$

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Mat	Diam mm pulg	Área (m ²)	Gasto (m ³ /seg)	V (m/seg)	Long (m)	K	Pérdidas h_f (m)	5% h_f (m)	$H_f+5\%$ h_f (m)
A-C	250 10	0.049087	0.01729	0.35	60	1.6742	0.030	0.002	0.032

CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE

Para la obtención del cálculo del golpe de ariete se utilizará la fórmula de Maning:

$$H = \frac{145 V}{\sqrt{1 + \frac{K D}{E e}}}$$

Donde:

- H = Golpe de ariete (en m)
- K = Módulo de elasticidad del agua (= 20,670 kg/cm²)
- E = Módulo de elasticidad de la tubería (= 328,000 kg/cm²)
- D = Diámetro interior de la tubería (= 25.0 cm)
- e = Espesor de la tubería (= 1.85 cm)
- V = Velocidad del agua (=0.35 m/seg)

Sustituyendo:

$$H = \frac{145 (0.35)}{\sqrt{1 + \frac{20,670 \times 25.0}{328,000 \times 1.85}}} = 37.29 \text{ m}$$

La sobrepresión absorbida por la válvula contra golpe de ariete será:

$$80 \% (37.29) = 0.8 (37.29) = 29.83 \text{ m}$$

La sobrepresión absorbida por la tubería será:

$$20 \% (37.29) = 0.2 (37.29) = 7.46 \text{ m}$$

3. Regularización

Como se indicó, la capacidad de regularización se calculó en el punto 2.5, para un horario de bombeo de 24 hrs, misma que resultó de 260 m³, dado la existencia de un tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad sin funcionar, el proyecto contempla hacer uso de éste, con el cual se cubre el volumen de proyecto y demanda de la población, teniendo un funcionamiento de tanque y cárcamo al mismo tiempo.

El equipo electromecánico del tanque-cárcamo tendrá una capacidad de 20 HP (Horse Power), para un caudal de bombeo de 17.29 l.p.s. siendo éste el gasto medio diario, (se anexan características del equipo de bombeo).

Para garantizar el suministro de agua potable en toda la localidad, se considera un nuevo tanque elevado con altura de torre de 15 m, y una capacidad de 50 m³, el cual se ubicará junto al tanque elevado existente.

Cabe señalar que por las características del tanque elevado existente, no es posible su aprovechamiento, debido a que en las partes alejadas de la población se carecería de una presión adecuada.

4. Línea de Conducción (Tanque-Cárcamo de 300 m³ a tanque elevado)

Esta línea de conducción será por bombeo, directo del tanque - cárcamo citado al sitio propuesto para la construcción del tanque elevado, diseñada para conducir un caudal de 17.29 l.p.s (Gasto medio diario), formada con tubería de asbesto-cemento (A-C) clase A-7 de 200 mm (8") de diámetro, en una longitud de 290.0 m, para la elección de esta tubería se empleó la tabla de cálculo del diámetro más económico (se anexa tabla de cálculo).

5. Red de Distribución

La red de distribución se diseñó como una red cerrada, con la cual se atenderá las demandas de agua potable de la población, con un gasto medio diario de 17.29 l.p.s. de acuerdo a los datos de proyecto.

Considerando la traza urbana se proyectaron tres circuitos principales, para la elección de diámetros en los distintos tramos que forman dichos circuitos, se tomó como aspecto principal, que el sistema, garantice un funcionamiento hidráulico adecuado, con la finalidad de satisfacer en forma eficiente y regular la demanda de agua potable para la población.

También se determinó como tubería de relleno la de P.V.C. de 60 mm (2 ½”), ubicando las válvulas de seccionamiento que permitan una operación óptima del sistema cuando éste se encuentre en servicio.

Debido a que las cargas que se presentan en la red de distribución no son mayores de 45.0 m.c.a. (metros columna de agua), se utilizarán las siguientes tuberías:

TIPO DE TUBERÍA	DIÁMETRO (PULG)
Asbesto - cemento (A-C) clase A-7	8”
Asbesto - cemento (A-C) clase A-7	6”
PVC clase RD-41	4”
PVC clase RD-32.5	3”
PVC clase RD-26	2 ½”

Para el diseño de esta red de distribución, se consideró la siguiente metodología:

- Se trazaron las tuberías utilizando las calles y caminos existentes, a fin de tener una localización definida y servir a las futuras construcciones en las cercanías de las vías de comunicación mencionadas.
- Se sumaron las longitudes de las tuberías de las cuales se conectarán las tomas domiciliarias, dando como resultado una longitud de 14,095.0 mts.
- Con la longitud total de la red de distribución, se determinó el gasto específico o unitario por medio de la siguiente expresión:

$$q_u = \frac{Q \text{ max horario}}{\text{Longitud total de la red}} = \frac{17.29 \text{ l.p.s}}{14,095 \text{ m}} = 0.001226676 \text{ l.p.s. / m}$$

- Para obtener los gastos de cada uno de los tramos, se multiplica la longitud de la tubería en estudio por el gasto específico, iniciando desde los cruceros más lejanos y sumando los gastos de los tramos subsecuentes, hasta el tanque.
- La carga disponible se obtiene restando a la cota piezométrica, la cota de terreno correspondiente al cruce que se está analizando.

Servicio

Se pretende proporcionar el servicio mediante tomas domiciliarias, las cuales proporcionarán al sistema autosuficiencia en su operación y mantenimiento.

Especificaciones y normas de construcción

Son las sugeridas por la C.N.A. (Comisión Nacional del Agua), la S.A.H.O.P. (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas) y el Manual de Normas de Proyecto para Obras de Aprovechamiento de Agua Potable a Localidades de la República Mexicana.

3.2 Creación de un Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

La segunda alternativa de solución técnica que considero, es la de crear un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable; y esto se analiza con los siguientes cambios:

- Aprovechar el tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad.
- Construcción de un tanque elevado de 50 m³ de capacidad y 15 m de altura de torre.
- Construcción de una estructura de filtro y cárcamo de bombeo.

Con estos cambios se garantiza el correcto suministro de agua a toda la población.

A continuación se describen los elementos que integran esta segunda posibilidad:

1. Fuente de Abastecimiento

La fuente de abastecimiento del sistema, la constituye el acueducto existente al sur de la comunidad, el cual aporta un caudal de 24 L.p.s. de acuerdo al aforo realizado por la CAEM (Comisión del Agua del Estado de México) en mayo de 1996.

Aquí mismo se construye una estructura de filtro y cárcamo de bombeo, para mejorar la calidad del agua del acueducto y que sea de uso potable para la comunidad de San Mateo Mozoquilpan.

2. Línea de Conducción (Estructura de filtro a Tanque – Cárcamo de 300 m³ de capacidad)

Esta línea de conducción es por bombeo, de la estructura de filtro al tanque de mampostería de 300 m³ de capacidad, diseñada para conducir un caudal de 17.29 l.p.s (Gasto medio diario), formada con tubería de P.V.C. de 250 mm (10") de diámetro, en una longitud de 1,285 m, y calculando las pérdidas de carga en la línea de conducción, con apoyo de la expresión de Manning tenemos:

$$H_f = KLQ^2$$

Donde:

hf = Pérdidas por fricción (m)

K = Coeficiente de la fórmula de Manning

L = Longitud de la línea de conducción (m)
Q = Gasto a conducir (m³/seg)

Primero procedemos a calcular el área (A) del tubo con la siguiente fórmula:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde

A = Área de la sección del tubo (en m²)
D = Diámetro del tubo (en m)

Sustituyendo los valores, tenemos:

$$A = \frac{\pi (0.25)^2}{4} = 0.049087 \text{ m}^2$$

Ahora determinamos la velocidad (V) de circulación del agua a través de la tubería, con la ecuación de continuidad:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{0.01729 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.049087 \text{ m}^2} = 0.35 \text{ m/seg}$$

El coeficiente o constante de Manning (K) se calcula con:

$$K = \frac{10.3 n^2}{\frac{16}{3} D}$$

Donde:

K = Coeficiente de la fórmula de Manning

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería (para este caso la tubería es de asbesto-cemento y tiene un valor de n = 0.010)

D = Diámetro del tubo (en m)

Sustituyendo los valores tenemos:

$$K = \frac{10.3 n^2}{\frac{16}{3} D} = \frac{10.3 (0.010)^2}{\frac{16}{3} (0.25)} = 1.67426$$

Y las pérdidas de energía son:

$$H_f = KLQ^2 = 1.67426 (1285 \text{ m}) (0.01729 \text{ m}^3/\text{seg})^2 = 0.64 \text{ m}$$

Para obtener las pérdidas menores, se puede considerar una cantidad entre los 3 y 10 % de h_f , según sea el número de deflexiones en la salida de la bomba y llegada al tanque, así como instalaciones en la línea, etc.

De acuerdo a este proyecto consideramos un 5 % de h_f , esto es:

$$\text{Pérdidas menores} = 0.05 (0.64 \text{ m}) = 0.03 \text{ m}$$

$$H_f = h_f + 5\% h_f = 0.64 + 0.03 = 0.67 \text{ m}$$

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Mat	Diam mm pulg	Área (m ²)	Gasto (m ³ /seg)	V (m/seg)	Long (m)	K	Pérdidas h_f (m)	5% h_f (m)	$H_f+5\%$ h_f (m)
A-C	250 10	0.049087	0.01729	0.35	1285	1.6742	0.64	0.03	0.67

CÁLCULO DEL GOLPE DE ARIETE

Para la obtención del cálculo del golpe de ariete se utilizará la fórmula de Maning siguiente:

$$H = \frac{145 V}{\sqrt{1 + \frac{K D}{E e l}}}$$

Donde:

H = Golpe de ariete (en m)

K = Módulo de elasticidad del agua (= 20,670 kg/cm²)

E = Módulo de elasticidad de la tubería (= 328,000 kg/cm²)

D = Diámetro interior de la tubería (= 25.0 cm)

e = Espesor de la tubería (= 1.85 cm)

V = Velocidad del agua (=0.63 m/seg)

Sustituyendo valores tenemos:

$$H = \frac{145 (0.35)}{\sqrt{1 + \frac{20,670 \times 25.0}{328,000 \times 1.85}}} = 37.29 \text{ m}$$

La sobrepresión absorbida por la válvula contra golpe de ariete será:

$$80 \% (37.29) = 0.8 (37.29) = 29.83 \text{ m}$$

La sobrepresión absorbida por la tubería será:

$$20 \% (37.29) = 0.2 (37.29) = 7.46 \text{ m}$$

3. Regularización

Dado la existencia de un tanque superficial de mampostería de 300 m³ de capacidad sin funcionar, el proyecto contempla hacer uso de éste, con el cual se cubre el volumen de proyecto y demanda de la población, teniendo un funcionamiento de tanque y cárcamo al mismo tiempo.

Para garantizar el suministro de agua potable en la toda la localidad, se considera un nuevo tanque elevado con altura de torre de 15 m, y una capacidad de 50 m³, el cual se ubicará junto al tanque elevado existente.

Cabe señalar que por las características del tanque elevado existente, no es posible su aprovechamiento, debido a que en las partes alejadas de la población se carecería de una presión adecuada.

- 4. Línea de Conducción (Tanque – Cárcamo de 300 m³ a tanque elevado)**
(es la misma metodología del punto 3.1)
- 5. Red de Distribución (es la misma metodología del punto 3.1)**
Servicio (es la misma metodología del punto 3.1)
Especificaciones y normas de construcción
(es la misma metodología del punto 3.1)

3.3 Planos

Para la primera alternativa de solución técnica, que es la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable, se han dibujado tres planos.

En el plano 1 de 3 se ha dibujado la planta de conjunto de San Mateo Mozoquilpan, y se describen las rutas por donde atraviesa la red de distribución y línea de conducción , así como la ubicación del pozo profundo y los tanques, indicando los datos de proyecto, las cantidades de obra y de tubería, así como la simbología utilizada.

En el plano 2 de 3 se describe el perfil y la planta de la línea de conducción del pozo profundo al tanque de 300 m³, y de este tanque, al tanque elevado y la simbología utilizada.

En el plano 3 de 3 se han dibujado los cruceros, y la lista de piezas especiales utilizados en el proyecto. También la planta y perfil del cárcamo de bombeo.

Para la segunda alternativa de solución técnica, que es la creación de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, se han dibujado tres planos.

En el plano 1 de 3 se ha dibujado la planta de conjunto de San Mateo Mozoquilpan, y se describen las rutas por donde atraviesa la red de distribución y línea de conducción, así como la ubicación del acueducto y los tanques, indicando los datos de proyecto, las cantidades de obra y de tubería, así como la simbología utilizada.

En el plano 2 de 3 se describe el perfil y la planta de la línea de conducción del acueducto al tanque de 300 m³, y de este tanque, al tanque elevado y la simbología utilizada.

En el plano 3 de 3 se han dibujado los cruceros, y la lista de piezas especiales utilizados en el proyecto. También la planta y perfil del cárcamo de bombeo.

Localidad: San Mateo Mozoquilpan	Calculó: Jorge Irving Sánchez Pérez
Municipio: Oztolotepec	Revisó: Ing. Hermenegildo Arcos Serrano
Estado: México	Fecha: Enero del 2003

Tramo	Longitud (m)	Gasto (L.p.s)	Diámetro (mm)	Material Tubería	HF (m)	Cota		Carga disponible
						Piezométrica	Terreno	
44 - 73	54	0.12	60	P.V.C	0.0011	2612.92	2593	19.92
45 - 74	75	0.17	60	P.V.C	0.0030	2613.09	2595.50	17.59
10 - 75	60	0.13	60	P.V.C	0.0015	2612.83	2590.00	22.83
14 - 76	137	0.30	60	P.V.C	0.0200	2612.75	2590.56	22.19
15 - 78	66	0.15	60	P.V.C	0.0020	2612.77	2589.81	22.96
18 - 79	275	1.39	60	P.V.C	0.7800	2612.02	2592.71	19.31
79 - 80	354	0.78	60	P.V.C	0.3200	2611.70	2594.75	16.95
19 - 81	76	0.35	60	P.V.C	0.0100	2613.31	2592.46	20.85
81 - 82	84	0.19	60	P.V.C	0.0040	2613.30	2592.44	20.86
20 - 83	194	0.96	60	P.V.C	0.2600	2613.25	2590.39	22.86
83 - 84	143	0.53	60	P.V.C	0.0600	2613.19	2585.23	27.96
84 - S/N	98	0.22	60	P.V.C	0.0070	2613.18	2584.85	28.33
47 - 89	16	0.97	60	P.V.C	0.0200	2613.09	2592.38	20.71
89 - 88	60	0.93	60	P.V.C	0.0800	2613.01	2592.92	20.09
88 - 87	45	0.79	60	P.V.C	0.0400	2612.97	2587.75	25.22
87 - 86	48	0.69	60	P.V.C	0.0300	2612.94	2586.00	26.94
86 - 85	28	0.59	60	P.V.C	0.0100	2612.93	2583.60	29.33
85 - S/N	238	0.53	60	P.V.C	0.1000	2612.83	2584.85	27.98
86 - 85	80	0.18	60	P.V.C	0.0040	2613.31	2596.85	16.46
6 - 91	120	0.26	60	P.V.C	0.0100	2612.95	2596.61	16.34
6 - 92	68	0.15	60	P.V.C	0.0020	2612.93	2595.95	16.98
6 - 93	120	0.26	60	P.V.C	0.0100	2612.84	2597.91	14.93
6 - 94	234	1.13	60	P.V.C	0.4400	2612.12	2599.26	12.86
94 - 95	233	0.62	60	P.V.C	0.1300	2611.99	2603.63	8.36
95 - 96	46	0.10	60	P.V.C	0.0007	2612.38	2603.75	8.63
46 - 97	66	0.15	60	P.V.C	0.0020	2613.10	2590.00	23.1
43 - 98	102	0.23	60	P.V.C	0.0080	2612.83	2587.03	25.8
38 - 99	53	1.40	100	P.V.C	0.0100	2612.96	2588.37	24.59
37 - 104	129	1.40	76	P.V.C	0.1200	2612.94	2596.79	16.15
27 - 102	152	1.40	76	P.V.C	0.1400	2612.60	2591.72	20.88
25 - 103	43	1.40	76	P.V.C	0.0400	2613.19	2598.28	14.91
103 - 104	54	1.30	76	P.V.C	0.0400	2613.15	2596.79	16.36
104 - 102	61	2.30	76	P.V.C	0.1500	2612.79	2591.22	21.57
102 - 101	57	3.23	76	P.V.C	0.2800	2612.51	2590.60	21.91
101 - 100	63	3.11	76	P.V.C	0.2900	2612.22	2591.57	20.65
100 - 99	52	2.97	76	P.V.C	0.2200	2612.00	2588.37	23.63
99 - 105	377	4.14	100	P.V.C	0.7400	2611.26	2585.90	25.36
105 - 106	44	3.31	100	P.V.C	0.0600	2611.26	2585.12	26.14
106 - 107	197	3.21	100	P.V.C	0.3500	2610.85	2586.70	24.15
107 - 108	25	0.60	60	P.V.C	0.0100	2610.84	2586.57	24.27
108 - 109	171	0.55	60	P.V.C	0.0800	2610.76	2593.29	17.47
109 - 110	77	0.17	60	P.V.C	0.0030	2610.76	2592.30	18.46
117 - 111	883	1.95	100	P.V.C	0.3900	2610.46	2604.00	6.46
111 - 112	47	2.43	76	P.V.C	0.1300	2612.61	2592.33	20.28
112 - 113	12	2.33	76	P.V.C	0.0300	2612.58	2592.33	20.25
113 - 114	90	2.30	76	P.V.C	0.2200	2612.36	2590.67	21.69
114 - 115	34	2.10	76	P.V.C	0.0700	2612.29	2590.95	21.34
115 - 116	74	1.09	60	P.V.C	0.1300	2612.16	2593.44	18.72
116 - 117	84	0.93	60	P.V.C	0.1100	2612.05	2596.12	15.93
117 - 118	335	0.74	60	P.V.C	0.2700	2611.78	2602.00	9.78
110 - 119	32	0.94	60	P.V.C	0.0400	2612.25	2592.11	20.14
119 - 120	192	0.87	60	P.V.C	0.2100	2612.04	2591.69	20.35
170 - 121	104	0.23	60	P.V.C	0.0080	2612.03	2595.00	17.03
120 - 122	98	0.22	60	P.V.C	0.0070	2612.03	2593.09	18.94

CAPITULO IV Costos

4.1 Costo para la Ampliación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Podemos definir a los costos de ingeniería como el presupuesto a realizar, y éste se define como el arte de aplicar conocimientos científicos y empíricos en hacer un juicio probable y más realista para estimar el valor de una obra por ejecutar, en proceso de ejecución o ya terminada.

Para el presupuesto se consideran los siguientes parámetros: clave, concepto, unidad, cantidad, precio unitario y el importe.

La clave es el código con que se registra el concepto que se está analizando en el presupuesto. El concepto es la descripción del trabajo a ejecutar en el proyecto. La unidad define el parámetro con que se mide el concepto. La cantidad es el número con que se cuantifica el concepto que se está realizando. El precio unitario es el costo por unidad del trabajo a ejecutar. El importe es el resultado de multiplicar la cantidad por el precio unitario.

Cuando en el presupuesto se mencione suministro, se entenderá el suministro de algún material o equipo, la adquisición o traslado hasta el sitio donde se instalará y la cual se utilizará para un fin determinado

Para el costo de esta primera alternativa de solución, se ha elaborado el presupuesto correspondiente; aquí se indican los costos de la planta de bombeo, la línea de conducción (del tanque – cárcamo al tanque elevado), el tanque elevado y la red de distribución.

Además se incluye por separado los costos de las obras accesorias, terracerías, suministro de tubería, suministro de piezas especiales, instalación de tubería y piezas especiales, y acarreos.

En la tabla del resumen de presupuesto se indican estas cantidades, así como el importe final, el cual para esta primera alternativa de solución es de \$2'876,920.78

CALCULÓ: *Jorge Irving Sánchez Pérez*
 REVISÓ: *Ing. Hermenegildo Arcos Serrano*

Alternativa No. 1 Ampliación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CONCEPTO	OBRAS ACCESORIAS	TERRACERIAS	SUMINISTRO DE TUBERÍA	SUMINISTRO PZAS ESP	INST. TUB. Y PZAS. ESP.	ACARREOS	IMPORTE \$
I. Planta de bombeo	213,221.38			64,642.14	2,266.58	286.60	280,416.70
II. Línea de conducción (tanque cárcamo a tanque elevado)	318.70	33,219.90	49,091.20	8,392.23	5,440.60	799.80	97,262.43
III. Regularización (elevado de 50 m3 de cap.)	310,170.10	7,204.68		47,210.46	1,402.93	22,487.20	388,475.37
IV. Red de distribución	80,963.93	862,802.00	539,271.16	134,194.82	115,408.83	2,875.00	1,735,515.74
SUMA	604,674.11	903,226.58	588,362.36	254,439.65	124,518.94	26448.60	2,501,670.24

15 % IVA =	375,250.54
TOTAL =	2,876,920.78

Fecha: Marzo del 2004

El presente presupuesto importa la cantidad de \$ 2'876,920.78
 (Dos millones ochocientos setenta y seis mil novecientos veinte pesos 78/100 M.N.)

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
I. PLANTA DE BOMBEO (TREN DE DESCARGA)					
A) OBRAS ACCESORIAS					
A.1 EQUIPO DE BOMBEO					
S/P	Suministro e instalación y prueba de bomba centrífuga vertical tipo sumergible, para manejar agua limpia a temperatura ambiente, con una carga normal de operación de 35 m.c.a. Acoplada directamente a motor eléctrico vertical sumergible de 25 H.P., 440 V, 3 fases, 60 C.P.S., 3500 r.p.m.	Lote	2.00	45000.00	90000.00
S/P	Suministro e instalación de interruptor de aire termomagnético de disparo automático y cierre manual 600 volts con capacidad conductiva normal de 3BX-10A e interruptiva de 14,000 A.R.M.S. Simétricos en marco de 100 A. En gabinete NEMA 1	Lote	1.00	1850.00	1850.00
S/P	Combinación de interruptor termomagnético tripolar de 70 A. De cap., Conductiva normal e interruptiva de 14,000 A.R.M.S. Simétricos en marco de 100 A. Con arrancador magnético a tensión reducida tipo autotransformador no reversible para controlar un motor de 25 H.P., 440 volts, 3 fases, 60 C.P.S., botonera de arranque y paro, luces indicadoras de arranque, paro y sobre carga en gabinete NEMA 1, inc. cable unipolar, tubo conduit, conector recto de aluminio, caja, cable, registros, subestación eléctrica tipo intemperie de 30 K.V.A. 23/44-0.254 KV, 3F, 60 CPS, inc. transformador, postes, herrajes y accesorios para su instalación, así como material misceláneo para su instalación eléctrica (Ver anexo No. 5)	Lote	1.00	38362.00	38362.00
S/P	Suministro e instalación de los sistemas de alumbrado y tierras (Ver anexo No. 6)	Lote	1.00	9580.00	9580.00
A.2 CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE CONTROLES ELÉCTRICOS Y BARDEADO PERIMETRAL					
S/P	Construcción de caseta de controles eléctricos (Ver anexo No. 2)	Lote	1.00	15100.55	15100.55
S/P	Construcción de bardeado perimetral (Ver anexo No. 3)	Lote	1.00	58328.83	58328.83
				SUMA \$	213221.38

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	B) TERRACERÍAS				
	C) SUMINISTRO DE TUBERÍA				
	D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES				
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo:Fo., Fo.Go. Y válvulas incluye material, pailería y fabricación de piezas especiales de acero (Ver anexo No. 1)	Lote	1.00	64642.14	64642.14
				SUMA \$	64642.14
	E) INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES				
S/P	Instalación de válvula de globo de bronce de: 13 mm (1/2") de diámetro 50 mm (2") de diámetro 76 mm (3") de diámetro	Pza Pza Pza	1.00 2.00 1.00	39.00 78.40 141.00	39.00 156.80 141.00
S/P	Instalación de válvulas de alivio contra golpe de ariete, autocontrolada, cuerpo de globo para manejar agua limpia, incluye limpieza, así como prueba hidrostática junto con tubería				
S/P	Válvula contra golpe de ariete roscada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	390.00	390.00
S/P	Instalación de manómetro tipo Bourdon con elemento de diferencia de bronce, carátula de 114 mm de diámetro y escala de 0-24 kg/cm2, incluye limpieza, así como prueba hidrostática	Pza	1.00	80.00	80.00
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (ver anexo 1)	Kg	36.00	1.50	54.00
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160G	Válvula de seccionamiento de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	245.13	490.26
B170	Instalación de válvulas check, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B170F	Válvula check de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	276.76	553.52

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
S/P	Instalación de válvula aire-vacío de 51 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	154.00	308.00
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go. (Ver anexo No.1)	Kg	15.00	3.60	54.00
				SUMA \$	2266.58
	F) ACARREOS				
JOO4	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	94.00	2.80	263.20
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	13.00	1.80	23.40
				SUMA \$	286.60
				SUBTOTAL \$	280416.70

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
II. LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
(TANQUE CÁRCAMO A TANQUE ELEVADO)					
A) OBRAS ACCESORIAS					
CONSTRUCCIÓN DE ATRAQUES					
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple $f_c=200$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	0.50	531.80	265.90
DO80	Cimbra de madera en cimentaciones				
DO80A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en cimentaciones, incluye fletes y maniobras locales del material fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	1.00	52.80	52.80
				SUMA \$	318.70
B) TERRACERÍAS					
RUPTURAS					
A000C	Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m3	13.00	105.70	1374.10
A000F	Corte de pavimento asfáltico con cortadora de disco o similar, incluye trazo	ml	439.00	7.50	3292.50
REPOSICIONES					
A001F	Reposición de pavimento asfáltico con carpeta de 0.075 m de espesor, incluyendo suministro de todos los materiales, acarreo en 1er. Km y compactación	m2	165.00	60.10	9916.50
AO20	Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco, incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de taludes, remoción, afines, traspaleo hasta 10 m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
AO20A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material tipo "B", en zanjas en seco.	m3	200.00	27.40	5480.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	50.00	171.20	8560.00
A130	Plantilla apisonada con pisón de mano en zanjas, incluye selección del material producto de la excavación, colocación de la plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería				
A130A	Plantilla con materiales "A" y/o "B"	m3	22.00	27.40	602.80
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131A	Relleno a volteo con pala de mano (producto de la excavación)	m3	120.00	8.20	984.00
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	100.00	19.30	1930.00
S/P	Suministro de material de banco (tepetate), incluye flete	m3	30.00	36.00	1080.00
				SUMA \$	33219.90
C) SUMINISTRO DE TUBERÍA					
H001	Suministro de tubería asbesto - cemento clase A-7 puesta en almacén de la obra				
H001E	Tubería AC de 200 mm (8") de diámetro	ml	290.00	169.28	49091.20
				SUMA \$	49091.20
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo. (Ver anexo No.1)	lote	1.00	8392.23	8392.23
				SUMA \$	8392.23

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
E) INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES					
B010	Instalación, junteo y prueba de tubería de A.C., clase A-7, incluye, bajada, limpieza, material y equipo para prueba, flete a un km y maniobras locales, comprende lo siguiente:				
B010E	Tubería de 200 mm (8") de diámetro	ml	290.00	16.19	4695.10
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo. Marca mymaco o similar, incluye: limpieza, prueba hidrostática con tubería, fletes a un km y maniobras locales (carretes, codos, tees, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (Ver anexo No. 1)	kg	497.00	1.50	745.50
				SUMA \$	5440.60
F) ACARREOS					
J004	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
J004B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	141.00	2.80	394.80
J005	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
J005B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	225.00	1.80	405.00
				SUMA \$	799.80
				SUBTOTAL \$	97,262.43

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
III. REGULARIZACIÓN					
TANQUE ELEVADO DE CONCRETO DE 50 M3 DE CAP					
A) OBRAS ACCESORIAS					
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras				
DO40A	Limpieza y trazo	m2	225.00	2.08	468.00
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye: obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo 1er km. descarga, almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30A	Fabricación y colado de concreto simple f'c=100 kg/cm2, con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	5.00	436.61	2183.05
DO30E	Fabricación y colado de concreto simple f'c=250 kg/cm2, con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro, vibrado y curado	m3	80.00	576.47	46117.60
DO43	Elevación de concreto de tanques elevados				
DO43A	Elevación de concreto de 6 a 10 m de altura	m3	4.00	63.14	252.56
DO43B	Elevación de concreto de 10 a 15 m de altura	m3	7.50	78.95	592.13
S/P	Elevación de concreto de 15 a 20 m de altura	m3	21.00	105.27	2210.67
DO90	Fierro de refuerzo de estructuras, incluye, suministro en la bodega de la compañía, desperdicios, alambre de amarre, habilitación y colocación				
DO90B	Suministro y colocación de acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	16693.00	6.28	104832.04
DO80	Cimbra de madera en cimentaciones				
DO80A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en cimentaciones, incluye: fletes, maniobras locales del material fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	49.00	52.78	2586.22
DO87	Cimbra de madera en trabes y columnas				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO87A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en traves y columnas para tanques elevados de 10 a 15m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	201.00	139.18	27975.18
DO89	Cimbra de madera en losas para tanques elevados				
DO89B	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losas para tanques elevados de 10 a 15m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	176.00	102.83	18098.08
S/P	Cimbra de madera para acabados no aparentes en traves y columnas para tanques elevados de 15 a 20m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	75.00	185.57	13917.75
S/P	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losas para tanques elevados de 15 a 20m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	176.00	137.11	24131.36
D140	impermeabilizante con todos los materiales y mano de obra				
D140E	Suministro e instalación de impermeabilizante superficial de tanques, con mortero de cemento - arena 1:3 y aditivo integral con un espesor de 2cm.	m2	20.00	31.10	622.00
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calhidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				
D100A	Aplanado con mortero cemento - arena 1:5 de 1:5 cm de espesor	m2	160.00	32.86	5257.60
D100E	Emboquillado con mortero cemento - arena 1:3 de 1:5 cm de espesor	ml	52.00	17.80	925.60
D130	Acabado de azoteas con todos los materiales y mano de obra				
D130C	Escobillado con mortero cemento - arena de 1:3	m2	20.00	10.76	215.20
G004	Pintura en interiores, exteriores muros, plafones, ventanería y puertas				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
G004A	Pintura vinílica en interiores o exteriores, tres manos en aplanados	m2	342.00	23.54	8050.68
D041	Suministro e instalación de escalera marina				
D041A	Suministro e instalación de escalera marina con 2 soleras de 2" x 1 1/4" y escalones de 3/4" a 40 cm	ml	3.80	387.94	1474.17
D042	Suministro e instalación de:				
D042B	Suministro y colocación de tapa lámina de 0.60 x 0.60 m para tanques de agua potable, hecha con marco y contramarco de ángulo de 2 1/2" x 1/4" y lámina calibre 18	pza	1.00	458.10	458.10
S/P	Suministro e instalación de escalera tipo canastilla de fierro estructural utilizando solera de 50 mm x 0.60 mm (2" x 1/4") para canastilla de protección y escalones de varilla No. 6 a cada 30 cm lisa, incluye anclaje	kg	274.00	36.30	9946.20
D140C	Suministro e instalación de banda de PVC de 15 cm (6") de ancho	ml	18.00	73.08	1315.44
S/P	Suministro y colocación de barandal perimetral de Fo. Go. De 50 mm (2") de diámetro ced-40 con todo lo necesario para su instalación	ml	36.00	108.90	3920.40
S/P	Placas de acero de 1/4" de diámetro (espesor) para sujeción de barandal, incluye todo para su anclaje	kg	64.00	36.30	2323.20
CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS					
B240	Cajas para operación de válvulas, incluyendo plantilla de pedacería de tabique recocado juntado con mortero cemento - arena 1:5, aplanado con mortero cemento - arena 1:5, acero de refuerzo fy=1265 kg/cm2 y cimbra de madera (según plano tipo V.C. 1957)				
B240C	Cajas para operación de válvula "tipo 3" de 1.40 x 1.20 m	caja	1.00	3091.44	3091.44
B243	Suministro e instalación de contramarcos, incluye materiales y mano de obra, así con acarreo a 1er. Km y maniobras locales (según plano tipo V.C. 1957)				
B243D	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.40 m con canal de 150 mm (6")	pza	1.00	925.16	925.16
B244A	Suministro e instalación de marco con tapa de Fo. Fo. Con peso de 130 kg (V.C. 1470)	pza	1.00	1232.95	1232.95

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
BARDA PERIMETRAL					
S/P	Construcción de bardeado perimetral (Ver anexo No. 4)	lote	1.00	27047.33	27047.33
				SUMA \$	310170.11
B) TERRACERÍAS					
A060	Excavación a mano para desplante de estructuras de material en "B" en seco, incluye: afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes afines, traspaleo hasta 10m del eje del talud y traspaleos verticales para su extracción, carga y acarreo a la primera estación = 20 m				
A060A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material "B" en seco, para desplante de estructuras	m3	84.00	28.51	2394.84
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	21.00	171.20	3595.20
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua, en capas de 0.20 m de espesor	m3	63.00	19.28	1214.64
				SUMA \$	7204.68
C) SUMINISTRO DE TUBERÍA					
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo., Fo.Go., válvulas incluye paillería y fabricación de piezas especiales de acero (Ver anexo No. 1)	lote	1.00	47210.46	47210.46
				SUMA \$	47210.46
E) INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (ver anexo 1)	Kg	706.00	1.14	804.84
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160F	Válvula de seccionamiento de 150 mm (6") de diámetro	Pza	1.00	130.46	130.46
B160G	Válvula de seccionamiento de 200 mm (8") de diámetro	Pza	1.00	245.13	245.13
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go. (Ver anexo No.1)	Kg	20.00	3.60	72.00
S/P	Instalación de válvula de flotador de 150 mm (6") de diámetro marca Ross mod 45 FWR, operada por piloto externo de control remoto o similar	Pza	1.00	150.50	150.50
				SUMA \$	1402.93
	F) ACARREOS				
JOO4	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	6604.00	2.80	18491.20
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	2220.00	1.80	3996.00
				SUMA \$	22487.20
				SUBTOTAL \$	388,475.37

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
 PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	IV. RED DE DISTRIBUCIÓN				
	A) OBRAS ACCESORIAS				
	CONSTRUCCIÓN DE ATRAQUES				
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple $f_c=200$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	7.00	531.80	3722.60
	CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS				
B240	Cajas para operación de válvulas, incluyendo plantilla de pedacera de tabique recocido junteado con mortero cemento - arena 1:5, aplanado con mortero cemento - arena 1:5, acero de refuerzo $f_y=1265$ kg/cm ² y cimbra de madera (según plano tipo V.C. 1957)				
B240B	Cajas para operación de válvula "tipo 2" de 1.00 x 0.90 m	caja	18.00	1503.56	27064.08
B240E	Cajas para operación de válvula "tipo 5" de 1.30 x 0.90 m	caja	3.00	994.10	2982.30
B240F	Cajas para operación de válvula "tipo 6" de 1.40 x 1.20 m	caja	1.00	3698.96	3698.96
B240J	Cajas para operación de válvula "tipo 9" de 1.20 x 0.90 m	caja	3.00	1021.31	3063.93
B243	Suministro e instalación de contramarcos, incluye materiales y mano de obra, así con acarreo a 1er. Km y maniobras locales (según plano tipo V.C. 1957)				
B243B	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.10 m con canal de 100 mm (4")	pza	24.00	366.11	8786.64
B243C	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.40 m con canal de 100 mm (4")	pza	6.00	634.92	3809.52
B243H	Suministro e instalación de contramarco doble de 1.80 m con canal de 150 mm (6") de diámetro	pza	1.00	1327.10	1327.10
B244A	Suministro e instalación de marco con tapa de Fo.Fo. Con peso de 130 kg(V.C. 1470)	pza	32.00	828.40	26508.80
				SUMA \$	80963.93

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B) TERRACERÍAS RUPTURAS					
A000B	Ruptura de pavimento adoquinado, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m2	134.00	10.50	1407.00
A000C	Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m3	160.00	105.70	16912.00
A000F	Corte de pavimento asfáltico con cortadora de disco o similar, incluye trazo	ml	3170.00	7.50	23775.00
REPOSICIONES					
A001C	Reposición de pavimento adoquinado en seco, incluye suministro de adoquín y arena, puesto en el sitio de la obra, maniobras locales y acarreos en la 1ra. Estación	m2	134.00	81.00	10854.00
A001F	Reposición de pavimento asfáltico con carpeta de 0.075 m de espesor, incluye suministro de todos los materiales compactación y acarreo	m2	1590.00	60.10	95559.00
AO20	Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco, incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de taludes, remoción, afines, traspaleo hasta 10 m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
AO20A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material tipo "B", en zanjas en seco.	m3	6925.00	27.40	189745.00
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	1732.00	171.20	296518.40
A130	Plantilla apisonada con pisón de mano en zanjas, incluye selección del material producto de la excavación, colocación de la plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería				
A130A	Plantilla con materiales "A" y/o "B"	m3	860.00	27.40	23564.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131A	Relleno a volteo con pala de mano (producto de la excavación)	m3	4485.00	8.20	36777.00
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	3242.00	19.30	62570.60
S/P	Suministro de material de banco (tepetate), incluye flete	m3	2920.00	36.00	105120.00
				SUMA \$	862802.00
C) SUMINISTRO DE TUBERÍA					
H001	Suministro de tubería asbesto - cemento clase A-7 puesta en almacén de la obra				
H001D	Tubería AC de 150 mm (6") de diámetro	ml	600.00	135.10	81060.00
H001E	Tubería AC de 200 mm (8") de diámetro	ml	301.00	169.28	50953.28
H005	Suministro de tubería de PVC (rígida), con cople integral "Anger" l.a.b. en el lugar de compra				
H005C	Tubería de 64 mm (2 1/2") de diámetro, clase RD-26	ml	7140.00	26.04	185925.60
H005F	Tubería de 76 mm (3") de diámetro, clase RD-32.5	ml	3044.00	30.91	94090.04
H005I	Tubería de 100 mm (4") de diámetro, clase RD-41	ml	3072.00	41.42	127242.24
				SUMA \$	539271.16
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo., Fo.Go., PVC. y válvulas (Ver anexo No.1)	lote	1.00	134194.82	134194.82
				SUMA \$	134194.82
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
B040	Instalación, junteo y prueba de tubería de P.V.C., incluye bajada del material y equipo para prueba, flete a un km. y maniobras locales				
B040F	Tubería de 64 mm (2 1/2") de diámetro, RD-26	ml	7140.00	6.68	47695.20

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B040G	Tubería de 76 mm (3") de diámetro, clase RD-32.5	ml	3044.00	7.26	22099.44
B040H	Tubería de 100 mm (4") de diámetro, clase RD-41	ml	3072.00	8.51	26142.72
B010	Instalación y pruebas de tuberías de clase A-7, A.C. (junteo), incluye materiales acarreo de un km, maniobras locales y equipo para prueba, comprende lo siguiente:				
B010D	Tubería de 150 mm (6") de diámetro	ml	600.00	14.02	8412.00
B010E	Tubería de 200 mm (8") de diámetro	ml	301.00	16.19	4873.19
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (ver anexo 1)	Kg	2149.00	1.14	2449.86
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160C	Válvula de seccionamiento de 64 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	15.00	18.08	271.20
B160D	Válvula de seccionamiento de 76 mm (3") de diámetro	Pza	7.00	24.84	173.88
B160E	Válvula de seccionamiento de 100 mm (4") de diámetro	Pza	5.00	67.22	336.10
B160F	Válvula de seccionamiento de 150 mm (6") de diámetro	Pza	3.00	130.46	391.38
B160G	Válvula de seccionamiento de 200 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	245.13	490.26
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go. (Ver anexo No.1)	Kg	576.00	3.60	2073.60
				SUMA \$	115408.83

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	F) ACARREOS				
J004	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
J004B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	400.00	2.80	1120.00
J005	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
J005B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	975.00	1.80	1755.00
				SUMA \$	2875.00
				SUBTOTAL \$	1'735,515.74

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
ANEXO No.1					
LISTA DE PIEZAS ESPECIALES					
I. PLANTA DE BOMBEO (TREN DE DESCARGA)					
ACERO					
	Extremidad de acero de 203 mm (8") de diámetro x 400 mm de longitud	Pza	4.00	461.10	1844.40
	Extremidad de acero de 203 mm (8") de diámetro x 500 mm de longitud	Pza	1.00	496.40	496.40
	Junta Dresser completa de 203 mm (8") de diámetro, estilo 38	Pza	2.00	301.34	602.68
	Codo de acero de 45° x 203 mm (45° x 8") de diámetro, A-37 M-A-234 WPB	Pza	3.00	3517.34	10552.02
	Tubo de acero de 203 mm (8") de diámetro, x 2500 mm de longitud con un extremo biselado y otro bridado	Pza	1.00	1340.00	1340.00
	Tubo de acero de 203 mm (8") de diámetro, x 2000 mm de longitud con extremos biselados	Pza	1.00	1025.34	1025.34
	Tubo de acero de 203 mm (8") de diámetro, x 3500 mm de longitud con extremos biselados	Pza	1.00	1767.78	1767.78
	Sifón de acero al carbón de 13 mm	Pza	1.00	150.00	150.00
	Tubo de acero de 76 mm (3") de diámetro, x 700 mm de longitud con extremos roscados	Pza	1.00	196.86	196.86
	Tubo de acero de 76 mm (3") de diámetro, x 3000 mm de longitud con extremos roscados	Pza	1.00	843.67	843.67
FO.FO.					
6	Brida roscada de 60 mm 82 1/2") de diámetro	Pza	2.00	84.70	169.40
8	Empaque de plomo de 203 mm (8") de diámetro	Pza	8.00	48.12	384.96
22 36 kg	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	64.00	17.30	1107.20
FO.GO.					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
2	Codo de 90° x 76 mm (90° x 3") de diámetro	Pza	1.00	152.10	152.10
2.5	Cople de 51 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	21.14	42.28
0.5	Cople de 13 mm (1/2") de diámetro	Pza	1.00	12.40	12.40
5	Niple de 76 mm (3") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	2.00	80.85	161.70
4	Niple de 51 mm (2") de diámetro, de 100 mm de longitud	Pza	4.00	31.85	127.40
0.5	Niple de 13 mm (1/2") de diámetro, de 100 mm de longitud	Pza	1.00	4.60	4.60
0.5 15 kg	Reducción bushing de 13 x 6 mm (1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	1.00	7.00	7.00
VÁLVULAS CON PRESIÓN DE TRABAJO DE 14.0 KG/CM²					
	Seccionamiento bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	3936.19	7872.38
	Check bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	4763.11	9526.22
	Alivio contra golpe de ariete roscada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	21154.39	21154.39
	Globo de bronce roscada de 13 mm (1/2") de diámetro	Pza	1.00	140.00	140.00
	Globo de bronce roscada de 51 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	876.85	1753.70
	Globo de bronce roscada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	2.00	500.94	1001.88
	Aire vacío de 51 mm (2") de diámetro	Pza	1.00	1729.78	1729.78
EQUIPO DE MEDICIÓN					
	Manómetro tipo Bourdon carátula de 114 mm de diámetro y conexión inferior de 6 mm (1/4") de diámetro rango 0-21 kg/cm ²	Pza	1.00	475.60	475.60
				SUMA \$	64642.14
<i>NOTA: Las dimensiones de las piezas especiales de acero son preliminares, ajustar en campo, incluyen trazo, corte, biselado, soldadura, manejo y presentación, así como su fabricación y su instalación en el sitio de la obra</i>					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
II. LÍNEA DE CONDUCCIÓN (PB - TANQUE)					
FO.FO					
144	Codo de 90° x 200 mm (90° x 8") de diámetro	Pza	3.00	738.95	2216.85
246	Extremidad de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	6.00	571.10	3426.60
84	Junta Gibault completa de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	6.00	269.85	1619.10
6	Empaque de plomo de 200 mm (8") de diámetro	Pza	6.00	50.20	301.20
17 497 kg	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	48.00	17.26	828.48
				SUMA \$	8392.23
III. REGULARIZACIÓN					
72	Tee de 200 x 200 mm (8" x 8") de diámetro	Pza	1.00	1073.51	1073.51
60	Codo de 90° x 150 mm (90° x 6") de diámetro	Pza	2.00	457.10	914.20
192	Codo de 90° x 200 mm (90° x 8") de diámetro	Pza	4.00	738.95	2955.80
123	Extremidad de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	3.00	571.10	1713.30
84	Codo de 45° x 200 mm (45° x 8") de diámetro	Pza	2.00	639.00	1278.00
28	Junta Gibault completa de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	2.00	269.85	539.70
16	Empaque de plomo de 200 mm (8") de diámetro	Pza	16.00	50.20	803.20
3	Empaque de plomo de 150 mm (6") de diámetro	Pza	5.00	22.56	112.80
44	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	128.00	17.26	2209.28
12	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 76 x 19.1 mm (3" x 3/4") de diámetro	Pza	40.00	16.54	661.60

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
72 706 kg	Reducción de 200 x 150 mm (8" x 6") de diámetro	Pza	2.00	526.23	1052.46
	ACERO				
	Brida soldable de 200 mm (8") de diámetro	Pza	12.00	334.18	4010.16
	Brida soldable de 150 mm (6") de diámetro	Pza	1.00	233.76	233.76
	Tubería lisa tipo API, X-42 de 152 mm (6") de diámetro, 6.35 mm (1/4") de espesor	Pza	1.00	253.45	253.45
	Tubería lisa tipo API, X-42 de 204 mm (8") de diámetro, 6.35 mm (1/4") de espesor	Pza	6.00	333.04	1998.24
	FO.GO.				
4	Tee de 100 x 100 mm (4" x 4") de diámetro	Pza	1.00	328.44	328.44
5	Codo de 90° x 100 mm (90° x 4") de diámetro	Pza	2.00	257.96	515.92
5	Niple de 100 mm (4") de diámetro, de 400 mm de longitud	Pza	1.00	237.50	237.50
6 20 kg	Niple de 100 mm (4") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	2.00	117.54	235.08
	VÁLVULAS CON PRESIÓN DE TRABAJO DE 10.5 KG/CM²				
	Seccionamiento bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	1.00	3936.19	3936.19
	Seccionamiento bridada de 150 mm (6") de diámetro	Pza	1.00	2500.00	2500.00
	Flotador bridada de 150 mm (6") de diámetro, marca Ross mod				
	45 FWR operado por piloto externo de control remoto o similar	Pza	1.00	19647.87	19647.87
				SUMA \$	47210.46
	IV. RED DE DISTRIBUCIÓN				
	FO.FO.				
42	Cruz de 150 x 60 mm (6" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	666.78	666.78
58	Cruz de 100 x 76 mm (4" x 3") de diámetro	Pza	2.00	428.31	856.62
72	Tee de 200 x 200 mm (8" x 8") de diámetro	Pza	1.00	1120.18	1120.18

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
66	Tee de 200 x 150 mm (8" x 6") de diámetro	Pza	2.00	1024.48	2048.96
59	Tee de 200 x 60 mm (8" x 2 1/2") de diámetro	Pza	2.00	905.24	1810.48
84	Tee de 150 x 100 mm (6" x 4") de diámetro	Pza	2.00	666.78	1333.56
39	Tee de 150 x 76 mm (6" x 3") de diámetro	Pza	1.00	596.17	596.17
76	Tee de 150 x 60 mm (6" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	591.47	591.47
168	Tee de 100 x 100 mm (4" x 4") de diámetro	Pza	6.00	428.31	2569.86
48	Tee de 100 x 60 mm (4" x 2 1/2") de diámetro	Pza	2.00	381.24	762.48
51	Tee de 76 x 76 mm (3" x 3") de diámetro	Pza	3.00	310.64	931.92
57	Tee de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	3.00	310.64	931.92
64	Codo de 22°30' x 100 mm (22°30' x 4") de diámetro	Pza	4.00	238.47	953.88
18	Codo de 45° x 76 mm (45° x 3") de diámetro	Pza	2.00	161.60	323.20
54	Codo de 22°30' x 76 mm (22°30' x 3") de diámetro	Pza	6.00	161.60	969.60
16	Codo de 45° x 60 mm (45° x 2 1/2") de diámetro	Pza	2.00	142.76	285.52
24	Codo de 22°30' x 60 mm (22°30' x 2 1/2") de diámetro	Pza	3.00	142.76	428.28
36	Reducción de 200 x 150 mm (6" x 4") de diámetro	Pza	1.00	549.11	549.11
66	Reducción de 150 x 100 mm (6" x 4") de diámetro	Pza	3.00	357.71	1073.13
52	Reducción de 100 x 76 mm (4" x 3") de diámetro	Pza	4.00	196.12	784.48
36	Reducción de 100 x 60 mm (4" x 2 1/2") de diámetro	Pza	3.00	192.97	578.91
32	Reducción de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	4.00	142.76	571.04
246	Extremidad de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	7.00	571.10	3997.70
308	Extremidad de 150 mm (6") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	10.00	357.71	3577.10
84	Junta Gibault completa de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	7.00	269.84	1888.88

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
121	Junta Gibault completa de 150 mm (6") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	10.00	156.89	1568.90
	Empaque de plomo de:				
9	200 mm (8") de diámetro	Pza	11.00	50.21	552.31
8	150 mm (6") de diámetro	Pza	16.00	23.53	376.48
6	100 mm (4") de diámetro	Pza	17.00	20.40	346.80
5	76 mm (3") de diámetro	Pza	19.00	17.26	327.94
4	60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	20.00	9.41	188.20
	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal				
25	88.9 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	88.00	17.26	1518.88
5	76.2 x 19.1 mm (3" x 3/4") de diámetro	Pza	128.00	17.26	2209.28
58	76.2 x 15.9 mm (3" x 5/8") de diámetro	Pza	320.00	11.00	3520.00
52	63.5 x 15.9 mm (2 1/2" x 5/8") de diámetro	Pza	304.00	11.00	3344.00
2149 KG	FO.GO.				
8	Codo de 45° x 100 mm (45° x 4") de diámetro	Pza	4.00	275.29	1101.16
13	Codo de 45° x 76 mm (45° x 3") de diámetro	Pza	8.00	178.60	1428.80
5	Tuerca unión de 100 mm (4") de diámetro	Pza	2.00	505.10	1010.20
8	Tuerca unión de 76 mm (3") de diámetro	Pza	4.00	268.32	1073.28
5	Niple de 100 mm (4") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	2.00	122.65	245.30
10	Niple de 76 mm (3") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	4.00	84.36	337.44
	conexiones (cruce de arroyos)				
243	Tubería de Fo.Go., clase C-40 de 100 mm (4") de diámetro	Pza	15.00	231.19	3467.85
284	Tubería de Fo.Go., clase C-40 de 76 mm (3") de diámetro	Pza	25.00	158.10	3952.50

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
576kg	P.V.C.				
	Tee de 100 x 60 mm (4" x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	219.49	1536.43
	Tee de 76 x 76 mm (3" x 3") de diámetro	Pza	3.00	149.75	449.25
	Tee de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	4.00	149.75	599.00
	Tee de 60 x 60 mm (2 1/2" x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	96.88	678.16
	Codo de 90° x 100 mm (90° x 4") de diámetro	Pza	2.00	165.12	330.24
	Codo de 45° x 100 mm (45° x 4") de diámetro	Pza	1.00	165.12	165.12
	Codo de 22°30' x 100 mm (22°30' x 4") de diámetro	Pza	1.00	165.12	165.12
	Codo de 45° x 76 mm (45° x 3") de diámetro	Pza	9.00	108.18	973.62
	Codo de 22°30' x 76 mm (22°30' x 3") de diámetro	Pza	9.00	165.12	1486.08
	Codo de 90° x 60 mm (90° x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	78.72	551.04
	Codo de 45° x 60 mm (45° x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	78.60	550.20
	Codo de 22°30' x 60 mm (22°30' x 2 1/2") de diámetro	Pza	25.00	78.60	1965.00
	Reducción campana de 100 x 76 mm (4" x 3") de diámetro	Pza	3.00	125.44	376.32
	Reducción campana de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	72.10	72.10
	Reducción espiga de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	73.58	73.58
	Extremidad campana de 100 mm (4") de diámetro	Pza	10.00	116.57	1165.70
	Extremidad campana de 76 mm (3") de diámetro	Pza	9.00	128.57	1157.13
	Extremidad campana de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	6.00	71.86	431.16
	Extremidad espiga de 100 mm (4") de diámetro	Pza	14.00	132.25	1851.50
	Extremidad espiga de 76 mm (3") de diámetro	Pza	11.00	97.03	1067.33
	Extremidad espiga de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	11.00	72.10	793.10
	Cople doble de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	99.62	99.62

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	Cople doble de 76 mm (3") de diámetro	Pza	3.00	56.64	169.92
	Cople doble de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	43.62	43.62
	Adaptador campana de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	82.37	82.37
	Adaptador campana de 76 mm (3") de diámetro	Pza	2.00	57.58	115.16
	Adaptador espiga de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	82.52	82.52
	Adaptador espiga de 76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	56.64	56.64
	Empaque de neopreno de:				
	100 mm (4") de diámetro	Pza	23.00	13.26	304.98
	76 mm (3") de diámetro	Pza	20.00	9.89	197.80
	60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	17.00	41.53	706.04
	Tapón campana de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	89.11	89.11
	tapón campana de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	19.00	33.73	640.87
	VÁLVULAS CON PRESIÓN DE TRABAJO DE 10.5 KG/CM²				
	Seccionamiento bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	5688.76	11377.52
	Seccionamiento bridada de 150 mm (6") de diámetro	Pza	3.00	3451.54	10354.62
	Seccionamiento bridada de 100 mm (4") de diámetro	Pza	5.00	2070.92	10354.60
	Seccionamiento bridada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	7.00	1432.40	10026.80
	Seccionamiento bridada de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	15.00	1085.66	16284.90
				SUMA \$	134194.82
	ANEXO No. 2 CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE CONTROLES ELÉCTRICOS				
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m2	13.00	2.08	27.04
DO40A	Limpieza y trazo	m3	6.00	28.52	171.12

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO70A	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m3	1.00	518.96	518.96
DO10D	Muro de mampostería unteado con mortero cemento- arena 1:3 de 0.61 a 1.00 m de espesor (cuando la estructura esté en contacto con agua)	m3	6.50	406.20	2640.30
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	2.00	19.29	38.58
D110G	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m2	7.00	52.53	367.71
DO20B	Muros de tabique de 0.14 m de espesor	m2	15.00	94.25	1413.75
DO81A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en dadas, castillo y cerramientos, incluye: fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	4.00	46.85	187.40
DO82A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas, con altura de obra falsa hasta 3.0 m, incluye: flete y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado	m2	8.00	64.83	518.64
DO83A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa con altura de obra falsa, hasta 3.6 m, incluye: flete, maniobras, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	10.50	60.85	638.93
DO90B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y=4200$ kg/cm ² en estructura	kg	250.00	6.28	1570.00
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga, almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple $f_c=200$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	2.00	531.80	1063.60
D110A	Piso de mosaico liso o marmoleado de 1ra. De 20 x 20 cm	m2	5.00	98.40	492.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calhidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				
D100B	Aplanado con mortero cemento - arena de 1:3 de 1.5 cm de espesor	m2	38.00	33.54	1274.52
D140B	Impermeabilización con filtro PEMEX No. 5 colocadas en dos capas traspaladas	m3	9.50	48.33	459.14
G000A	Suministro e instalación de ventanas de fierro estructural con perfiles Z, T, L de 25.4 mm (1") de diámetro y tambor de lámina calibre 18 (Doble)	m2	1.50	267.42	401.13
G001A	Suministro e instalación de ventanas de fierro estructural con perfiles Z, T, L de 25.4 mm (1") de diámetro y tambor de lámina calibre 18 (Doble)	m2	1.80	427.66	769.79
G0003B	Suministro y colocación de vidrio medio doble, transparente de 4 mm de espesor	m2	1.00	80.60	80.60
G004A	Pintura vinílica en muros y plafones, 3 manos	m2	42.00	23.55	989.10
G004C	Pintura de aceite en ventanas 2 manos por m2 de ventana (dos lados)	m2	1.00	27.15	27.15
G004D	Pintura de aceite en puertas de herrería por m2 de puerta, 2 manos	m2	1.80	20.16	36.29
F100A	Salida para centro de luz a contacto con tubería conduit de lámina negra esmaltada de (1/2") de diámetro con cople, incluye cableado	salida	4.00	207.53	830.12
S/P	Muros de celosía de 8 x 12 x 24 cm, modelo cozumel, incluye colocación	m2	5.50	106.31	584.71
				SUMA \$	15100.56
ANEXO No. 3 BARDA PERIMETRAL					
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m2	165.00	2.08	343.20
DO40A	Limpieza y trazo	m3	66.00	28.52	1882.32
DO70A	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m3	6.00	518.96	3113.76

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO10A	Muro de mampostería juntado con mortero cemento - arena 1:3 de espesor menor de 0.6 m	m3	22.00	425.56	9362.32
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	22.00	19.29	424.38
DO81A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en dadas, castillo y cerramientos, incluye: fletes y maniobras locales, fabricación, ciembrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	176.00	46.85	8245.60
DO82A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas, con altura de obra falsa hasta 3.0 m, incluye: flete y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado	m2	9.00	64.83	583.47
D090B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y=4200$ kg/cm ² en estructura	kg	446.00	6.28	2800.88
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple $f_c=200$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	5.00	531.80	2659.00
D110G	Firme de concreto simple $f_c=150$ kg/cm ² de 8 cm de espesor total, incluye: extracción de arena, grava, acarreo 1er. Km, descarga, acarreo, almacenaje (de bodega a otra obra), fabricación, colocación del concreto, curado y terminado	m2	51.00	52.53	2679.03
D130	Acabado de azoteas con todos los materiales y mano de obra				
D130C	Escobillado con mortero cemento - arena de 1:3	m2	51.00	10.77	549.27
D020B	Muro de tabique de 0.14 m de espesor juntado con mortero cemento - arena de 1:3	m2	64.00	94.25	6032.00
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
D100B	Aplanado con mortero cemento - arena de 1:3 de 1.5 cm de espesor	m2	110.00	33.54	3689.40
D100E	Emboquillado con mortero cemento - arena 1:3 ó 1:5	m2	8.00	17.80	142.40
G002A	Cerca de malla de alambre galvanizado del No. 10 de 51 x 51 mm	m2	110.00	72.74	8001.40
G004A	Pintura vinílica en muros y plafones, 3 manos	m2	170.00	23.55	4003.50
G004D	Pintura de aceite en puertas de herrería por m2 de puerta, 2 manos	m2	60.00	20.16	1209.60
S/P	Suministro e instalación de puertas de malla ciclónica de 60 x 60 cal. No.12, postes de Fo.Go. de 60 mm (2 1/2") de diámetro y pua superior, incluye todo lo necesario para su instalación	m2	12.25	136.80	1675.80
S/P	Suministro y colocación de tezontle con espesor de 0.05 m	m3	8.00	57.00	456.00
S/P	Pintura de esmalte a tren de descarga y piezas especiales dos aplicaciones	pza	3.00	158.50	475.50
				SUMA \$	58328.83
ANEXO No. 4					
BARDA PERIMETRAL					
(TANQUE DE REGULARIZACIÓN ELEVADO)					
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m2	528.00	2.08	1098.24
DO40A	Limpieza y trazo	m3	5.00	28.52	142.60
DO70A	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m3	1.00	518.96	518.96
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	4.00	19.29	77.16

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO81A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en dalas, castillo y cerramientos, incluye: fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	10.00	46.85	468.50
DO82A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas, con altura de obra falsa hasta 3.0 m, incluye; flete y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado descimbrado y terminado	m2	4.00	64.83	259.32
D090B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de f'y=4200 kg/cm2 en estructura	kg	84.00	6.28	527.52
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple f'c=200 kg/cm2 con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	2.00	531.80	1063.60
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calhidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				
D100B	Aplanado con mortero cemento - arena de 1:3 de 1.5 cm de espesor	m2	17.50	33.54	586.95
D100E	Emboquillado con mortero cemento - arena 1:3 ó 1:5	m2	17.00	17.80	302.60
G002A	Cerca de malla de alambre galvanizado del No. 10 de 51 x 51 mm	m2	186.00	72.74	13529.64
G004A	Pintura vinílica en muros y plafones, 3 manos	m2	18.00	23.55	423.90
G004D	Pintura de aceite en puertas de herrería por m2 de puerta, 2 manos	m2	219.00	20.16	4415.04
S/P	Suministro e instalación de puertas de malla ciclónica de 60 x 60 cal. No.12, postes de Fo.Go. de 60 mm (2 1/2") de diámetro y pua superior, incluye todo lo necesario para su instalación	m2	10.00	167.58	1675.80
S/P	Suministro y colocación de tezontle con espesor de 0.05 m	m3	26.00	57.00	1482.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
S/P	Pintura de esmalte a tren de descarga y piezas especiales dos aplicaciones	pza	3.00	158.50	475.50
				SUMA \$	27047.33
ANEXO No. 5 CATÁLOGO DE OBRA ELÉCTRICA SISTEMA DE FUERZA					
S/P	Combiación de interruptor termomagnético tripolar de 70 A de capacidad conductiva normal de 14,000 A.R.M.S. simétricos en marco de 100 A con arrancador magnético a tensión reducida tipo autotransformador, no reversible, para controlar un motor de 25 HP, 440 Volts, 3fases, 60 CPS, botonerade arranque, paro, luces indicadoras de arranque, paro y sobrecarga en gabinete NEMA 1	PZA	1.00	8200.00	8200.00
	Incluye:				
	Cable unipolar de conre suave aislamiento THW-LS-75 clase 600 volts calibre 8 AWG	m	60.00	8.00	480.00
	Tubo conduit pared gruesa de 19 mm de diámetro	m	20.00	35.00	700.00
	Tubo conduit tipo Liqueatite de 19 mm de diámetro	m	1.00	50.00	50.00
	Conector recto de alumninio para tubo flexible de 19 mm de diámetro	m	2.00	18.00	36.00
	Codo conduit de 60 gr galvanizado pared gruesa de 19 mm de diámetro	m	3.00	12.00	36.00
	Caja de conexiones tipo conduit de 19 mm de diámetro	m	1.00	60.00	60.00
	Registro para instalación eléctrica de tabique con recubrimiento interior de 60 x 60 x 80 cm	m	2.00	150.00	300.00
	Subestación eléctrica tipo intemperie de 300 KVA 23/0.44-254 KV, 3F, 60 CPS, incluye transformador, postes, herrajes y accesorios para su instalación	lote	1.00	28000.00	28000.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	Material misceláneo para instalación eléctrica: tornillería, abrazaderas, conectores, zapatas para conector de motor, soportería para sujeción mecánica de la tubería, cinta Scotch Temflex y Scotch	lote	1.00	500.00	500.00
				SUMA \$	38362.00
	ANEXO No. 6 SISTEMA DE ALUMBRADO				
S/P	Unidad de iluminación, vapor de mercurio tipo tortuga de 440 watts, 220 V, 60 CPS., CAT, Hov Holopane o similar completa con poste tubular de 6.0 m de altura	Pza	2.00	1500.00	3000.00
	Unidad de iluminación incandescente de 100 W y 127 V	Pza	4.00	100.00	400.00
	Contacto monofásico tipo intercambiable de 127 V	Pza	3.00	50.00	150.00
	Apagador sencillo tipo intercambiable de 127 V	Pza	3.00	50.00	150.00
	Caja de conexiones rectangular tipo chalupa para apagador y contacto con arribo y salida de 13 mm de diámetro	Pza	5.00	25.00	125.00
	Cable de cobre con aislamiento vinil 900 para 600 V. Tw 90 Calibre				
	a) # 12 AWG	m	100.00	2.00	200.00
	b) # 10 AWG	m	125.00	3.00	375.00
	Tubo conduit poliducto de 13 mm de diámetro	m	30.00	10.00	300.00
	Tubo conduit de Fo.Fo. Pared gruesa de 19 mm de diámetro	m	50.00	50.00	2500.00
	Centro de carga tipo QO-4F en gabinete para servicio interior NEMA 1 Fases, 3H, 240/120 VCA zapatas principales con dos interruptores de 1P x 15A y uno de 20 x 15A	Pza	1.00	350.00	350.00
	Registro de inspección eléctrica	Pza	2.00	150.00	300.00
	SISTEMA DE TIERRAS				
	Tubo de concreto de 305 mm de diámetro x 1.0 m de longitud con tapa	Pza	1.00	100.00	100.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 1
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	VarillaCoperweld de 16 mm de diámetro x 3.0 m de longitud	Pza	3.00	250.00	750.00
	Conector cadweld tipo Ta	Pza	1.00	80.00	80.00
	Conector Burndy CAT GAR-6929	Pza	1.00	80.00	80.00
	Cable de cobre desnudo semiduro calibre # 20 AWG	Pza	10.00	25.00	250.00
	Cable de cobre desnudo semiduro calibre # 2 AWG	Pza	10.00	15.00	150.00
	Conector cadweld tipo GLC	Pza	3.00	80.00	240.00
	Conector cadweld tipo GLY	Pza	1.00	80.00	80.00
				SUMA \$	9580.00

4.2 Costo para la Creación de un Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Para el costo de esta segunda alternativa de solución, se ha elaborado el presupuesto correspondiente; aquí se indican los costos de la estructura de filtro y cárcamo de bombeo, la línea de conducción (de la estructura de filtro al tanque cárcamo), la planta de bombeo, la línea de conducción (del tanque cárcamo al tanque elevado), el tanque elevado y la red de distribución.

Además se incluye por separado los costos de las obras accesorias, terracerías, suministro de tubería, suministro de piezas especiales, instalación de tubería y piezas especiales, y acarreos.

En la tabla del resumen de presupuesto se indican estas cantidades, así como el importe final, el cual para esta segunda alternativa de solución es de \$3'726,155.93

CALCULÓ: Jorge Irving Sánchez Pérez
 REVISÓ: Ing. Hermenegildo Arcos Serrano

Alternativa No. 2 Creación de un Nuevo Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CONCEPTO	OBRAS ACCESORIAS	TERRACERIAS	SUMINISTRO DE TUBERÍA	SUMINISTRO PZAS ESP	INST. TUB. Y PZAS. ESP.	ACARREOS	IMPORTE \$
I. Estructura de filtro y cárcamo de bombeo	128,025.78	8,876.57		139,907.06			276,809.41
II. Línea de conducción (Estructura de filtro a tanque cárcamo)	451.46	156,633.10	250,150.95	23,829.28	27,046.55	3,544.60	461,655.94
III. Planta de Bombeo	213,221.38			64,642.14	2,266.58	286.6	280,416.70
IV. Línea de conducción (tanque cárcamo a tanque elevado)	318.70	33,219.90	49,091.20	8,392.23	5,440.60	799.80	97,262.43
V. Regularización (elevado de 50 m3 de cap)	310,170.10	7,204.68		47,210.46	1,402.93	22,487.20	388,475.37
VI. Red de distribución	80,963.93	862,802.00	539,271.16	134,194.82	115,408.83	2,875.00	1,735,515.74
SUMA	733,151.35	903,226.58	588,362.36	418,175.99	151,565.49	29993.20	3,240,135.59

15 % IVA =	486,020.34
TOTAL =	3,726,155.93

Fecha: Marzo del 2004

El presente presupuesto importa la cantidad de \$ 3'726,155.93
 (Tres millones setecientos veinte y seis mil ciento cincuenta y cinco pesos 93/100 M.N.)

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
I. ESTRUCTURA DE FILTRO RÁPIDO Y CÁRCAMO DE REBOMBEO					
A) OBRAS ACCESORIAS					
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, incluye: obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo a 1er. Km. Descarga, almacenamiento del cemento, fabricación de concreto, acarreo, colocación, vibrado y curado con membrana.				
DO30A	Fabricación y colado de concreto simple $f_c=100$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	3.40	711.43	2418.86
DO30E4	Fabricación de concreto simple en filtro rápido y cárcamo de bombeo para retrolavado de $f_c=250$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro, con impermeabilizante integral en proporción 2:50 o como lo indique el fabricante.	m3	39.00	1007.76	39302.64
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras				
DO40A	Limpieza y trazo	m3	212.16	3.53	748.92
DO85	Cimbra de madera en muros y losas de caja especial para operación de válvulas.				
DO85A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros de hasta 5.00 m de altura, incluye; fletes, acarreos hasta el lugar de su utilización, maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado	m2	260.00	142.59	37073.40
DO90	Acarreo de refuerzo de estructuras, incluye suministro en la bodega de la compañía, acarreos hasta el lugar de su utilización desperdicios, alambre de amarre, habilitación y colocación.				
DO90B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y = 4,200$ kg/cm ²	kg	1782.00	7.37	13133.34
S/C	Suministro de impermeabilizante integral festergral o similar en proporción 2:50, para concreto en muros y losas de filtro rápido, incluye: suministro del material en el almacén de la obra y todo lo necesario para su preparación y aplicación.				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO42B	Suministro y colocación de tapa registro de 0.60 x 0.60 para caja de operación de válvulas fabricado con marco y contramarco de ángulo de 2" x 2" x 3/16" lámina negra lisa calibre 14 y refuerzo diagonal con cuadrado de 13 mm (1/2").	pza	1.00	813.35	813.35
S/C	Suministro y colocación de cubierta de filtro rápida fabricada con marco de perfil P.T.R. De 2" x 1" y lámina de cal. 14, incluye suministro de todos los materiales, habilitación y soldadura y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	4.00	1526.20	6104.80
B060	Instalación, junteo y pruebas de tubería de acero tipo cedazo de 6 m de longitud promedio, grado "B" o "x-42", incluye carga del almacén, acarreo al área de almacenamiento, alineación soldadura, bajado, así como material y equipo de prueba.				
B060B3	Instalación de tubería de acero de 200 mm (8") de diámetro y 6.35 mm (1/4") de espesor	m	23.00	95.93	2206.39
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go.	kg	400.00	7.06	2824.00
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12"	kg	100.00	3.15	315.00
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160D	Válvula de seccionamiento de 75 mm (3") de diámetro	pza	65.85	3.15	207.43
B160F	Válvula de seccionamiento de 150 mm (6") de diámetro	pza	197.54	3.15	622.25
B240	Cajas para operación de válvulas, incluyendo plantilla de pedacera de tabique recocado junteado con mortero cemento-arena 1:5, aplanado con mortero cemento-arena 1:5, acero de refuerzo $f_y=1265 \text{ kg/cm}^2$ y cimbra de madera (según plano tipo V.C. 1957)				
B240J	Cajas para operación de válvula "tipo 9" de 1.20 x 0.90 m	caja	1.00	2070.38	2070.38

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B243	Suministro e instalación de contramarcos, incluye materiales y mano de obra, así con acarreo a 1er. Km y maniobras locales (según plano tipo V.C. 1957)				
B243C	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.40 m con canal de 100 mm (4")	pza	1.00	1134.20	1134.20
B244	Suministro e instalación de marcos con tapa de Fo.Fo. Con peso de 130 kg (V.C. 1470)				
B244A	Suministro e instalación de marco con tapa de Fo.Fo. Con peso de 130 kg	pza	2.00	2004.09	4008.18
S/C	Suministro y colocación de canaletas de lámina de Fo.Go. Cal 18 de sección 0.15 x 0.15 y 4.1 m de longitud, Incluye: suministro de material en el lugar de la obra, habitación y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	4.00	682.99	2731.96
G004	Pintura en interiores y exteriores, en muros, plafones, ventanerías y puertas.				
G004A	Pintura vinílica en interiores y exteriores a tres manos en tanque sedimentador	m2	198.80	34.86	6930.17
S/C	Suministro de banda de banda de P.V.C. Ojillada de 10 cm (4") de ancho	ml	38.40	95.21	3656.06
S/C	Suministro y colocación de placa de acero de 25 x 25 cm de espesor de 0.64 cm, incluye habilitado de material, soldadura de la placa como tapa ciega al tubo de acero tipo cedazo y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	19.00	90.76	1724.44
				SUMA \$	128025.78
B) TERRACERÍAS					
A000	Rupturas (especific. 3.03.03.101)				
S/C	Rurptura de concreto armado en losas y muros a mano incluyendo carga de material a camión y acarreo a 1 km.	m3	5.12	251.42	1287.27
A060	Excavación a mano para desplante de estructuras de material en "B" en seco, incluye: afloje y extracción del material, amaceo o limpieza de plantilla y taludes afines, traspaleo hasta 10m del eje del talud y traspaleos verticales para su extracción, carg				
A060A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material "B" en seco, para desplante de estructuras	m3	100.00	65.05	6505.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	31.32	34.62	1084.30
				SUMA \$	8876.57
SUMINISTROS					
H029R9	Tuerca unión de Fo.Go. De 75 mm (3") de Diámetro	pza	3.00	278.69	836.07
S/C	Tuerca unión de Fo.Go. De 150 mm (6") de Diámetro	pza	1.00	1116.67	1116.67
S/C	Tubo de Fo.Go. De 100 mm (4") de diámetro ced 40 de 720 mm de longitud con perforaciones de 10 mm de diámetro @10 cm	pza	3.00	2143.51	6430.53
H029S11	Tapon capa de 100 mm (4") de diámetro	pza	3.00	87.23	261.69
S/C	Tubo de acero tipo cedazo 6-lt de 219 mm (8 5/8") de diámetro 4.78 mm (3/16") de espesor x 6000 mm de longitud extremos lisos.	pza	1.00	4127.81	4127.81
S/C	Tubo de acero tipo cedazo 6-lt de 219 mm (8 5/8") de diámetro 4.78 mm (3/16") de espesor x 1500 mm de longitud extremos lisos.	pza	18.00	1031.95	18575.10
H007K6	Carrete largo de Fo.Fo. De 200 mm (8") de diámetro	pza	1.00	987.17	987.17
H007G14	Reducción de Fo.Fo. De 200 a 150 mm (8" a 6") de diámetro	pza	1.00	901.83	901.83
H007M3	Contrabrida roscada de Fo.Fo. De 75 mm (3") de diámetro	pza	3.00	176.45	529.35
H029V112	Niple de Fo.Go. De 75 mm (3") de diámetro x 300 mm de longitud	pza	5.00	169.07	845.35
S/C	Niple de Fo.Go. De 150 mm (6") de diámetro x 300 mm de longitud	pza	2.00	300.00	600.00
H029P9	Tee rescada de Fo.Go. De 75 mm (3") de diámetro	pza	2.00	167.22	334.44
H029P11	Tee rescada de Fo.Go. De 150 mm (6") de diámetro	pza	2.00	1454.00	2908.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
H058L8	Válvula de seccionamiento tipo compuerta cuerpo de bronce de 75 mm (3") de diámetro, roscada para una presión de trabajo de 150 Lbs/pulg ²	pza	1.00	658.99	658.99
IH022F	Válvula de seccionamiento tipo compuerta vástago con volante de 152 mm (6") de diámetro x 250 mm de longitud	pza	1.00	3999.42	3999.42
H029V152	Niple de Fo.Go. De 75 mm (3") de diámetro x 250 mm de longitud	pza	6.00	198.51	1191.06
S/C	Tubo de Fo.Go. De 150 mm (6") de diámetro x 1800 mm de longitud extremos roscados	pza	1.00	368.38	368.38
H02919	Codo de Fo.Go. De 90° x 75 mm (3") de diámetro	pza	3.00	133.29	399.87
H029R9	Tuerca unión de Fo.Go. De 75 mm (3") de diámetro	pza	3.00	278.79	836.37
S/C	Tuerca unión de Fo.Go. De 150 mm (6") de diámetro	pza	1.00	436.80	436.80
S/C	Tubo de Fo.Go. De 75 mm (3") de diámetro x 400 m de longitud con un extremo roscado	pza	1.00	81.96	81.96
S/C	Válvula de pie de 75 mm (3") de diámetro, con colador tipo canasta	pza	1.00	320.00	320.00
S/C	Tubo de Fo.Go. De 75 mm (3") de diámetro x 2000 m extremos roscados	pza	1.00	409.82	409.82
S/C	Motobomba centrífuga autocebante, combustión interna a gasolina, potencia de 5 H.P. Y una presión de 1.0 kg/cm ² , de 75 mm (3") de diámetro	pza	1.00	24000.00	24000.00
H058D8	Válvula chek bridada de 75 mm (3") de diámetro	pza	1.00	1122.88	1122.88
S/C	Tubo de Fo.Go. De 100 mm (4") de diámetro x 450 m de longitud con un extremo roscado	pza	1.00	133.97	133.97
S/C	Tapon capa de 38 mm (1 1/2") de diámetro	pza	1.00	16.72	16.72
H013A3	Empaque de plomo de 100 mm (4") de diámetro	pza	3.00	19.81	59.43
H013A6	Empaque de plomo de 200 mm (8") de diámetro	pza	2.00	56.20	112.40
H012A	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 16 x 64 mm (5/8" x 2 1/2")	pza	12.00	10.46	125.52
H012C	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 19 x 89 mm (3/4" x 3 1/2")	pza	16.00	18.30	292.80

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
S/C	Suministro y colocación de arena sílica, incluye suministro de material en el lugar de la obra, acarreo y todo lo necesario para su correcta colocación				
S/C	Arena sílica de 0.45 mm a 1.00 mm de diámetro	kg	3890.54	2.68	10426.65
S/C	Arena sílica de 1.00 mm a 2.00 mm de diámetro	kg	3890.54	2.68	10426.65
S/C	Suministro y colocación de grava sílica, incluye suministro de material en el lugar de la obra, acarreo y todo lo necesario para su correcta colocación				
S/C	Grava sílica de 2.00 mm a 9.50 mm de diámetro	kg	3890.54	3.21	12488.63
S/C	Grava sílica de 9.50 mm a 19.00 mm de diámetro	kg	3890.54	3.21	12488.63
S/C	Grava sílica de 19.00 mm a 38.00 mm de diámetro	kg	3890.54	3.21	12488.63
S/C	Suministro y colocación de carbón activado, incluye suministro de material en el lugar de la obra, acarreo y todo lo necesario para su correcta colocación	m3	163.47	52.41	8567.46
				SUMA \$	139907.06
				SUBTOTAL \$	276809.40
II. LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
(ESTRUCTURA DE FILTRO A TANQUE CÁRCAMO)					
A) OBRAS ACCESORIAS					
CONSTRUCCIÓN DE ATRAQUES					
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple f _c =200 kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	0.70	531.80	372.26
DO80	Cimbra de madera en cimentaciones				
DO80A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en cimentaciones, incluye fletes y maniobras locales del material fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	1.50	52.80	79.20

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
				SUMA \$	451.46
	B) TERRACERÍAS RUPTURAS				
AOOOC	Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m3	58.00	105.70	6130.60
AOOOF	Corte de pavimento asfáltico con cortadora de disco o similar, incluye trazo	ml	1928.00	7.50	14460.00
	REPOSICIONES				
AOO1F	Reposición de pavimento asfáltico con carpeta de 0.075 m de espesor, incluyendo suministro de todos los materiales, acarreo en 1er. Km y compactación	m2	735.00	60.10	44173.50
AO20	Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco, incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de taludes, remoción, afines, traspaleo hasta 10 m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
AO20A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material tipo "B", en zanjas en seco.	m3	987.00	27.40	27043.80
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	247.00	171.20	42286.40
A130	Plantilla apisonada con pisón de mano en zanjas, incluye selección del material producto de la excavación, colocación de la plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería				
A130A	Plantilla con materiales "A" y/o "B"	m3	103.00	27.40	2822.20
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131A	Relleno a volteo con pala de mano (producto de la excavación)	m3	592.00	8.20	4854.40

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	494.00	19.30	9534.20
S/P	Suministro de material de banco (tepetate), incluye flete	m3	148.00	36.00	5328.00
				SUMA \$	156633.10
C) SUMINISTRO DE TUBERÍA					
HOO1	Suministro de tubería asbesto - cemento clase A-7 puesta en almacén de la obra				
HOO1F	Tubería AC de 250 mm (10") de diámetro	ml	1285.00	194.67	250150.95
				SUMA \$	250150.95
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo. (Ver anexo No.1)	lote	1.00	23829.28	23829.28
				SUMA \$	23829.28
E) INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES					
B010	Instalación, junteo y prueba de tubería de A.C., clase A-7, incluye, bajada, limpieza, material y equipo para prueba, flete a un km y maniobras locales, comprende lo siguiente:				
B010F	Tubería de 250 mm (10") de diámetro	ml	1285.00	19.43	24967.55
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo. Marca mymaco o similar, incluye: limpieza, prueba hidrostática con tubería, fletes a un km y maniobras locales (carretes, codos, tees, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (Ver anexo No. 1)	kg	1386.00	1.50	2079.00
				SUMA \$	27046.55
F) ACARREOS					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
JOO4	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos, arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	625.00	2.80	1750.00
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	997.00	1.80	1794.60
				SUMA \$	3544.60
				SUBTOTAL \$	461,655.94
III. PLANTA DE BOMBEO					
A) OBRAS ACCESORIAS					
A.1 EQUIPO DE BOMBEO					
S/P	Suministro e instalación y prueba de bomba centrífuga vertical tipo sumergible, para manejar agua limpia a temperatura ambiente, con una carga normal de operación de 35 m.c.a. Acoplada directamente a motor eléctrico vertical sumergible de 25 H.P., 440 V, 3 fases, 60 C.P.S., 3500 r.p.m.	Lote	2.00	45000.00	90000.00
S/P	Suministro e instalación de interruptor de aire termomagnético de disparo automático y cierre manual 600 volts con capacidad conductiva normal de 3BX-10A e interruptiva de 14,000 A.R.M.S. Simétricos en marco de 100 A. En gabinete NEMA 1	Lote	1.00	1850.00	1850.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
S/P	Combinación de interruptor termomagnético tripolar de 70 A. De cap., Conductiva normal e interruptiva de 14,000 A.R.M.S. Simétricos en marco de 100 A. Con arrancador magnético a tensión reducida tipo autotransformador no reversible para controlar un motor de 25 H.P., 440 volts, 3 fases, 60 C.P.S., botonera de arranque y paro, luces indicadoras de arranque, paro y sobre carga en gabinete NEMA I, inc. cable unipolar, tubo conduit, conector recto de aluminio, caja, cable, registros, subestación eléctrica tipo intemperie de 30 K.V.A. 23/44-0.254 KV, 3F, 60 CPS, inc. transformador, postes, herrajes y accesorios para su instalación, así como material misceláneo para su instalación eléctrica (Ver anexo No. 6)	Lote	1.00	38362.00	38362.00
S/P	Suministro e instalación de los sistemas de alumbrado y tierras (Ver anexo No. 7)	Lote	1.00	9580.00	9580.00
A.2 CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE CONTROLES ELÉCTRICOS Y BARDEADO PERIMETRAL					
S/P	Construcción de caseta de controles eléctricos (Ver anexo No. 3)	Lote	1.00	15100.55	15100.55
S/P	Construcción de bardeado perimetral (Ver anexo No. 4)	Lote	1.00	58328.83	58328.83
				SUMA \$	213221.38
B) TERRACERÍAS					
C) SUMINISTRO DE TUBERÍA					
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo:Fo., Fo:Go. Y válvulas incluye material, pailería y fabricación de piezas especiales de acero (Ver anexo No. 2)	Lote	1.00	64642.14	64642.14
				SUMA \$	64642.14
E) INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Instalación de válvula de globo de bronce de:				
	13 mm (1/2") de diámetro	Pza	1.00	39.00	39.00
	50 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	78.40	156.80
	76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	141.00	141.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
S/P	Instalación de válvulas de alivio contra golpe de ariete, autocontrolada, cuerpo de globo para manejar agua limpia, incluye limpieza, así como prueba hidrostática junto con tubería				
S/P	Válvula contra golpe de ariete roscada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	390.00	390.00
S/P	Instalación de manómetro tipo Bourdon con elemento diferencia de bronce, carátula de 114 mm de diámetro y escala de 0-24 kg/cm ² , incluye limpieza, así como prueba hidrostática	Pza	1.00	80.00	80.00
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (ver anexo 2)	Kg	36.00	1.50	54.00
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160G	Válvula de seccionamiento de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	245.13	490.26
B170	Instalación de válvulas check, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B170F	Válvula check de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	276.76	553.52
S/P	Instalación de válvula aire-vacío de 51 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	154.00	308.00
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go. (Ver anexo No.2)	Kg	15.00	3.60	54.00
				SUMA \$	2266.58
	F) ACARREOS				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
JOO4	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos, arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	94.00	2.80	263.20
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	13.00	1.80	23.40
				SUMA \$	286.60
				SUBTOTAL \$	280416.70
IV. LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
(TANQUE CÁRCAMO A TANQUE ELEVADO)					
A) OBRAS ACCESORIAS					
CONSTRUCCIÓN DE ATRAQUES					
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple f'c=200 kg/cm2 con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	0.50	531.80	265.90
DO80	Cimbra de madera en cimentaciones				
DO80A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en cimentaciones, incluye fletes y maniobras locales del material fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	1.00	52.80	52.80
				SUMA \$	318.70
B) TERRACERÍAS					
RUPTURAS					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
AOOOC	Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m3	13.00	105.70	1374.10
AOOOF	Corte de pavimento asfáltico con cortadora de disco o similar, incluye trazo	ml	439.00	7.50	3292.50
REPOSICIONES					
AOO1F	Reposición de pavimento asfáltico con carpeta de 0.075 m de espesor, incluyendo suministro de todos los materiales, acarreo en 1er. Km y compactación	m2	165.00	60.10	9916.50
AO20	Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco, incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de taludes, remoción, afines, traspaleo hasta 10 m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
AO20A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material tipo "B", en zanjas en seco.	m3	200.00	27.40	5480.00
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	50.00	171.20	8560.00
A130	Plantilla apisonada con pisón de mano en zanjas, incluye selección del material producto de la excavación, colocación de la plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería				
A130A	Plantilla con materiales "A" y/o "B"	m3	22.00	27.40	602.80
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131A	Relleno a volteo con pala de mano (producto de la excavación)	m3	120.00	8.20	984.00
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	100.00	19.30	1930.00
S/P	Suministro de material de banco (tepetate), incluye flete	m3	30.00	36.00	1080.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
				SUMA \$	33219.90
	C) SUMINISTRO DE TUBERÍA				
H001	Suministro de tubería asbesto - cemento clase A-7 puesta en almacén de la obra				
H001E	Tubería AC de 200 mm (8") de diámetro	ml	290.00	169.28	49091.20
				SUMA \$	49091.20
	D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES				
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo. (Ver anexo No.2)	lote	1.00	8392.23	8392.23
				SUMA \$	8392.23
	E) INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y PIEZAS ESPECIALES				
B010	Instalación, junteo y prueba de tubería de A.C., clase A-7, incluye, bajada, limpieza, material y equipo para prueba, flete a un km y maniobras locales, comprende lo siguiente:				
B010E	Tubería de 200 mm (8") de diámetro	ml	290.00	16.19	4695.10
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo. Marca mymaco o similar, incluye: limpieza, prueba hidrostática con tubería, fletes a un km y maniobras locales (carretes, codos, tees, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (Ver anexo No. 2)	kg	497.00	1.50	745.50
				SUMA \$	5440.60
	F) ACARREOS				
J004	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	141.00	2.80	394.80
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	225.00	1.80	405.00
				SUMA \$	799.80
				SUBTOTAL \$	97,262.43
V. REGULARIZACIÓN					
TANQUE ELEVADO DE CONCRETO DE 50 M3 DE CAP					
A) OBRAS ACCESORIAS					
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras				
DO40A	Limpieza y trazo	m2	225.00	2.08	468.00
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye: obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo 1er km. descarga, almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30A	Fabricación y colado de concreto simple fc=100 kg/cm2, con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	5.00	436.61	2183.05
DO30E	Fabricación y colado de concreto simple fc=250 kg/cm2, con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro, vibrado y curado	m3	80.00	576.47	46117.60
DO43	Elevación de concreto de tanques elevados				
DO43A	Elevación de concreto de 6 a 10 m de altura	m3	4.00	63.14	252.56
DO43B	Elevación de concreto de 10 a 15 m de altura	m3	7.50	78.95	592.13

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
S/P	Elevación de concreto de 15 a 20 m de altura	m3	21.00	105.27	2210.67
DO90	Fierro de refuerzo de estructuras, incluye, suministro en la bodega de la compañía, desperdicios, alambre de amarre, habilitación y colocación				
DO90B	Suministro y colocación de acero de refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	16693.00	6.28	104832.04
DO80	Cimbra de madera en cimentaciones				
DO80A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en cimentaciones, incluye: fletes, maniobras locales del material, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	49.00	52.78	2586.22
DO87	Cimbra de madera en trabes y columnas				
DO87A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas para tanques elevados de 10 a 15m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	201.00	139.18	27975.18
DO89	Cimbra de madera en losas para tanques elevados				
DO89B	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losas para tanques elevados de 10 a 15m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	176.00	102.83	18098.08
S/P	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas para tanques elevados de 15 a 20m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	75.00	185.57	13917.75
S/P	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losas para tanques elevados de 15 a 20m de altura, incluye fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	176.00	137.11	24131.36
D140	impermeabilizante con todos los materiales y mano de obra				
D140E	Suministro e instalación de impermeabilizante superficial de tanques, con mortero de cemento - arena 1:3 y aditivo integral con un espesor de 2cm.	m2	20.00	31.10	622.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				
D100A	Aplanado con mortero cemento - arena 1:5 de 1:5 cm de espesor	m2	160.00	32.86	5257.60
D100E	Emboquillado con mortero cemento - arena 1:3 de 1:5 cm de espesor	ml	52.00	17.80	925.60
D130	Acabado de azoteas con todos los materiales y mano de obra				
D130C	Escobillado con mortero cemento - arena de 1:3	m2	20.00	10.76	215.20
G004	Pintura en interiores, exteriores muros, plafones, ventanerías y puertas				
G004A	Pintura vinílica en interiores o exteriores, tres manos en aplanados	m2	342.00	23.54	8050.68
D041	Suministro e instalación de escalera marina				
D041A	Suministro e instalación de escalera marina con 2 soleras de 2" x 1 1/4" y escalones de 3/4" a 40 cm	ml	3.80	387.94	1474.17
D042	Suministro e instalación de:				
D042B	Suministro y colocación de tapa lámina de 0.60 x 0.60 m para tanques de agua potable, hecha con marco y contramarco de ángulo de 2 1/2" x 1/4" y lámina calibre 18	pza	1.00	458.10	458.10
S/P	Suministro e instalación de escalera tipo canastilla de fierro estructural utilizando solera de 50 mm x 0.60 mm (2" x 1/4") para canastilla de protección y escalones de varilla No. 6 a cada 30 cm lisa, incluye anclaje	kg	274.00	36.30	9946.20
D140C	Suministro e instalación de banda de PVC de 15 cm (6") de ancho	ml	18.00	73.08	1315.44
S/P	Suministro y colocación de barandal perimetral de Fo.Go. De 50 mm (2") de diámetro ced-40 con todo lo necesario para su instalación	ml	36.00	108.90	3920.40
S/P	Placas de acero de 1/4" de diámetro (espesor) para sujeción de barandal, incluye todo para su anclaje	kg	64.00	36.30	2323.20
CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B240	Cajas para operación de válvulas, incluyendo plantilla de pedacería de tabique recocido junteado con mortero cemento - arena 1:5, aplanado con mortero cemento - arena 1:5, acero de refuerzo f'y=1265 kg/cm2 y cimbra de madera (según plano tipo V.C. 1957)				
B240C	Cajas para operación de válvula "tipo 3" de 1.40 x 1.20 m	caja	1.00	3091.44	3091.44
B243	Suministro e instalación de contramarcos, incluye materiales y mano de obra, así con acarreo a 1er. Km y maniobras locales (según plano tipo V.C. 1957)				
B243D	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.40 m con canal de 150 mm (6")	pza	1.00	925.16	925.16
B244A	Suministro e instalación de marco con tapa de Fo.Fo. Con peso de 130 kg (V.C. 1470)	pza	1.00	1232.95	1232.95
BARDA PERIMETRAL					
S/P	Construcción de bardeado perimetral (Ver anexo No. 5)	lote	1.00	27047.33	27047.33
				SUMA \$	310170.11
B) TERRACERÍAS					
A060	Excavación a mano para desplante de estructuras de material en "B" en seco, incluye: afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes afines, traspaleo hasta 10m del eje del talud y traspaleos verticales para su extracción, carga y acarreo a la primera estación = 20 m				
A060A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material "B" en seco, para desplante de estructuras	m3	84.00	28.51	2394.84
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	21.00	171.20	3595.20
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua, en capas de 0.20 m de espesor	m3	63.00	19.28	1214.64
				SUMA \$	7204.68
	C) SUMINISTRO DE TUBERÍA				
	D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES				
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo., Fo.Go., válvulas incluye pailería y fabricación de piezas especiales de acero (Ver anexo No. 2)	lote	1.00	47210.46	47210.46
				SUMA \$	47210.46
	E) INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES				
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (ver anexo 2)	Kg	706.00	1.14	804.84
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160F	Válvula de seccionamiento de 150 mm (6") de diámetro	Pza	1.00	130.46	130.46
B160G	Válvula de seccionamiento de 200 mm (8") de diámetro	Pza	1.00	245.13	245.13
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go. (Ver anexo No.2)	Kg	20.00	3.60	72.00
S/P	Instalación de válvula de flotador de 150 mm (6") de diámetro marca Ross mod 45 FWR, operada por piloto externo de control remoto o similar	Pza	1.00	150.50	150.50
				SUMA \$	1402.93
	F) ACARREOS				
J004	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	6604.00	2.80	18491.20
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	2220.00	1.80	3996.00
				SUMA \$	22487.20
				SUBTOTAL \$	388,475.37
VI. RED DE DISTRIBUCIÓN					
A) OBRAS ACCESORIAS					
CONSTRUCCIÓN DE ATRAQUES					
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple f'c=200 kg/cm2 con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	7.00	531.80	3722.60
CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS					
B240	Cajas para operación de válvulas, incluyendo plantilla de pedacería de tabique recocado junteado con mortero cemento - arena 1:5, aplanado con mortero cemento - arena 1:5, acero de refuerzo f'y=1265 kg/cm2 y cimbra de madera (según plano tipo V.C. 1957)				
B240B	Cajas para operación de válvula "tipo 2" de 1.00 x 0.90 m	caja	18.00	1503.56	27064.08
B240E	Cajas para operación de válvula "tipo 5" de 1.30 x 0.90 m	caja	3.00	994.10	2982.30
B240F	Cajas para operación de válvula "tipo 6" de 1.40 x 1.20 m	caja	1.00	3698.96	3698.96
B240J	Cajas para operación de válvula "tipo 9" de 1.20 x 0.90 m	caja	3.00	1021.31	3063.93

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B243	Suministro e instalación de contramarcos, incluye materiales y mano de obra, así con acarreo a 1er. Km y maniobras locales (según plano tipo V.C. 1957)				
B243B	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.10 m con canal de 100 mm (4")	pza	24.00	366.11	8786.64
B243C	Suministro e instalación de contramarco sencillo de 1.40 m con canal de 100 mm (4")	pza	6.00	634.92	3809.52
B243H	Suministro e instalación de contramarco doble de 1.80 m con canal de 150 mm (6") de diámetro	pza	1.00	1327.10	1327.10
B244A	Suministro e instalación de marco con tapa de Fo.Fo. con peso de 130 kg (V.C. 1470)	pza	32.00	828.40	26508.80
				SUMA \$	80963.93
B) TERRACERÍAS					
RUPTURAS					
AOOOB	Ruptura de pavimento adoquinado, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m2	134.00	10.50	1407.00
AOOOC	Ruptura de pavimento asfáltico, incluyendo carga del material a camión y acarreo en 1er. Km.	m3	160.00	105.70	16912.00
AOOOF	Corte de pavimento asfáltico con cortadora de disco o similar, incluye trazo	ml	3170.00	7.50	23775.00
REPOSICIONES					
AOO1C	Reposición de pavimento adoquinado en seco, incluye suministro de adoquín y arena, puesto en el sitio de la obra, maniobras locales y acarreos en la 1ra. Estación	m2	134.00	81.00	10854.00
AOO1F	Reposición de pavimento asfáltico con carpeta de 0.075 m de espesor, incluye suministro de todos los materiales compactación y acarreo	m2	1590.00	60.10	95559.00
AO20	Excavación a mano para zanjas en material "B" en seco, incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de taludes, remoción, afines, traspaleo hasta 10 m del eje de la misma, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
AO20A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad a mano en material tipo "B", en zanjas en seco.	m3	6925.00	27.40	189745.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
A112	Excavación con equipo neumático para zanjas en material "C" en seco, incluye afloje y extracción de rezaga a mano, incluye afloje, amaciceo o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga directa a camión o a un lado de la zanja hasta 10 m del eje de la misma, y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería				
A112A	Excavación de 0.0 a 2.0 m de profundidad con equipo neumático en material tipo "C", en zanjas	m3	1732.00	171.20	296518.40
A130	Plantilla apisonada con pisón de mano en zanjas, incluye selección del material producto de la excavación, colocación de la plantilla y construcción del apoyo completo de la tubería				
A130A	Plantilla con materiales "A" y/o "B"	m3	860.00	27.40	23564.00
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131A	Relleno a volteo con pala de mano (producto de la excavación)	m3	4485.00	8.20	36777.00
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	3242.00	19.30	62570.60
S/P	Suministro de material de banco (tepetate), incluye flete	m3	2920.00	36.00	105120.00
				SUMA \$	862802.00
C) SUMINISTRO DE TUBERÍA					
HOO1	Suministro de tubería asbesto - cemento clase A-7 puesta en almacén de la obra				
HOO1D	Tubería AC de 150 mm (6") de diámetro	ml	600.00	135.10	81060.00
HOO1E	Tubería AC de 200 mm (8") de diámetro	ml	301.00	169.28	50953.28
HOO5	Suministro de tubería de PVC (rígida), con cople integral "Anger" l.a.b. en el lugar de compra				
HOO5C	Tubería de 64 mm (2 1/2") de diámetro, clase RD-26	ml	7140.00	26.04	185925.60
HOO5F	Tubería de 76 mm (3") de diámetro, clase RD-32.5	ml	3044.00	30.91	94090.04
HOO5I	Tubería de 100 mm (4") de diámetro, clase RD-41	ml	3072.00	41.42	127242.24
				SUMA \$	539271.16

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
S/P	Suministro de piezas especiales de Fo.Fo., Fo.Go., PVC. y válvulas (Ver anexo No.2)	lote	1.00	134194.82	134194.82
				SUMA \$	134194.82
D) SUMINISTRO DE PIEZAS ESPECIALES					
B040	Instalación, junteo y prueba de tubería de P.V.C., incluye bajada del material y equipo para prueba, flete a un km. y maniobras locales				
B040F	Tubería de 64 mm (2 1/2") de diámetro, RD-26	ml	7140.00	6.68	47695.20
B040G	Tubería de 76 mm (3") de diámetro, clase RD-32.5	ml	3044.00	7.26	22099.44
B040H	Tubería de 100 mm (4") de diámetro, clase RD-41	ml	3072.00	8.51	26142.72
B010	Instalación y pruebas de tuberías de clase A-7, A.C. (junteo), incluye materiales acarreo de un km, maniobras locales y equipo para prueba, comprende lo siguiente:				
B010D	Tubería de 150 mm (6") de diámetro	ml	600.00	14.02	8412.00
B010E	Tubería de 200 mm (8") de diámetro	ml	301.00	16.19	4873.19
B130	Instalación de piezas especiales de Fo.Fo., marca Mymaco o similar, incluyendo limpieza de piezas, prueba hidrostática junto con tubería, acarreo a un km y maniobras locales (carretes, codos, tee, etc.)				
B130A	Piezas especiales de Fo.Fo. Hasta 12" (ver anexo 2)	Kg	2149.00	1.14	2449.86
B160	Instalación de válvulas de seccionamiento, incluye limpieza e instalación de piezas, así como prueba hidrostática (junto con tubería)				
B160C	Válvula de seccionamiento de 64 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	15.00	18.08	271.20
B160D	Válvula de seccionamiento de 76 mm (3") de diámetro	Pza	7.00	24.84	173.88
B160E	Válvula de seccionamiento de 100 mm (4") de diámetro	Pza	5.00	67.22	336.10
B160F	Válvula de seccionamiento de 150 mm (6") de diámetro	Pza	3.00	130.46	391.38
B160G	Válvula de seccionamiento de 200 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	245.13	490.26

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
B281	Instalación de piezas especiales de fierro galvanizado, incluye mano de obra, fletes, maniobras locales y pruebas				
B281A	Instalación de piezas especiales de Fo.Go. (Ver anexo No.2)	Kg	576.00	3.60	2073.60
				SUMA \$	115408.83
F) ACARREOS					
JOO4	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo				
JOO4B	Acarreo Kms subsecuentes al primero de materiales pétreos en camión de volteo, en camino plano, revestido y lomerío suave pavimentado	m3-km	400.00	2.80	1120.00
JOO5	Acarreo Kms subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tuberías de asbesto cemento y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 ton de capacidad				
JOO5B	Acarreo Kms subsecuentes al primero en camino plano revestido y lomerío suave pavimentado	ton-km	975.00	1.80	1755.00
				SUMA \$	2875.00
				SUBTOTAL \$	1735,515.74
ANEXO No. 1					
II. LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
(ESTRUCTURA DE FILTRO A TANQUE CÁRCAMO)					
FO.FO					
184	Codo de 90° x 250 mm (90° x 10") de diámetro	Pza	3.00	888.95	2666.85
55	Codo de 45° x 250 mm (45° x 10") de diámetro	Pza	1.00	938.95	938.95
208	Codo de 22°30' x 250 mm (22°30' x 10") de diámetro	Pza	4.00	938.95	3755.80
656	Extremidad de 250 mm (10") de diámetro, para tubería de A.C Clase A-7	Pza	16.00	571.10	9137.60

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
224	Junta Gibault completa de 250 mm (10") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	16.00	269.85	4317.60
16	Empaque de plomo de 250 mm (10") de diámetro	Pza	16.00	50.20	803.20
44 1386 kg	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	128.00	17.26	2209.28
				SUMA \$	23,829.28
ANEXO No.2					
LISTA DE PIEZAS ESPECIALES					
III. PLANTA DE BOMBEO					
ACERO					
	Extremidad de acero de 203 mm (8") de diámetro x 400 mm de longitud	Pza	4.00	461.10	1844.40
	Extremidad de acero de 203 mm (8") de diámetro x 500 mm de longitud	Pza	1.00	496.40	496.40
	Junta Dresser completa de 203 mm (8") de diámetro, estilo 38	Pza	2.00	301.34	602.68
	Codo de acero de 45° x 203 mm (45° x 8") de diámetro, A-37 M-A-234 WPB	Pza	3.00	3517.34	10552.02
	Tubo de acero de 203 mm (8") de diámetro, x 2500 mm de longitud con un extremo biselado y otro bridado	Pza	1.00	1340.00	1340.00
	Tubo de acero de 203 mm (8") de diámetro, x 2000 mm de longitud con extremos biselados	Pza	1.00	1025.34	1025.34
	Tubo de acero de 203 mm (8") de diámetro, x 3500 mm de longitud con extremos biselados	Pza	1.00	1767.78	1767.78
	Sifón de acero al carbón de 13 mm	Pza	1.00	150.00	150.00
	Tubo de acero de 76 mm (3") de diámetro, x 700 mm de longitud con extremos roscados	Pza	1.00	196.86	196.86
	Tubo de acero de 76 mm (3") de diámetro, x 3000 mm de longitud con extremos roscados	Pza	1.00	843.67	843.67
FO.FO.					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
6	Brida roscada de 60 mm 82 1/2") de diámetro	Pza	2.00	84.70	169.40
8	Empaque de plomo de 203 mm (8") de diámetro	Pza	8.00	48.12	384.96
22 36 kg	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	64.00	17.30	1107.20
FO.GO.					
2	Codo de 90° x 76 mm (90° x 3") de diámetro	Pza	1.00	152.10	152.10
2.5	Cople de 51 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	21.14	42.28
0.5	Cople de 13 mm (1/2") de diámetro	Pza	1.00	12.40	12.40
5	Niple de 76 mm (3") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	2.00	80.85	161.70
4	Niple de 51 mm (2") de diámetro, de 100 mm de longitud	Pza	4.00	31.85	127.40
0.5	Niple de 13 mm (1/2") de diámetro, de 100 mm de longitud	Pza	1.00	4.60	4.60
0.5 15 kg	Reducción bushing de 13 x 6 mm (1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	1.00	7.00	7.00
VÁLVULAS CON PRESIÓN DE TRABAJO DE 14.0 KG/CM²					
	Seccionamiento bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	3936.19	7872.38
	Check bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	4763.11	9526.22
	Alivio contra golpe de ariete roscada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	21154.39	21154.39
	Globo de bronce roscada de 13 mm (1/2") de diámetro	Pza	1.00	140.00	140.00
	Globo de bronce roscada de 51 mm (2") de diámetro	Pza	2.00	876.85	1753.70
	Globo de bronce roscada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	2.00	500.94	1001.88
	Aire vacío de 51 mm (2") de diámetro	Pza	1.00	1729.78	1729.78
EQUIPO DE MEDICIÓN					

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	Manómetro tipo Bourdon carátula de 114 mm de diámetro y conexión inferior de 6 mm (1/4") de diámetro rango 0-21 kg/cm ²	Pza	1.00	475.60	475.60
	<i>NOTA: Las dimensiones de las piezas especiales de acero son preliminares, ajustar en campo, incluyen trazo, corte, biselado, soldadura, manejo y presentación, así como su fabricación y e instalación en el sitio de la obra</i>			SUMA \$	64642.14
IV. LÍNEA DE CONDUCCIÓN (PB - TANQUE)					
FO.FO					
144	Codo de 90° x 200 mm (90° x 8") de diámetro	Pza	3.00	738.95	2216.85
246	Extremidad de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	6.00	571.10	3426.60
84	Junta Gibault completa de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	6.00	269.85	1619.10
6	Empaque de plomo de 200 mm (8") de diámetro	Pza	6.00	50.20	301.20
17 497 kg	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	48.00	17.26	828.48
				SUMA \$	8392.23
V. REGULARIZACIÓN					
72	Tee de 200 x 200 mm (8" x 8") de diámetro	Pza	1.00	1073.51	1073.51
60	Codo de 90° x 150 mm (90° x 6") de diámetro	Pza	2.00	457.10	914.20
192	Codo de 90° x 200 mm (90° x 8") de diámetro	Pza	4.00	738.95	2955.80
123	Extremidad de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	3.00	571.10	1713.30
84	Codo de 45° x 200 mm (45° x 8") de diámetro	Pza	2.00	639.00	1278.00
28	Junta Gibault completa de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	2.00	269.85	539.70

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
16	Empaque de plomo de 200 mm (8") de diámetro	Pza	16.00	50.20	803.20
3	Empaque de plomo de 150 mm (6") de diámetro	Pza	5.00	22.56	112.80
44	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 89 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	128.00	17.26	2209.28
12	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 76 x 19.1 mm (3" x 3/4") de diámetro	Pza	40.00	16.54	661.60
72 706 kg	Reducción de 200 x 150 mm (8" x 6") de diámetro	Pza	2.00	526.23	1052.46
ACERO					
	Brida soldable de 200 mm (8") de diámetro	Pza	12.00	334.18	4010.16
	Brida soldable de 150 mm (6") de diámetro	Pza	1.00	233.76	233.76
	Tubería lisa tipo API, X-42 de 152 mm (6") de diámetro, 6.35 mm (1/4") de espesor	Pza	1.00	253.45	253.45
	Tubería lisa tipo API, X-42 de 204 mm (8") de diámetro, 6.35 mm (1/4") de espesor	Pza	6.00	333.04	1998.24
FO.GO.					
4	Tee de 100 x 100 mm (4" x 4") de diámetro	Pza	1.00	328.44	328.44
5	Codo de 90° x 100 mm (90° x 4") de diámetro	Pza	2.00	257.96	515.92
5	Niple de 100 mm (4") de diámetro, de 400 mm de longitud	Pza	1.00	237.50	237.50
6 20 kg	Niple de 100 mm (4") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	2.00	117.54	235.08
VÁLVULAS CON PRESIÓN DE TRABAJO DE 10.5 KG/CM²					
	Seccionamiento bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	1.00	3936.19	3936.19
	Seccionamiento bridada de 150 mm (6") de diámetro	Pza	1.00	2500.00	2500.00
	Flotador bridada de 150 mm (6") de diámetro, marca Ross mod				
	45 FWR operado por piloto externo de control remoto o similar	Pza	1.00	19647.87	19647.87
				SUMA \$	47210.46

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
VI. RED DE DISTRIBUCIÓN					
FO.FO.					
42	Cruz de 150 x 60 mm (6" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	666.78	666.78
58	Cruz de 100 x 76 mm (4" x 3") de diámetro	Pza	2.00	428.31	856.62
72	Tee de 200 x 200 mm (8" x 8") de diámetro	Pza	1.00	1120.18	1120.18
66	Tee de 200 x 150 mm (8" x 6") de diámetro	Pza	2.00	1024.48	2048.96
59	Tee de 200 x 60 mm (8" x 2 1/2") de diámetro	Pza	2.00	905.24	1810.48
84	Tee de 150 x 100 mm (6" x 4") de diámetro	Pza	2.00	666.78	1333.56
39	Tee de 150 x 76 mm (6" x 3") de diámetro	Pza	1.00	596.17	596.17
76	Tee de 150 x 60 mm (6" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	591.47	591.47
168	Tee de 100 x 100 mm (4" x 4") de diámetro	Pza	6.00	428.31	2569.86
48	Tee de 100 x 60 mm (4" x 2 1/2") de diámetro	Pza	2.00	381.24	762.48
51	Tee de 76 x 76 mm (3" x 3") de diámetro	Pza	3.00	310.64	931.92
57	Tee de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	3.00	310.64	931.92
64	Codo de 22°30' x 100 mm (22°30' x 4") de diámetro	Pza	4.00	238.47	953.88
18	Codo de 45° x 76 mm (45° x 3") de diámetro	Pza	2.00	161.60	323.20
54	Codo de 22°30' x 76 mm (22°30' x 3") de diámetro	Pza	6.00	161.60	969.60
16	Codo de 45° x 60 mm (45° x 2 1/2") de diámetro	Pza	2.00	142.76	285.52
24	Codo de 22°30' x 60 mm (22°30' x 2 1/2") de diámetro	Pza	3.00	142.76	428.28
36	Reducción de 200 x 150 mm (6" x 4") de diámetro	Pza	1.00	549.11	549.11
66	Reducción de 150 x 100 mm (6" x 4") de diámetro	Pza	3.00	357.71	1073.13
52	Reducción de 100 x 76 mm (4" x 3") de diámetro	Pza	4.00	196.12	784.48
36	Reducción de 100 x 60 mm (4" x 2 1/2") de diámetro	Pza	3.00	192.97	578.91
32	Reducción de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	4.00	142.76	571.04

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
246	Extremidad de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	7.00	571.10	3997.70
308	Extremidad de 150 mm (6") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	10.00	357.71	3577.10
84	Junta Gibault completa de 200 mm (8") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	7.00	269.84	1888.88
121	Junta Gibault completa de 150 mm (6") de diámetro, para tubería de A.C. Clase A-7	Pza	10.00	156.89	1568.90
	Empaque de plomo de:				
9	200 mm (8") de diámetro	Pza	11.00	50.21	552.31
8	150 mm (6") de diámetro	Pza	16.00	23.53	376.48
6	100 mm (4") de diámetro	Pza	17.00	20.40	346.80
5	76 mm (3") de diámetro	Pza	19.00	17.26	327.94
4	60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	20.00	9.41	188.20
25	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal 88.9 x 19.1 mm (3 1/2" x 3/4") de diámetro	Pza	88.00	17.26	1518.88
5	76.2 x 19.1 mm (3" x 3/4") de diámetro	Pza	128.00	17.26	2209.28
58	76.2 x 15.9 mm (3" x 5/8") de diámetro	Pza	320.00	11.00	3520.00
52	63.5 x 15.9 mm (2 1/2" x 5/8") de diámetro	Pza	304.00	11.00	3344.00
2149 KG	FO.GO.				
8	Codo de 45° x 100 mm (45° x 4") de diámetro	Pza	4.00	275.29	1101.16
13	Codo de 45° x 76 mm (45° x 3") de diámetro	Pza	8.00	178.60	1428.80
5	Tuerca unión de 100 mm (4") de diámetro	Pza	2.00	505.10	1010.20
8	Tuerca unión de 76 mm (3") de diámetro	Pza	4.00	268.32	1073.28
5	Niple de 100 mm (4") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	2.00	122.65	245.30
10	Niple de 76 mm (3") de diámetro, de 200 mm de longitud	Pza	4.00	84.36	337.44

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	conexiones (cruce de arroyos)				
243	Tubería de Fo.Go., clase C-40 de 100 mm (4") de diámetro	Pza	15.00	231.19	3467.85
284	Tubería de Fo.Go., clase C-40 de 76 mm (3") de diámetro	Pza	25.00	158.10	3952.50
576kg					
	P.V.C.				
	Tee de 100 x 60 mm (4" x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	219.49	1536.43
	Tee de 76 x 76 mm (3" x 3") de diámetro	Pza	3.00	149.75	449.25
	Tee de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	4.00	149.75	599.00
	Tee de 60 x 60 mm (2 1/2" x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	96.88	678.16
	Codo de 90° x 100 mm (90° x 4") de diámetro	Pza	2.00	165.12	330.24
	Codo de 45° x 100 mm (45° x 4") de diámetro	Pza	1.00	165.12	165.12
	Codo de 22°30' x 100 mm (22°30' x 4") de diámetro	Pza	1.00	165.12	165.12
	Codo de 45° x 76 mm (45° x 3") de diámetro	Pza	9.00	108.18	973.62
	Codo de 22°30' x 76 mm (22°30' x 3") de diámetro	Pza	9.00	165.12	1486.08
	Codo de 90° x 60 mm (90° x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	78.72	551.04
	Codo de 45° x 60 mm (45° x 2 1/2") de diámetro	Pza	7.00	78.60	550.20
	Codo de 22°30' x 60 mm (22°30' x 2 1/2") de diámetro	Pza	25.00	78.60	1965.00
	Reducción campana de 100 x 76 mm (4" x 3") de diámetro	Pza	3.00	125.44	376.32
	Reducción campana de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	72.10	72.10
	Reducción espiga de 76 x 60 mm (3" x 2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	73.58	73.58
	Extremidad campana de 100 mm (4") de diámetro	Pza	10.00	116.57	1165.70
	Extremidad campana de 76 mm (3") de diámetro	Pza	9.00	128.57	1157.13
	Extremidad campana de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	6.00	71.86	431.16
	Extremidad espiga de 100 mm (4") de diámetro	Pza	14.00	132.25	1851.50

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	Extremidad espiga de 76 mm (3") de diámetro	Pza	11.00	97.03	1067.33
	Extremidad espiga de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	11.00	72.10	793.10
	Cople doble de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	99.62	99.62
	Cople doble de 76 mm (3") de diámetro	Pza	3.00	56.64	169.92
	Cople doble de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	1.00	43.62	43.62
	Adaptador campana de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	82.37	82.37
	Adaptador campana de 76 mm (3") de diámetro	Pza	2.00	57.58	115.16
	Adaptador espiga de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	82.52	82.52
	Adaptador espiga de 76 mm (3") de diámetro	Pza	1.00	56.64	56.64
	Empaque de neopreno de:				
	100 mm (4") de diámetro	Pza	23.00	13.26	304.98
	76 mm (3") de diámetro	Pza	20.00	9.89	197.80
	60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	17.00	41.53	706.04
	Tapón campana de 100 mm (4") de diámetro	Pza	1.00	89.11	89.11
	tapón campana de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	19.00	33.73	640.87
	VÁLVULAS CON PRESIÓN DE TRABAJO DE 10.5 KG/CM²				
	Seccionamiento bridada de 203 mm (8") de diámetro	Pza	2.00	5688.76	11377.52
	Seccionamiento bridada de 150 mm (6") de diámetro	Pza	3.00	3451.54	10354.62
	Seccionamiento bridada de 100 mm (4") de diámetro	Pza	5.00	2070.92	10354.60
	Seccionamiento bridada de 76 mm (3") de diámetro	Pza	7.00	1432.40	10026.80
	Seccionamiento bridada de 60 mm (2 1/2") de diámetro	Pza	15.00	1085.66	16284.90
				SUMA \$	134194.82
	ANEXO No. 3				
	CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE CONTROLES				
	ELÉCTRICOS				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m2	13.00	2.08	27.04
DO40A	Limpieza y trazo	m3	6.00	28.52	171.12
DO70A	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m3	1.00	518.96	518.96
DO10D	Muro de mampostería unteado con mortero cemento- arena 1:3 de 0.61 a 1.00 m de espesor (cuando la estructura esté en contacto con agua)	m3	6.50	406.20	2640.30
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	2.00	19.29	38.58
D110G	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m2	7.00	52.53	367.71
D020B	Muros de tabique de 0.14 m de espesor	m2	15.00	94.25	1413.75
DO81A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en dadas, castillo y cerramientos, incluye: fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	4.00	46.85	187.40
DO82A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas, con altura de obra falsa hasta 3.0 m, incluye: flete y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado	m2	8.00	64.83	518.64
DO83A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa con altura de obra falsa, hasta 3.6 m, incluye: flete, maniobras, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	10.50	60.85	638.93
D090B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de $f_y=4200$ kg/cm ² en estructura	kg	250.00	6.28	1570.00
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga, almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple $f_c=200$ kg/cm ² con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	2.00	531.80	1063.60
D110A	Piso de mosaico liso o marmoleado de 1ra. De 20 x 20 cm	m2	5.00	98.40	492.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calhidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				
D100B	Aplanado con mortero cemento - arena de 1:3 de 1.5 cm de espesor	m2	38.00	33.54	1274.52
D140B	Impermeabilización con filtro PEMEX No. 5 colocadas en dos capas traspaladas	m3	9.50	48.33	459.14
G000A	Suministro e instalación de ventanas de fierro estructural con perfiles Z, T, L de 25.4 mm (1") de diámetro y tambor de lámina calibre 18 (Doble)	m2	1.50	267.42	401.13
G001A	Suministro e instalación de ventanas de fierro estructural con perfiles Z, T, L de 25.4 mm (1") de diámetro y tambor de lámina calibre 18 (Doble)	m2	1.80	427.66	769.79
G0003B	Suministro y colocación de vidrio medio doble, transparente de 4 mm de espesor	m2	1.00	80.60	80.60
G004A	Pintura vinílica en muros y plafones, 3 manos	m2	42.00	23.55	989.10
G004C	Pintura de aceite en ventanas 2 manos por m2 de ventana (dos lados)	m2	1.00	27.15	27.15
G004D	Pintura de aceite en puertas de herrería por m2 de puerta, 2 manos	m2	1.80	20.16	36.29
F100A	Salida para centro de luz a contacto con tubería conduit de lámina negra esmaltada de (1/2") de diámetro con cople, incluye cableado	salida	4.00	207.53	830.12
S/P	Muros de celosía de 8 x 12 x 24 cm, modelo cozumel, incluye colocación	m2	5.50	106.31	584.71
				SUMA \$	15100.56
ANEXO No. 4 BARDA PERIMETRAL					
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m2	165.00	2.08	343.20
DO40A	Limpieza y trazo	m3	66.00	28.52	1882.32
DO70A	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m3	6.00	518.96	3113.76

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DO10A	Muro de mampostería juntado con mortero cemento- arena 1:3 de espesor menor de 0.6 m	m3	22.00	425.56	9362.32
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	22.00	19.29	424.38
DO81A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en dadas, castillo y cerramientos, incluye: fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	176.00	46.85	8245.60
DO82A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas, con altura de obra falsa hasta 3.0 m, incluye; flete y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado	m2	9.00	64.83	583.47
D090B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de fy=4200 kg/cm2 en estructura	kg	446.00	6.28	2800.88
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple f'c=200 kg/cm2 con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	5.00	531.80	2659.00
D110G	Firme de concreto simple f'c=150 kg/cm2 de 8 cm de espesor total, incluye: extracción de arena, grava, acarreo 1er. Km, descarga, acarreo, almacenaje (de bodega a otra obra), fabricación, colocación del concreto, curado y terminado	m2	51.00	52.53	2679.03
D130	Acabado de azoteas con todos los materiales y mano de obra				
D130C	Escobillado con mortero cemento - arena de 1:3	m2	51.00	10.77	549.27
D020B	Muro de tabique de 0.14 m de espesor juntado con mortero cemento - arena de 1:3	m2	64.00	94.25	6032.00
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo, almacenamiento del cemento y calhidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
D100B	Aplanado con mortero cemento - arena de 1:3 de 1.5 cm de espesor	m2	110.00	33.54	3689.40
D100E	Emboquillado con mortero cemento - arena 1:3 ó 1:5	m2	8.00	17.80	142.40
G002A	Cerca de malla de alambre galvanizado del No. 10 de 51 x 51 mm	m2	110.00	72.74	8001.40
G004A	Pintura vinílica en muros y plafones, 3 manos	m2	170.00	23.55	4003.50
G004D	Pintura de aceite en puertas de herrería por m2 de puerta, 2 manos	m2	60.00	20.16	1209.60
S/P	Suministro e instalación de puertas de malla ciclónica de 60 x 60 cal. No.12, postes de Fo.Go. de 60 mm (2 1/2") de diámetro y pua superior, incluye todo lo necesario para su instalación	m2	12.25	136.80	1675.80
S/P	Suministro y colocación de tezontle con espesor de 0.05 m	m3	8.00	57.00	456.00
S/P	Pintura de esmalte a tren de descarga y piezas especiales dos aplicaciones	pza	3.00	158.50	475.50
				SUMA \$	58328.83

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
ANEXO No. 5					
BARDA PERIMETRAL					
(TANQUE DE REGULARIZACIÓN ELEVADO)					
DO40	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m2	528.00	2.08	1098.24
DO40A	Limpieza y trazo	m3	5.00	28.52	142.60
DO70A	Limpieza y trazo en terreno para desplante de estructuras	m3	1.00	518.96	518.96
A131	Relleno de zanjas con materiales "A" y/o "B", incluye selección y volteo del material				
A131B	Relleno apisonado y compactado con agua en capas de 0.20 m de espesor	m3	4.00	19.29	77.16
DO81A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en dadas, castillo y cerramientos, incluye: fletes y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado del área colada	m2	10.00	46.85	468.50
DO82A	Cimbra de madera para acabados no aparentes en trabes y columnas, con altura de obra falsa hasta 3.0 m, incluye: flete y maniobras locales, fabricación, cimbrado, descimbrado y terminado	m2	4.00	64.83	259.32
D090B	Suministro y colocación de acero de refuerzo de fy=4200 kg/cm2 en estructura	kg	84.00	6.28	527.52
DO30	Fabricación y colado de concreto simple, vibrado y curado con membrana, incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en 1er. Km, descarga almacenamiento del cemento fabricación del concreto, acarreo y colocación				
DO30D	Fabricación y colado de concreto simple fc=200 kg/cm2 con agregado de 19 mm (3/4") de diámetro	m3	2.00	531.80	1063.60
D100	Aplanados y emboquillados con todos los materiales y mano de obra, incluye: obtención, cribado de la arena, descarga, acarreo almacenamiento del cemento y calhidra, mortero, colocación del aplanado y terminado de la superficie				
D100B	Aplanado con mortero cemento - arena de 1:3 de 1.5 cm de espesor	m2	17.50	33.54	586.95
D100E	Emboquillado con mortero cemento - arena 1:3 ó 1:5	m2	17.00	17.80	302.60

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
G002A	Cerca de malla de alambre galvanizado del No. 10 de 51 x 51 mm	m2	186.00	72.74	13529.64
G004A	Pintura vinílica en muros y plafones, 3 manos	m2	18.00	23.55	423.90
G004D	Pintura de aceite en puertas de herrería por m2 de puerta, 2 manos	m2	219.00	20.16	4415.04
S/P	Suministro e instalación de puertas de malla ciclónica de 60 x 60 cal. No.12, postes de Fo.Go. de 60 mm (2 1/2") de diámetro y pua superior, incluye todo lo necesario para su instalación	m2	10.00	167.58	1675.80
S/P	Suministro y colocación de tezontle con espesor de 0.05 m	m3	26.00	57.00	1482.00
S/P	Pintura de esmalte a tren de descarga y piezas especiales dos aplicaciones	pza	3.00	158.50	475.50
				SUMA \$	27047.33

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
 PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	ANEXO No. 6 CATÁLOGO DE OBRA ELÉCTRICA SISTEMA DE FUERZA				
S/P	Combiación de interruptor termomagnético tripolar de 70 A de capacidad conductiva normal de 14,000 A.R.M.S. simétricos en marco de 100 A con arrancador magnético a tensión reducida tipo autotransformador, no reversible, para controlar un motor de 25 HP, 440 Volts, 3 fases, 60 CPS, botonería de arranque, paro, luces indicadoras de arranque, paro y sobrecarga en gabinete NEMA 1	PZA	1.00	8200.00	8200.00
	Incluye:				
	Cable unipolar de cobre suave aislamiento THW-LS-75 clase 600 volts calibre 8 AWG	m	60.00	8.00	480.00
	Tubo conduit pared gruesa de 19 mm de diámetro	m	20.00	35.00	700.00
	Tubo conduit tipo Liquatite de 19 mm de diámetro	m	1.00	50.00	50.00
	Conector recto de aluminio para tubo flexible de 19 mm de diámetro	m	2.00	18.00	36.00
	Codo conduit de 60 gr galvanizado pared gruesa de 19 mm de diámetro	m	3.00	12.00	36.00
	Caja de conexiones tipo conduit de 19 mm de diámetro	m	1.00	60.00	60.00
	Registro para instalación eléctrica de tabique con recubrimiento interior de 60 x 60 x 80 cm	m	2.00	150.00	300.00
	Subestación eléctrica tipo intemperie de 300 KVA 23/0.44-254 KV, 3F, 60 CPS, incluye transformador, postes, herrajes y accesorios para su instalación	lote	1.00	28000.00	28000.00
	Material misceláneo para instalación eléctrica: tornillería, abrazaderas, conectores, zapatas para conector de motor, soportería para sujeción mecánica de la tubería, cinta Scotch Temflex y Scotch	lote	1.00	500.00	500.00
				SUMA \$	38362.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	ANEXO No. 7 SISTEMA DE ALUMBRADO				
S/P	Unidad de iluminación, vapor de mercurio tipo tortuga de 440 watts, 220 V, 60 CPS., CAT, Hov Holopane o similar completa con poste tubular de 6.0 m de altura	Pza	2.00	1500.00	3000.00
	Unidad de iluminación incandescente de 100 W y 127 V	Pza	4.00	100.00	400.00
	Contacto monofásico tipo intercambiable de 127 V	Pza	3.00	50.00	150.00
	Apagador sencillo tipo intercambiable de 127 V	Pza	3.00	50.00	150.00
	Caja de conexiones rectangular tipo chalupa para apagador y contacto con arribo y salida de 13 mm de diámetro	Pza	5.00	25.00	125.00
	Cable de cobre con aislamiento vinil 900 para 600 V. Tw 90 Calibre				
	a) # 12 AWG	m	100.00	2.00	200.00
	b) # 10 AWG	m	125.00	3.00	375.00
	Tubo conduit poliducto de 13 mm de diámetro	m	30.00	10.00	300.00
	Tubo conduit de Fo.Fo. Pared gruesa de 19 mm de diámetro	m	50.00	50.00	2500.00
	Centro de carga tipo QO-4F en gabinete para servicio interior NEMA 1 Fases, 3H, 240/120 VCA zapatillas principales con dos interruptores de 1P x 15A y uno de 2O x 15A	Pza	1.00	350.00	350.00
	Registro de inspección eléctrica	Pza	2.00	150.00	300.00
	SISTEMA DE TIERRAS				
	Tubo de concreto de 305 mm de diámetro x 1.0 m de longitud con tapa	Pza	1.00	100.00	100.00
	Varilla Coperweld de 16 mm de diámetro x 3.0 m de longitud	Pza	3.00	250.00	750.00
	Conector cadweld tipo Ta	Pza	1.00	80.00	80.00
	Conector Burndy CAT GAR-6929	Pza	1.00	80.00	80.00
	Cable de cobre desnudo semiduro calibre # 20 AWG	Pza	10.00	25.00	250.00
	Cable de cobre desnudo semiduro calibre # 2 AWG	Pza	10.00	15.00	150.00

TESIS PROFESIONAL
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD
DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.
QUE PRESENTA: JORGE IRVING SANCHEZ PEREZ

ALTERNATIVA No. 2
PRESUPUESTO GENERAL

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
	Conector cadweld tipo GLC	Pza	3.00	80.00	240.00
	Conector cadweld tipo GLY	Pza	1.00	80.00	80.00
				SUMA \$	9580.00

CAPITULO V Elección de la Mejor Solución

5.1 Criterio Técnico

Con base en lo realizado en el capítulo III, la primera alternativa de solución analizada, que es la ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable, resulta eficaz y adecuada, ya que se cumplen con los criterios de presiones adecuadas para un proyecto de este tipo, además se garantiza el correcto suministro de agua a toda la población.

Además resulta de gran beneficio el utilizar el tanque de mampostería de 300 m³ de capacidad, así como construir un nuevo tanque elevado de 50 m³ de capacidad, ya que con el anterior tanque elevado se cubría sólo a la zona sur de la comunidad. También los diámetros utilizados para las tuberías son adecuados para conducir el gasto indicado.

El cambio del equipo de bombeo también mejora las condiciones actuales, ya que se distribuye mejor el gasto a conducir y con una presión adecuada.

Para la segunda alternativa de solución analizada, que es la creación de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, resulta igualmente eficaz y adecuada, ya que se cumplen con los criterios de presiones adecuadas para un proyecto de este tipo, y se garantiza el correcto suministro de agua a toda la población.

También es adecuada la construcción de la estructura de filtro y cárcamo de bombeo, ya que con esto se mejora la calidad de agua del acueducto, que sirve como obra de captación.

Igualmente que en la alternativa anterior, es de gran utilidad el tanque de mampostería de 300 m³ de capacidad, así como construir un nuevo tanque elevado de 50 m³ de capacidad.

5.2 Criterio Económico

De acuerdo a lo realizado en el capítulo IV, para el costo de esta primera alternativa de solución tenemos los siguientes resultados:

CONCEPTO	IMPORTE \$
Planta de bombeo	280,416.70
Línea de conducción (del tanque- cárcamo al tanque elevado)	97,262.43
Regularización (tanque elevado)	388,475.37
Red de distribución	1,735,515.74

El Costo final para la primera alternativa de solución (Ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable) es de \$2'876,920.78

Para el costo de esta segunda alternativa de solución tenemos los siguientes resultados:

CONCEPTO	IMPORTE \$
Estructura de filtro y cárcamo de bombeo	276,809.41
Línea de conducción (de la estructura de filtro al tanque cárcamo)	461,655.94
Planta de bombeo	280,416.70
Línea de conducción (del tanque cárcamo al tanque elevado)	97,262.43
Regularización (tanque elevado)	388,475.37
Red de distribución	1,735,515.74

El Costo final para la segunda alternativa de solución (Creación de un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable) es de \$3'726,155.93

5.3 Elección Adecuada

De acuerdo a lo analizado y desarrollado en el criterio técnico y criterio económico, podemos decir que los dos criterios técnicos son correctos y adecuados; sin embargo, si analizamos los criterios económicos, podemos observar que la primera alternativa de solución es más económica que la segunda alternativa de solución, esto es:

1ª Alternativa	2ª Alternativa	Diferencia
\$2'876,920.78	\$3'726,155.93	\$849,235.15

Por esta razón podemos decir que la elección adecuada para realizar correctamente este proyecto es la primera opción, la de ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los antecedentes y estudios realizados, se puede afirmar que los resultados obtenidos en este trabajo, demuestran la eficacia de los criterios técnicos y económicos, que se llevaron a cabo, y en las cuales se eligió la opción de crear un nuevo sistema de abastecimiento de agua potable, el cual cumple con el objetivo planteado en este trabajo.

Puedo mencionar también, que con este proyecto tengo la oportunidad de acercarme a la población de San Mateo Mozoquilpan, además de conocer sus necesidades y demandas, y con esto puedo determinar que es una zona rural, la cual carece de servicios e infraestructura adecuada y, por lo tanto, es necesario la elaboración de este proyecto.

También puedo decir que es importante hacer este tipo de trabajos, sobre todo en lugares donde es necesario, como son las comunidades rurales, en donde el abastecimiento de agua potable en algunas ocasiones es escaso o nulo.

Una recomendación que hago, es la de proteger adecuadamente el sitio de captación para que quede exento de posible contaminación y al mismo tiempo llevar a cabo la potabilización del agua por medio de la cloración, esto en el tanque de almacenamiento, para que la concentración de cloro no se vea disminuida y sea aprovechada dentro de la red.

También recomiendo que se le de un adecuado mantenimiento al tanque de regularización de mampostería, para que esté libre de contaminación, así mismo, que el ayuntamiento y los usuarios verifiquen con frecuencia que el sistema no tenga fugas de agua.

BIBLIOGRAFIA

“Abastecimiento de Agua y Remoción de aguas Residuales” Gordon Maskew Fair, John Geyer y Daniel Okum. Limusa Noriega Editores, México 1996.

“Abastecimiento de Agua y Alcantarillado” Ernest W. Steel. Editorial Gustavo Gilli S.A. 4ª. Edición, Barcelona, España 1972.

“Hidráulica General Vol. I” Gilberto Sotelo Ávila. Editorial Limusa, México 1990.

“Mecánica de Fluidos e Hidráulica” Giles-Ronald. Editorial Limusa, México 1990.

“Abastecimiento de Agua Potable” Enrique César Valdéz. Facultad de Ingeniería. UNAM, México, 1990.

“Ingeniería Sanitaria, Tratamiento, Evacuación y Reutilización de Aguas Residuales” Metcalf-Eddy. Editorial Labor, España, 1985.

“Diseño de Acueductos y Alcantarillados” Ricardo Alfredo López Cualla. 2ª. Edición Editorial Alfaomega, México 1999.

“Elementos de Hidráulica General y Aplicada” I Rubio Sanjuán. Editorial Labor, España 1947.

Especificaciones y normas de construcción de bomba y motor

Planta de bombeo

I. Bomba centrífuga vertical Tipo sumergible para instalarse en cárcamo, con acoplamiento a motor eléctrico sumergible.

a) Líquido a manejar	agua limpia
b) Gasto de diseño	17.29 L.p.s
c) Carga normal de operación	35.00 m.c.a.
d) Velocidad angular	3500 r.p.m.
e) Eficiencia mínima en el punto de diseño	75 +1%
f) Diámetro mínimo de columna	203 mm
g) Tipo de impulsor	cerrado
h) Tipo de colador	canasta
i) Potencia requerida en flecha de la bomba	19.10 H.P
j) C.N.S.P.D.	7.6 m
k) No. De equipos	uno
l) Instalación	horizontal
m) Marca	KSB o similar

II. Motor eléctrico vertical, Tipo sumergible.

CONDICIONES DE SERVICIO

a) Potencia	25 HP
b) Arranque	Tensión reducida
c) Fases	3
d) Frecuencia	60 C.P.S.
e) Voltaje	220
f) Aislamiento	F
g) Velocidad angular	3500 r.p.m
h) Eficiencia mínima a plena carga	89%
i) Factor de servicio	1.0
j) Factor de potencia mínimo	0.88
k) Tipo de servicio	continuo
l) Temperatura	65° C de sobre elevación a partir de 40 ° C
m) Enfriamiento	aire
n) Empuje axial	960 kg
o) Altura de operación	2700 m.s.n.m
p) Número de equipos	uno
q) Marca	KSB o similar

Normas generales de construcción de la bomba y motor

BOMBA

Se trata de una bomba centrífuga vertical, con impulsores radiales, o bien, semiaxiales, las bombas equipadas con impulsores radiales tienen los difusores intercambiables, mientras que las que van con impulsores semiaxiales llevan alabes difusores fundidos en los tazones, todas las chumaceras de estas bombas son lubricadas con agua y la chumacera superior lleva una protección contra la entrada de arena, en la descarga de la bomba se encuentra montada una válvula check con rosca, los tazones de las bombas equipadas con impulsores radiales van unidos por medio de tornillos, la carcasa de succión se encuentra entre la bomba y el motor y va cubierto con un colador de lámina

Chumacera/lubricación

Chumacera superior lubricada por agua

Bombas con motores DC y hasta HB 333 no tienen chumacera inferior, bombas con motores más grandes tienen chumacera inferior.

MOTOR

El motor sumergible es un motor en corto circuito llenado con agua, el agua sirve para lubricación de las chumaceras y el enfriamiento de las bombas aisladas a prueba de agua. La fuerza axial proveniente de la bomba la absorbe por un cojinete de rangua a que está en la parte inferior del motor, el motor está sellado por anillos de reten para evitar que el agua del pozo entre al motor, un diafragma abajo del cojinete de rangua equilibra el calentamiento y la expansión del agua abajo del motor y evita la sobrepresión, se conectan los conductores por medio de manguitos de apriete y soldadura, las puntas de conexión se aíslan a prueba de agua, los conductores se llenan a través de un prensaestopas especial desde el motor, los extremos de la flecha de bomba y motor están conectados por un cople rígido.

MATERIALES

DENOMINACIÓN DE LA PIEZA	EJECUCIÓN ESTANDAR	EJECUCIÓN BRONCE
Tazones	ASTM-A-48 cl 30	ASTM-B-548 c 90500
Flecha	ASTM-A-542 gr 65	ASTM-A-276 tipo 410
Impulsores	ASTM-B-548 c 90500	ASTM-B-584 c 90500
Birlos con tuercas	ASTM-A-307	ASTM-A-276 tipo 410
Chumacera	ASTM-B-584 c 93800	ASTM-B-584 c 93800
Chumacera de tazones	Hule	Hule
Casquillo chumacera sup.	ASTM-A-276 tipo 410	ASTM-A-276 tipo 410
Casquillo distanciador	ASTM-B-548 c 90500	ASTM-B-548 c 90500
Campana contra arena	ASTM-B-548 c 90500	ASTM-B-548 c 90500

BOMBA

MOTOR

Cuerpo exterior	ASTM-A-48-cl-30	ASTM-B-548 c 90500
Camisa de estator	ASTM-A-519-cl-1020	Cobre
Flecha de rotor	ASTM-A-576-cl-1045	ASTM-A-576-cl-1045
Cople	ASTM-A-276 tipo 410	ASTM-A-276 tipo 410
Cojinete de rangua	Plástico/Bronce	Plástico/Bronce

PLACA DE CARACTERÍSTICAS

Las dos bombas contarán con una placa de acero inoxidable, marcada con número de golpe y firmemente montada sobre el cuerpo con los siguientes datos.

- Razón social del fabricante
- Número de serie
- Potencia
- Tipo de bomba
- Gasto
- CDT

INFORMACIÓN REQUERIDA DEL FABRICANTE

- Planos certificados del equipo tanto de conjunto como de despiece (Incluyendo peso de los diversos elementos)
- Características técnico - operacionales de la bomba (De acuerdo a las solicitadas)
- Curva característica de la bomba: Carga – Potencia – Eficiencia contra Gasto
- Programa de entrega
- Diseño de la cimentación del equipo
- Manuales de instalación, operación y mantenimiento.
- El proveedor deberá proporcionar lista de las partes de repuesto necesarias para un año de servicio mínimo.

PRUEBA EN EL SITIO DE LA INSTALACIÓN

El proveedor deberá instalar y probar todas las unidades de bombeo y sus accesorios.

Cada unidad deberá ser operada a prueba de un balance dinámico, funcionando todas sus partes, cualquier deficiencia en el diseño, material o mano de obra, deberá ser corregida hasta satisfacer los requerimientos especificados y se repetirán las pruebas con las unidades ensambladas.

PRUEBA HIDROSTÁTICA

Toda parte de la bomba, debe soportar una prueba hidrostática que estará dentro de los siguientes rangos:

150 % de la presión que tendrá esa parte cuando la bomba esté operando en un rango de condiciones para la aplicación dada de la bomba no menor de 5.00 kg/cm².

125 % con la válvula de descarga cerrada.

Las fluctuaciones aceptables en las lecturas durante las pruebas no deben exceder a las tabulaciones siguientes:

- Diferencia a presión a través de la bomba	± 2% * AP
- Presión de descarga	± 2% * PD
- Presión de succión	± 2% * PS
- Rango de flujo	± 2% * Q
- Velocidad	± 2% * N
- Potencia de entrega ala bomba	± 2% * HP

Los valores dados anteriormente están aplicados a un punto cercano a la mejor eficiencia y bajo condiciones de no cavitación.

La ejecución de las pruebas se debe hacer, si es posible a una carga específica total.

Los resultados de las pruebas se deben estudiar, y seleccionar el más aceptable, antes de que la prueba se dé por terminada y el equipo de pruebas sea removido.

INSPECCIÓN

Se debe realizar una inspección cuidadosa antes, durante y después de la prueba para asegurar la operación apropiada de la bomba, los siguientes términos pueden ser inspeccionados:

- Alineación y construcción de la bomba.
- Dirección de rotación.
- Conexiones eléctricas.
- Aperturas piezométricas.
- Operación de prensas, estopas y sistemas de lubricación y desgaste de anillo.
- Paso del líquido.

Especificaciones y normas de construcción de bomba y motor

Pozo Profundo: San Mateo Mozoquilpan

III. Bomba centrífuga vertical Tipo Turbina para instalarse en el pozo, con acoplamiento directo a motor eléctrico

a) Líquido a manejar	agua limpia
b) Gasto de diseño	20.75 L.p.s
c) Carga normal de operación	105.00 m.c.a.
d) Velocidad angular	1760 r.p.m.
e) Eficiencia mínima en el punto de diseño	76 +1%
f) Diámetro mínimo de columna	152 mm
g) Longitud de la columna	88.00 m
h) Diámetro mínimo de la flecha	32 mm
i) Lubricación de la columna	agua
j) Tipo de impulsor	cerrado
k) Tipo de colador	cónico
l) Potencia requerida en flecha de la bomba	37.72H.P
m) C.N.S.P.D.	10.0 m
n) No. de equipos	uno
o) Marca	NASSA o similar

Niveles

Dinámico	78.00 m
Estático	62.50 m
Diámetro de ademe	254 mm

Normas generales de construcción de la bomba

Cuerpo de tazones:

De Fo.Fo. grano fino ASTM A-48 clase 30 o similar; los registros estarán cuidadosamente maquinados para asegurar un alineamiento perfecto entre tazones.

Impulsores:

De bronce, AISI G-10 18, balanceados estática y dinámicamente para asegurar una operación suave y libre de vibraciones.

Flecha de impulsores:

Acero inoxidable ASTM A-913 GR. B7. De alta tensión con el diámetro adecuado para transmitir la potencia del motor y prevenir deflexiones y vibraciones a la velocidad específica de trabajo.

Columna de descarga:

Tubo de acero sin costura GR. B. Ced 40 A.S.A. en tramos de 3.05 m con cuerda normal en los extremos para unirlos por medio de coples de acero.

Campana de succión:

De Fo.Fo. ASTM A-48 clase 30 con diseño que permita fácil remoción de los bujes y el impulsor. Cuidadosamente diseñada para minimizar las pérdidas en la entrada, equipada con una chumacera extralarga para proporcionar un soporte rígido al extremo de la flecha, con preparaciones para recibir un colador tipo cónico con clip.

Cabezal de descarga:

Tipo superficial de 419 * 152 * 152 * mm con brida para una presión de trabajo de 105 kg/cm² de dimensiones y rigidez adecuada para recibir un motor eléctrico vertical flecha hueca de 50 H.P., 4 polos, 3 fases, 60 C.P.S. a 1760 r.p.m., deberá contar con ventanas, lo suficientemente grandes para tener acceso a los componentes de ajuste y el material será de Fo.Fo.

Placa de características:

Las bombas contarán con una placa de acero inoxidable, marcada con número de golpe y firmemente montada sobre el cuerpo con los siguientes datos:

- Razón social del fabricante
- Número de serie
- Potencia
- Tipo de bomba
- Velocidad
- Gasto
- CDT

INFORMACIÓN REQUERIDA DEL FABRICANTE

- Planos certificados del equipo tanto de conjunto como de despiece (Incluyendo peso de los diversos elementos)
- Características técnico - operacionales de la bomba (De acuerdo a las solicitadas)
- Curva característica de la bomba: Carga – Potencia – Eficiencia contra Gasto
- Programa de entrega
- Diseño de la cimentación del equipo
- Manuales de instalación, operación y mantenimiento.
- El proveedor deberá proporcionar lista de las partes de repuesto necesarias para un año de servicio mínimo.

PRUEBA EN EL SITIO DE LA INSTALACIÓN

El proveedor deberá instalar y probar todas las unidades de bombeo y sus accesorios.

Cada unidad deberá ser operada a prueba de un balance dinámico, funcionando todas sus partes, cualquier deficiencia en el diseño, material o mano de obra, deberá ser corregida hasta satisfacer los requerimientos especificados y se repetirán las pruebas con las unidades ensambladas.

PRUEBA HIDROSTÁTICA

Toda parte de la bomba, debe soportar una prueba hidrostática que estará dentro de los siguientes rangos:

150 % de la presión que tendrá esa parte cuando la bomba esté operando en un rango de condiciones para la aplicación dada de la bomba no menor de 5.00 kg/cm².

125 % con la válvula de descarga cerrada.

Las fluctuaciones aceptables en las lecturas durante las pruebas no deben exceder a las tabulaciones siguientes:

- Diferencia a presión a través de la bomba	± 2% * AP
- Presión de descarga	± 2% * PD
- Presión de succión	± 2% * PS
- Rango de flujo	± 2% * Q
- Velocidad	± 2% * N
- Potencia de entrega ala bomba	± 2% * HP

Los valores dados anteriormente están aplicados a un punto cercano a la mejor eficiencia y bajo condiciones de no cavitación.

La ejecución de las pruebas se debe hacer, si es posible a una carga específica total.

Los resultados de las pruebas se deben estudiar, y seleccionar el más aceptable, antes de que la prueba se dé por terminada y el equipo de pruebas sea removido.

INSPECCIÓN

Se debe realizar una inspección cuidadosa antes, durante y después de la prueba para asegurar la operación apropiada de la bomba, los siguientes términos pueden ser inspeccionados:

- Alineación y construcción de la bomba.
- Dirección de rotación.
- Conexiones eléctricas.
- Aperturas piezométricas.
- Operación de prensas, estopas y sistemas de lubricación y desgaste de anillo.
- Paso del líquido.

Prueba CNSP

Esta prueba se realiza de acuerdo a lo especificado por la AWWA.

II. Motor eléctrico vertical, Tipo jaula, flecha hueca, servicio intemperie.

CONDICIONES DE SERVICIO

a) Potencia	50 HP
b) Arranque	Baja tensión
c) Fases	3
d) Frecuencia	60 C.P.S.
e) Voltaje	440
f) Aislamiento	F
g) Velocidad angular	1760 r.p.m
h) Eficiencia mínima a plena carga	90.50 %
i) Factor de servicio	1.0
j) Factor de potencia mínimo	0.86
k) Tipo de servicio	continuo
l) Temperatura	65° C de sobre elevación a partir de 40 ° C
m) Enfriamiento	aire
n) Empuje axial	830.00 kg
o) Altura de operación	2700 m.s.n.m
p) Número de equipos	uno
q) Marca	IEM o similar

Normas generales de construcción del motor eléctrico

Dimensiones

Las dimensiones del motor eléctrico estarán de acuerdo con las normas de la CONNIE y NEMA.

Armazón

El armazón deberá construirse de un anillo de acera laminado, tapa superior y base de Fo.Fo., la tapa deberá llevar una caja sellada para el rodamiento de empuje axial y radial.

Todos los componentes del armazón deberán estar cuidadosamente maquinados, para permitir el alineamiento perfecto de la flecha, uniformidad del entrehierro y un funcionamiento silencioso y exento de vibraciones.

Caja de conexiones

Deberá construirse en forma tal que pueda girarse 180 grados para admitir la alimentación de energía en ese rango. Las perforaciones para la entrada de la tubería conduit y drenaje deberán ser roscadas.

Rotor

El diseño del rotor deberá ser tal que en su construcción sea sólido, los anillos y las barras de corto circuito serán de cobre o aluminio, unidas rígidamente, deberá ser balanceado mecánicamente para minimizar ruidos y vibraciones.

Flecha

De acuerdo al carbón, de diámetro necesario para transmitir la potencia del motor a la velocidad de trabajo y soportar sin sufrir deformaciones al empuje axial producido por la bomba durante su funcionamiento.

Rodamientos

El motor deberá proporcionarse con rodamientos lubricados por grasa, ya sea de bolas o de rodillos, proyectados para absorber empujes axiales y/o radiales.

Ventilación

Será rígida en forma tal que evita la existencia de puntos calientes.

Conectores a tierra

Para conectores a tierra, se deberá incluir un dispositivo soldado a la armazón, localizado a un lado de la caja de conexiones y que permita la conexión de cable de cobre sin soldadura.

Dispositivos de seguridad

Consistirá en un trinquete de no retroceso, para impedir la rotación del motor en sentido opuesto al normal

Placa

La placa de características deberá especificar: corriente nominal, conexión, par de arranque, tensión de operación, frecuencia, F, P, F.S., letra de código, potencia, velocidad, modelo, peso y clave KVA a rotor bloqueado.

Pruebas

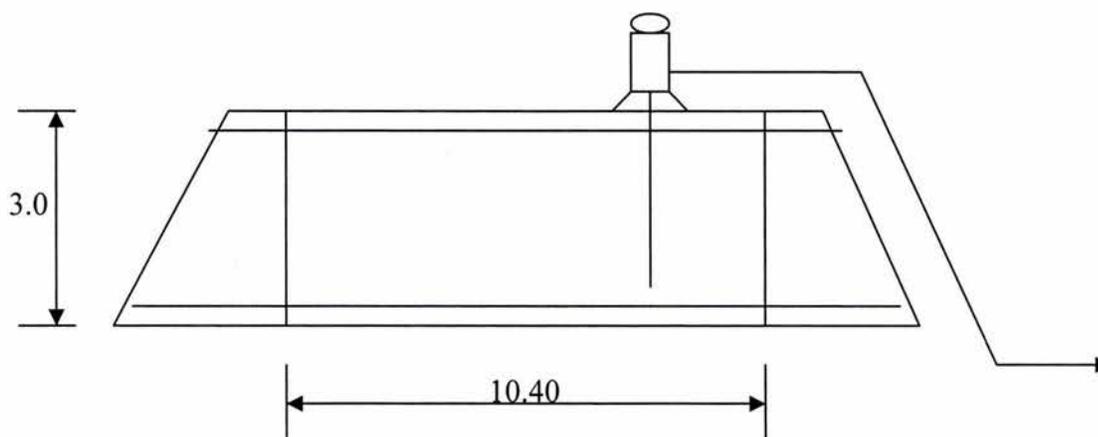
El fabricante deberá ejecutar las pruebas de rutina a los motores, en taller y en campo de acuerdo a las normas CONNIE, NEMA, ANSI, según sea aplicable.

INFORMACIÓN REQUERIDA DEL FABRICANTE

El proveedor deberá proporcionar; Curvas certificadas de PAR – Velocidad, Eficiencia y F.P., planos certificados técnicos con descripción completa del funcionamiento y construcción del motor, así como dimensionamiento de sus partes, planos del motor en diferentes cortes y plantas.

INFORMACIÓN PARA EL DISEÑO DEL EQUIPO DE BOMBEO A INSTALARSE EN CÁRCAMO DE BOMBEO

Capacidad de bombeo = 17.29 L.p.s.
Capacidad de cárcamo = 300 m³
Altura cárcamo = 3.0 m

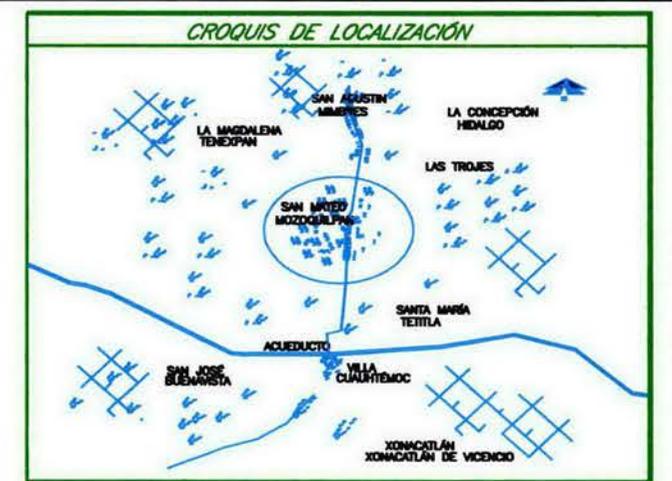
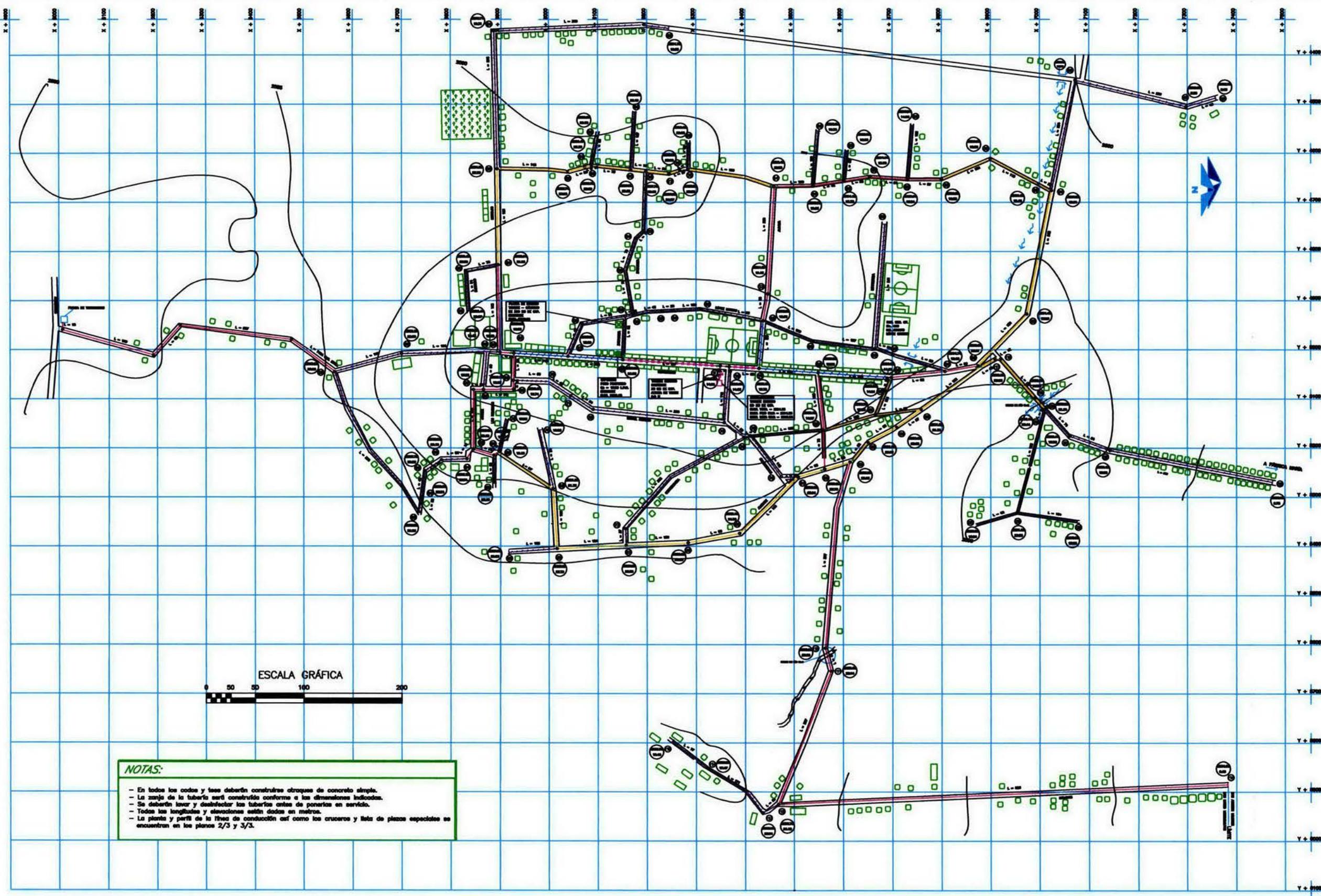


CÁLCULO DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (PLANTA DE BOMBEO)

$$C.D.T. = H_f + H_{fe} + H_{fc} + H_c + D_t + C_f + H_{vf} + H_t$$

Donde:

CDT = Carga Dinámica Total	
H _f = pérdidas de carga en conducción	= 1.59
H _{fe} = pérdidas de carga en piezas especiales	= 0.08
H _{fc} = pérdidas de carga en columna	= 0.13
H _c = profundidad cárcamo (N.D.)	= 3.00
D _t = Desnivel topográfico	= 1.36
C _f = Carga para abril válvula de flotador	= 5.00
H _{vf} = Pérdidas en válvula de flotador	= 0.80
H _t = Altura tanque	= 20.0
CDT = 1.59 + 0.08 + 0.13 + 3.0 + 1.36 + 5.0 + 0.80 + 20.0	= 31.96 = 35.0 m



DATOS DE PROYECTO

Población Actual (2000) hab.	5500
Población futura (2015) hab.	9980
Dotación (Lts/hab/día)	150
Gasto medio diario (L.p.a.)	17.29
Gasto máximo diario (L.p.a.)	20.75
Gasto máximo horario (L.p.a.)	25.94
Coefficiente de variación diaria	1.2
Coefficiente de variación horaria	1.5
Fuente de abastecimiento	Agua subterránea
Captación	Pozo profundo
Gasto de bombeo	24.0 L.p.a.
Horas de conducción	24 hrs
Línea de conducción	Bombas
Regularización	Superficial 300 m ³ (Ede) Elevado 50 m ³ (Proy)

CANTIDADES DE OBRA

CONCEPTO	ASUMIENDO	L.C.	RED DE DIST.	SUMA
Ruptura de pavimento asfáltico		13	180	173 M ²
Ruptura de pavimento adoquinado			134	134 M ²
Reposición de pavimento asfáltico		185	1590	1775 M ²
Reposición de pavimento adoquinado			134	134 M ²
Excavación en material "C"	84	200	8925	7208 M ³
Excavación en material "C"	21	50	1732	1803 M ³
Plantilla		22	680	682 M ³
Relleno a volteo		120	4485	4605 M ³
Relleno compactado	63	100	3242	2405 M ³
Material de banco (Tepetate)		30	2920	2950 M ³

CANTIDADES DE TUBERÍA

CONCEPTO	L.C.	RED DE DIST.	SUMA
Tub. de A.C. de 200 mm (8") ϕ , clase A-7	290	301	591 M
Tub. de A.C. de 150 mm (6") ϕ , clase A-7		800	800 M
Tub. de P.V.C. de 100 mm (4") ϕ , clase RD-41		3072	3072 M
Tub. de P.V.C. de 75 mm (3") ϕ , clase RD-32.5		3044	3044 M
Tub. de P.V.C. de 60 (2 1/2") ϕ , clase RD-28		7140	7140 M
TOTAL	290	14157	14447 M

SIMBOLOGÍA

Tub. de 200 mm (8") ϕ	
Tub. de 150 mm (6") ϕ	
Tub. de 100 mm (4") ϕ	
Tub. de 75 mm (3") ϕ	
Tub. de 60 mm (2 1/2") ϕ	
Número	
Cruce	
Válvula de seccionamiento	
Longitud	
Elevación de terreno	
Carga disponible	
Tanque elevado	
Céramo - tanque	

NOTAS:

- En todos los codos y leas deberán construirse atraques de concreto simple.
- La sanja de la tubería será construida conforme a las dimensiones indicadas.
- Se deberán lavar y desinfectar las tuberías antes de ponerlas en servicio.
- Todas las longitudes y elevaciones están dadas en metros.
- La planta y perfil de la línea de conducción así como los cruces y lista de piezas especiales se encuentran en los planos 2/3 y 3/3.

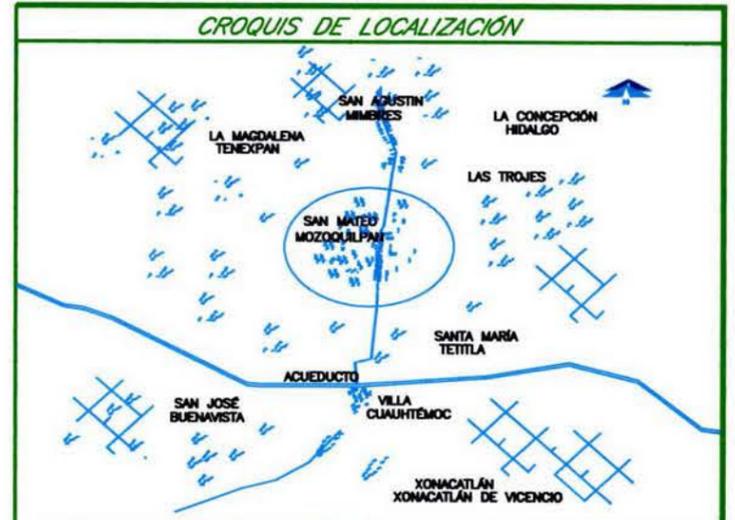
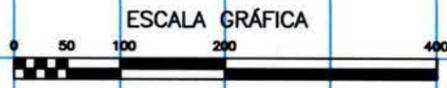
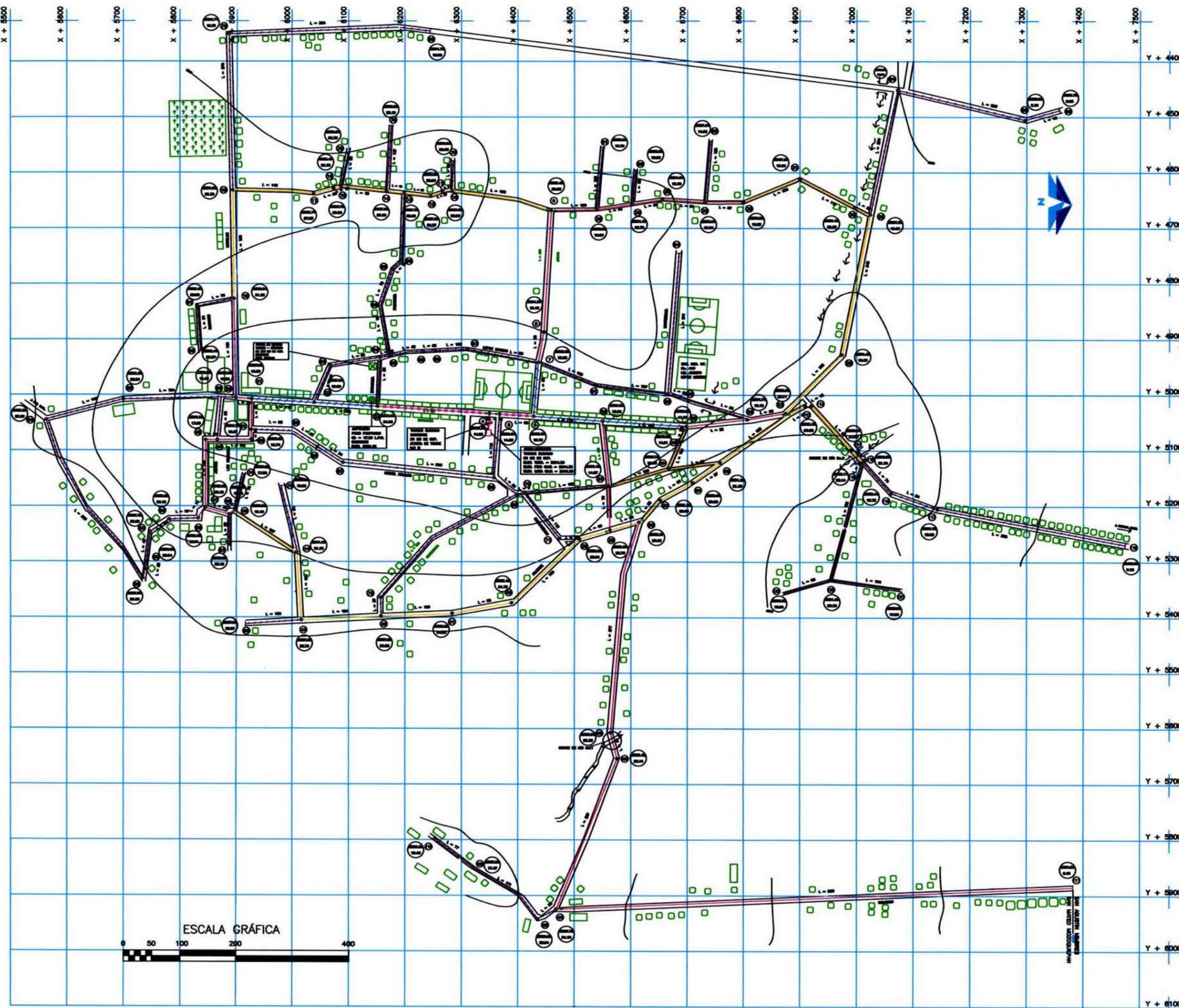
UNAM

CAMPUS - ACATLÁN

INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO PROFESIONAL: SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

REVISOR Y PROYECTISTA POR: JORGE IRVING SÁNCHEZ PÉREZ	REVISOR Y ASESOR: ING. HERMENEGILDO ARCOS SERRANO
NOMBRE DEL PLANO: PLANTA DE CONJUNTO (2ª. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN)	PLANO: 1/3
ACCIÓN: MTS.	FECHA: MARZO DEL 2004



DATOS DE PROYECTO

Población Actual (2000) hab.	5500
Población futura (2015) hab.	9980
Dotación (Lts/hab/día)	150
Gasto medio diario (L.p.a.)	17.29
Gasto máximo diario (L.p.a.)	20.75
Gasto máximo horario (L.p.a.)	25.94
Coefficiente de variación diaria	1.2
Coefficiente de variación horaria	1.5
Fuente de abastecimiento	Aguas subterráneas
Captación	Pozo profundo
Gasto de bombeo	24.0 L.p.a.
Horas de conducción	24 hrs
Línea de conducción	Bombeo
Regularización	Superficial 300 m ³ (Exist)
	Elevado 50 m ³ (Proyecto)

CANTIDADES DE OBRA

CONCEPTO	REGULARIZACIÓN	L.C.	RED DE DIST.	SUMA
Ruptura de pavimento asfáltico	13	180	173	M3
Ruptura de pavimento adoquinado		134	134	M2
Reposición de pavimento asfáltico	165	1590	1755	M3
Reposición de pavimento adoquinado		134	134	M2
Excavación en material "B"	84	200	6825	M3
Excavación en material "C"	21	50	1732	M3
Plantilla		22	880	M3
Relevo a vollos		120	4485	M3
Relevo compactado	63	100	3242	M3
Materia de banco (Tepetate)		30	2920	M3

CANTIDADES DE TUBERÍA

CONCEPTO	L.C.	RED DE DIST.	SUMA
Tub. de A.C. de 200 mm (8") #, clase A-7	290	301	591 M
Tub. de A.C. de 150 mm (6") #, clase A-7		600	600 M
Tub. de P.V.C. de 100 mm (4") #, clase RD-41		3072	3072 M
Tub. de P.V.C. de 75 mm (3") #, clase RD-32.5		3044	3044 M
Tub. de P.V.C. de 60 mm (2 1/2") #, clase RD-26		7140	7140 M
TOTAL	290	14157	14447 M

SIMBOLOGÍA

Tub. de 200 mm (8") #	
Tub. de 150 mm (6") #	
Tub. de 100 mm (4") #	
Tub. de 75 mm (3") #	
Tub. de 60 mm (2 1/2") #	
Número	
Cruce	
Válvula de seccionamiento	
Longitud	
Elevación de terreno	
Carga disponible	
Tanque elevado	
Círculo - tanque	

- NOTAS:**
- En todos los codos y tees deberán construirse atravesos de concreto simple.
 - La zanja de la tubería será construida conforme a las dimensiones indicadas.
 - Se deberán lavar y desinfectar las tuberías antes de ponerlas en servicio.
 - Todas las longitudes y elevaciones están dadas en metros.
 - La planta y perfil de la línea de conducción así como los cruces y lista de piezas especiales encuentran en los planos 2/3 y 3/3.

UNAM CAMPUS - ACATLÁN
INGENIERÍA CIVIL

TESIS PROFESIONAL: SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE SAN MATEO MOZOQUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

REALIZADA Y PROYECTADA POR: JORGE IRVING SÁNCHEZ PÉREZ **REVISÓ Y APROBÓ:** ASESOR: ING. HERMENEGILDO ARCOS SERRANO

HOMBRE DEL PLANO: PLANTA DE CONJUNTO (1A. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN) **PLANO:** 1/3 **ACOTACIONES:** MTS. **FED:** MARZO DEL 2004

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	SEMBOLO	CONCEPTO
1	1. PLANTA DE BOMBEO (MEDI DE DISTRIBUCION)				
2	AC 200	1	Pie	+	AC 200
3	AC 300	1	Pie	+	AC 300
4	AC 100	1	Pie	+	AC 100
5	AC 150	1	Pie	+	AC 150
6	AC 250	1	Pie	+	AC 250
7	AC 180	1	Pie	+	AC 180
8	AC 220	1	Pie	+	AC 220
9	AC 280	1	Pie	+	AC 280
10	AC 320	1	Pie	+	AC 320
11	AC 120	1	Pie	+	AC 120
12	AC 170	1	Pie	+	AC 170
13	AC 210	1	Pie	+	AC 210
14	AC 260	1	Pie	+	AC 260
15	AC 310	1	Pie	+	AC 310
16	AC 110	1	Pie	+	AC 110
17	AC 160	1	Pie	+	AC 160
18	AC 200	1	Pie	+	AC 200
19	AC 240	1	Pie	+	AC 240
20	AC 290	1	Pie	+	AC 290
21	AC 340	1	Pie	+	AC 340
22	AC 130	1	Pie	+	AC 130
23	AC 140	1	Pie	+	AC 140
24	AC 190	1	Pie	+	AC 190
25	AC 230	1	Pie	+	AC 230
26	AC 270	1	Pie	+	AC 270
27	AC 330	1	Pie	+	AC 330
28	AC 100	1	Pie	+	AC 100
29	AC 150	1	Pie	+	AC 150
30	AC 200	1	Pie	+	AC 200
31	AC 250	1	Pie	+	AC 250
32	AC 300	1	Pie	+	AC 300
33	AC 110	1	Pie	+	AC 110
34	AC 160	1	Pie	+	AC 160
35	AC 210	1	Pie	+	AC 210
36	AC 260	1	Pie	+	AC 260
37	AC 310	1	Pie	+	AC 310
38	AC 120	1	Pie	+	AC 120
39	AC 170	1	Pie	+	AC 170
40	AC 220	1	Pie	+	AC 220
41	AC 270	1	Pie	+	AC 270
42	AC 320	1	Pie	+	AC 320
43	AC 130	1	Pie	+	AC 130
44	AC 140	1	Pie	+	AC 140
45	AC 190	1	Pie	+	AC 190
46	AC 230	1	Pie	+	AC 230
47	AC 270	1	Pie	+	AC 270
48	AC 330	1	Pie	+	AC 330
49	AC 100	1	Pie	+	AC 100
50	AC 150	1	Pie	+	AC 150
51	AC 200	1	Pie	+	AC 200
52	AC 250	1	Pie	+	AC 250
53	AC 300	1	Pie	+	AC 300
54	AC 110	1	Pie	+	AC 110
55	AC 160	1	Pie	+	AC 160
56	AC 210	1	Pie	+	AC 210
57	AC 260	1	Pie	+	AC 260
58	AC 310	1	Pie	+	AC 310
59	AC 120	1	Pie	+	AC 120
60	AC 170	1	Pie	+	AC 170
61	AC 220	1	Pie	+	AC 220
62	AC 270	1	Pie	+	AC 270
63	AC 320	1	Pie	+	AC 320
64	AC 130	1	Pie	+	AC 130
65	AC 140	1	Pie	+	AC 140
66	AC 190	1	Pie	+	AC 190
67	AC 230	1	Pie	+	AC 230
68	AC 270	1	Pie	+	AC 270
69	AC 330	1	Pie	+	AC 330
70	AC 100	1	Pie	+	AC 100
71	AC 150	1	Pie	+	AC 150
72	AC 200	1	Pie	+	AC 200
73	AC 250	1	Pie	+	AC 250
74	AC 300	1	Pie	+	AC 300
75	AC 110	1	Pie	+	AC 110
76	AC 160	1	Pie	+	AC 160
77	AC 210	1	Pie	+	AC 210
78	AC 260	1	Pie	+	AC 260
79	AC 310	1	Pie	+	AC 310
80	AC 120	1	Pie	+	AC 120
81	AC 170	1	Pie	+	AC 170
82	AC 220	1	Pie	+	AC 220
83	AC 270	1	Pie	+	AC 270
84	AC 320	1	Pie	+	AC 320
85	AC 130	1	Pie	+	AC 130
86	AC 140	1	Pie	+	AC 140
87	AC 190	1	Pie	+	AC 190
88	AC 230	1	Pie	+	AC 230
89	AC 270	1	Pie	+	AC 270
90	AC 330	1	Pie	+	AC 330
91	AC 100	1	Pie	+	AC 100
92	AC 150	1	Pie	+	AC 150
93	AC 200	1	Pie	+	AC 200
94	AC 250	1	Pie	+	AC 250
95	AC 300	1	Pie	+	AC 300
96	AC 110	1	Pie	+	AC 110
97	AC 160	1	Pie	+	AC 160
98	AC 210	1	Pie	+	AC 210
99	AC 260	1	Pie	+	AC 260
100	AC 310	1	Pie	+	AC 310
101	AC 120	1	Pie	+	AC 120
102	AC 170	1	Pie	+	AC 170
103	AC 220	1	Pie	+	AC 220
104	AC 270	1	Pie	+	AC 270
105	AC 320	1	Pie	+	AC 320
106	AC 130	1	Pie	+	AC 130
107	AC 140	1	Pie	+	AC 140
108	AC 190	1	Pie	+	AC 190
109	AC 230	1	Pie	+	AC 230
110	AC 270	1	Pie	+	AC 270
111	AC 330	1	Pie	+	AC 330
112	AC 100	1	Pie	+	AC 100
113	AC 150	1	Pie	+	AC 150
114	AC 200	1	Pie	+	AC 200
115	AC 250	1	Pie	+	AC 250
116	AC 300	1	Pie	+	AC 300
117	AC 110	1	Pie	+	AC 110
118	AC 160	1	Pie	+	AC 160
119	AC 210	1	Pie	+	AC 210
120	AC 260	1	Pie	+	AC 260
121	AC 310	1	Pie	+	AC 310
122	AC 120	1	Pie	+	AC 120
123	AC 170	1	Pie	+	AC 170
124	AC 220	1	Pie	+	AC 220
125	AC 270	1	Pie	+	AC 270
126	AC 320	1	Pie	+	AC 320
127	AC 130	1	Pie	+	AC 130
128	AC 140	1	Pie	+	AC 140
129	AC 190	1	Pie	+	AC 190
130	AC 230	1	Pie	+	AC 230
131	AC 270	1	Pie	+	AC 270
132	AC 330	1	Pie	+	AC 330
133	AC 100	1	Pie	+	AC 100
134	AC 150	1	Pie	+	AC 150
135	AC 200	1	Pie	+	AC 200
136	AC 250	1	Pie	+	AC 250
137	AC 300	1	Pie	+	AC 300
138	AC 110	1	Pie	+	AC 110
139	AC 160	1	Pie	+	AC 160
140	AC 210	1	Pie	+	AC 210
141	AC 260	1	Pie	+	AC 260
142	AC 310	1	Pie	+	AC 310
143	AC 120	1	Pie	+	AC 120
144	AC 170	1	Pie	+	AC 170
145	AC 220	1	Pie	+	AC 220
146	AC 270	1	Pie	+	AC 270
147	AC 320	1	Pie	+	AC 320
148	AC 130	1	Pie	+	AC 130
149	AC 140	1	Pie	+	AC 140
150	AC 190	1	Pie	+	AC 190
151	AC 230	1	Pie	+	AC 230
152	AC 270	1	Pie	+	AC 270
153	AC 330	1	Pie	+	AC 330
154	AC 100	1	Pie	+	AC 100
155	AC 150	1	Pie	+	AC 150
156	AC 200	1	Pie	+	AC 200
157	AC 250	1	Pie	+	AC 250
158	AC 300	1	Pie	+	AC 300
159	AC 110	1	Pie	+	AC 110
160	AC 160	1	Pie	+	AC 160
161	AC 210	1	Pie	+	AC 210
162	AC 260	1	Pie	+	AC 260
163	AC 310	1	Pie	+	AC 310
164	AC 120	1	Pie	+	AC 120
165	AC 170	1	Pie	+	AC 170
166	AC 220	1	Pie	+	AC 220
167	AC 270	1	Pie	+	AC 270
168	AC 320	1	Pie	+	AC 320
169	AC 130	1	Pie	+	AC 130
170	AC 140	1	Pie	+	AC 140
171	AC 190	1	Pie	+	AC 190
172	AC 230	1	Pie	+	AC 230
173	AC 270	1	Pie	+	AC 270
174	AC 330	1	Pie	+	AC 330
175	AC 100	1	Pie	+	AC 100
176	AC 150	1	Pie	+	AC 150
177	AC 200	1	Pie	+	AC 200
178	AC 250	1	Pie	+	AC 250
179	AC 300	1	Pie	+	AC 300
180	AC 110	1	Pie	+	AC 110
181	AC 160	1	Pie	+	AC 160
182	AC 210	1	Pie	+	AC 210
183	AC 260	1	Pie	+	AC 260
184	AC 310	1	Pie	+	AC 310
185	AC 120	1	Pie	+	AC 120
186	AC 170	1	Pie	+	AC 170
187	AC 220	1	Pie	+	AC 220
188	AC 270	1	Pie	+	AC 270
189	AC 320	1	Pie	+	AC 320
190	AC 130	1	Pie	+	AC 130
191	AC 140	1	Pie	+	AC 140
192	AC 190	1	Pie	+	AC 190
193	AC 230	1	Pie	+	AC 230
194	AC 270	1	Pie	+	AC 270
195	AC 330	1	Pie	+	AC 330
196	AC 100	1	Pie	+	AC 100
197	AC 150	1	Pie	+	AC 150
198	AC 200	1	Pie	+	AC 200
199	AC 250	1	Pie	+	AC 250
200	AC 300	1	Pie	+	AC 300
201	AC 110	1	Pie	+	AC 110
202	AC 160	1	Pie	+	AC 160
203	AC 210	1	Pie	+	AC 210
204	AC 260	1	Pie	+	AC 260
205	AC 310	1	Pie	+	AC 310
206	AC 120	1	Pie	+	AC 120
207	AC 170	1	Pie	+	AC 170
208	AC 220	1	Pie	+	AC 220
209	AC 270	1	Pie	+	AC 270
210	AC 320	1	Pie	+	AC 320
211	AC 130	1	Pie	+	AC 130
212					

LISTA DE PIEZAS ESPECIALES

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD
1	Tubo perforado de Fo.Bo. de 100 mm (4") de ϕ , con perforaciones de 1.0 cm o 1.25 cm (1/2") de ϕ , en extremos roscados	3
2	Tubo de acero tipo cejuna 6-LT de 219 mm (8 5/8") de ϕ x 6000 mm de longitud con extremos lisos de 4.75 mm (3/16") de espesor	3
3	Tubo de acero tipo cejuna 6-LT de 219 mm (8 5/8") de ϕ x 1500 mm de longitud extremos lisos de 4.75 mm (3/16") de espesor	18
4	Placa de acero de 250 mm (10") x 305 mm (12") x 6.35 mm (1/4") de espesor	19
5	Resaca de Fo.Bo. de 200 o 100 mm (8" o 4") de ϕ	1
6	Resaca de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ	3
7	Contribuido roscado de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ de longitud	1
8	Ngile de Fo.Bo. de 150 mm (6") de ϕ x 300 mm de longitud	2
9	Tubo roscado de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ x 75 mm (3") de ϕ	1
10	Válvula de sellamiento tipo compuerta de 150 mm (6") de ϕ roscada para una presión de 150 Lbs./pulg ²	1
11	Contribuido roscado de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ	1
12	Ngile de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ x 250 mm de longitud	1
13	Tubo de Fo.Bo. de 150 mm (6") de ϕ x 1800 mm de long. con extremos roscados	1
14	Codo de Fo.Bo. de 90° x 75 mm (3") de ϕ	3
15	Tuerca unión de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ	1
16	Tuerca unión de Fo.Bo. de 150 mm (6") de ϕ	3
17	Válvula de 1/2" de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ con colector tipo cascata de Fo.Bo.	1
18	Tubo de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ x 2000 mm de long. ambas extremas roscadas	1
19	Motorbomba centrifuga autocebante o gasolina de 5 H.P. de potencia y una presión	1
20	Válvula de 1/2" de Fo.Bo. de 75 mm (3") de ϕ	1
21	Tubo de Fo.Bo. de 100 mm (4") de ϕ x 450 mm de longitud con un extremo roscado	1
22	Tepón copa de Fo.Bo. de 100 mm (4") de ϕ	1
23	Caja para operación de válvulas tipo B	1
24	Morco de Fo.Bo. con long. de 140 m y perno de 1.00 m	1
25	Empaque de plomo de 75 mm (3") de ϕ	1
26	Empaque de plomo de 200 mm (8") de ϕ	1
27	Empaque de plomo con colector y tuerca hexagonal de 18 x 59 mm	1
28	Tornillo con cabeza y tuerca hexagonal de 18 x 59 mm	1
29	Conoleta de lámina galvanizada calibre 18, long de 4.10 m	1

CANTIDADES DE OBRAS	CONTINGENCIA
Limpieza y trazo	212.16 m ²
Reparación de concreto	151.30 m ³
Forma de concreto	31.30 m ³
Forma de madera	260.00 m ²
Fabricación y colado de concreto simple $f'c=100$ kg/cm ²	3.40 m ³
Fabricación y colado de concreto simple $f'c=250$ kg/cm ²	38.00 m ³
Impermeabilizante integral	394.00 kg
Acero de refuerzo de $f_y=4200$ kg/cm ²	1762.00 kg
Acero de refuerzo de $f_y=4520$ kg/cm ²	52.00 kg
Junta de P.V.C. de 10 cm. de ancho	1 m

NOTAS

- Aplicaciones en metros, excepto las indicadas en otro unidad.
- Desea concreto de $f'c=100$ kg/cm², en plantío.
- Desea concreto de $f'c=250$ kg/cm² en la estructura del tanque fabricado con cemento tipo II (no resistencia a las sulfatas) con T.M.A. de 19 mm (3/4") agregados, al utilizarse en el tanque, impermeabilizante integral con discontinuidad en cuanto a las especificaciones del fabricante.
- El acero de refuerzo será de $f_y=4200$ kg/cm², las recubrimientos serán según de 3.5 cm en la k
- Las juntas de construcción de concreto deberán limpiarse llevando una preparación previa al colado p
- Una vez terminada la construcción de los muros del tanque, se deberá proceder al relleno perimetral
- Se recomienda lavar al cárcamo por las tardes, en horas de mínima demanda durante 35 min. op
- Durante el retrobombeo deberá colocarse tapón al tubo de descarga.

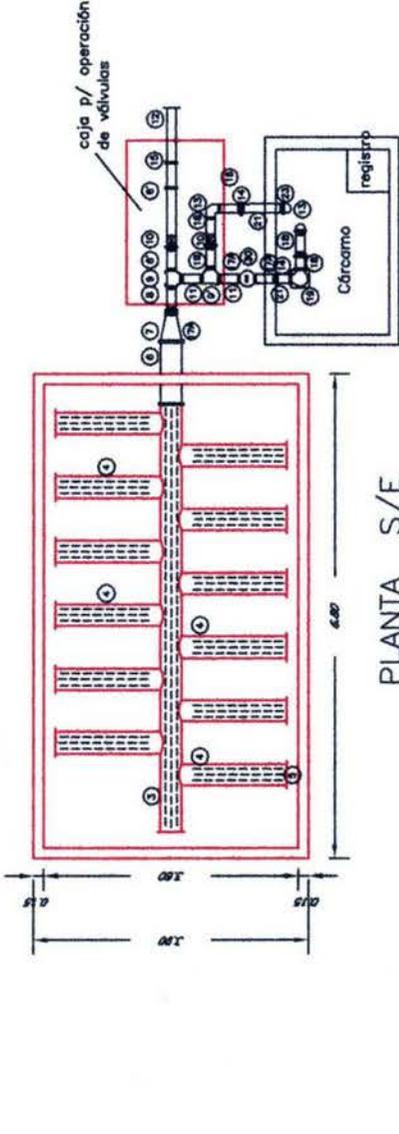


UNAM CAMPUS - ACATLAN
INGENIERIA CIVIL

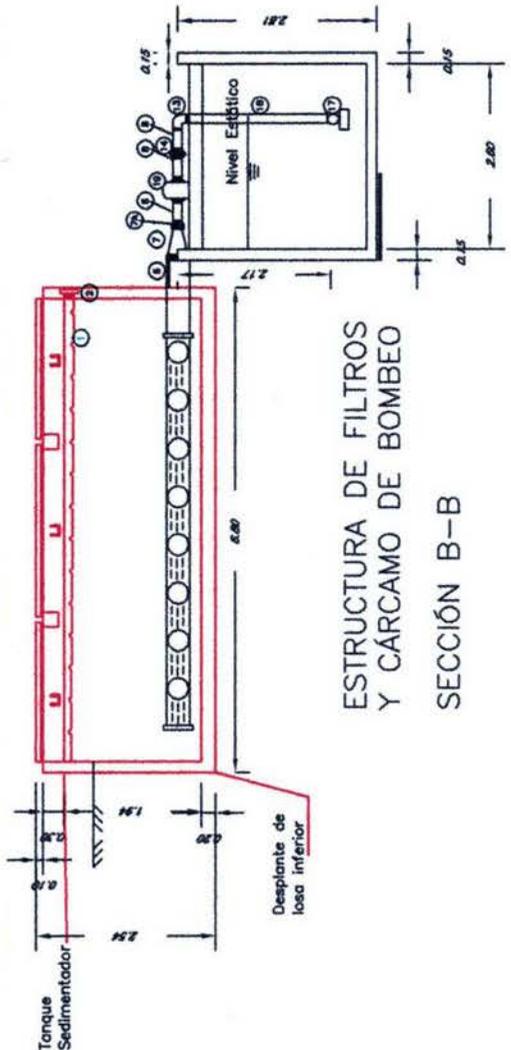
SOLUCIÓN A LA INSUFICIENCIA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE SAN MATEO MOZCUILPAN, MUNICIPIO DE OTZOLOTEPEC, ESTADO DE MÉXICO.

REALIZADA Y PROYECTADA POR: **JORGE IRVING SÁNCHEZ PÉREZ** INGENIERO INDEPENDIENTE
 REVISADA Y APROBADA POR: **INGENIERO INDEPENDIENTE ARMANDO SERRANO**

NOMBRE DEL PAÑO: **ESTRUCTURA DE FILTROS Y CÁRCAMO DE BOMBEO (2A. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN)**
 ESCALA: **1/50**
 AUTORIZACIÓN: **MITZ**
 FECHA: **MARZO DEL 2004**

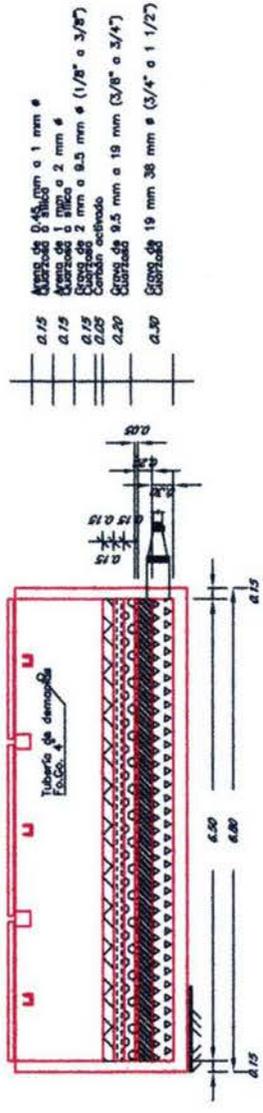


PLANTA S/E



ESTRUCTURA DE FILTROS Y CÁRCAMO DE BOMBEO SECCIÓN B-B

GRANULOMETRIAS



INFORMACIÓN PARA EL DISEÑO DEL EQUIPO DE BOMBEO A INSTALARSE EN POZO PROFUNDO

DATOS DEL POZO

Caudal de bombeo	20.75 L.p.s.
Profundidad	128.02 m
Diámetro de ademe	10 ¼"
Nivel estático	62.65 m
Nivel dinámico (explotación)	78.00 m
Diámetro de columna	6"

CÁLCULO DE LA CARGA DINÁMICA TOTAL (POZO)

$$C.D.T. = H_f + H_{fe} + C_d + H_{fc} + ND$$

Donde:

CDT = Carga Dinámica Total	
H _f = pérdidas de carga en conducción	= 0.02
H _{fe} = pérdidas de carga en piezas especiales	= 0.00
C _d = carga disponible (incluye la alimentación directa a tanque elevado)	= 24.00
H _{fc} = Desnivel topográfico	= 1.76
ND = Carga para abrir válvula de flotador	= 78.00

$$CDT = 0.02 + 0.00 + 24.00 + 1.76 + 78.00 = 103.78 \text{ m.c.a}$$

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL POZO

Profundidad	128.02 m
Diámetro de ademe	10 ¼"
Nivel estático	62.65 m
Nivel dinámico	96.39 m
Gasto de aforo	30.12 L.p.s.
Gasto de explotación	17.29 L.p.s
Nivel dinámico de explotación	78.00 m

NOTA: El caudal de explotación y el nivel dinámico recomendado es de 24 L.p.s y 81.15 m respectivamente, el presente proyecto considera únicamente la extracción de un gasto de 17.29 l.p.s y nivel dinámico de 78.0 m.

ZANJAS PARA TUBERÍA DE FIERRO FUNDIDO Y ASBESTO – CEMENTO

ANCHO.- El ancho de la zanja deberá ser de 50 cm. más el diámetro exterior del tubo para tuberías con diámetro exterior igual o menor de 50 cm. Cuando éste sea mayor de 50 cm, el ancho de la zanja será de 60 cm más dicho diámetro. En la tabla mostrada abajo, se indica el ancho mínimo de zanjas en función de la profundidad, debiéndose usar este en caso de que el ancho calculado en función del diámetro exterior, sea menor.

PROFUNDIDAD.- La profundidad de la excavación será la fijada en el proyecto. Si no se hace así, la profundidad mínima será de 90 cm más el diámetro exterior de la tubería por instalar, cuando se trate de tuberías con diámetro exterior igual o menor de 90 cm y, será del doble de dicho diámetro, para tuberías de diámetro exterior mayor de 50 cm. Para tuberías menores de 5 cm la profundidad mínima será de 70 cm. Si se tiene plantilla apisonada, alas profundidades mencionadas se agregará la necesaria para alojar dicha plantilla.

FONDO.- Deberán excavarse cuidadosamente a mano las cavidades o conchas, para alojar la campana o caja de las juntas de los tubos y permitir el junteo en todo el contorno de los mismos y para que la tubería apoye en toda su longitud sobre el fondo de la zanja o la plantilla consolidada.

RELLENO.- Se utilizará el material extraído de las excavaciones, pero hasta 30 cm arriba del lomo del tubo, se usará tierra exenta de piedras.

Diámetro nominal		ancho cm	profundidad Cm	volumen ml
mm	pulg			
25.4	1	50	70	0.35
50.8	2	55	70	0.39
63.5	2.5	60	100	0.60
75.2	3	60	100	0.60
101.6	4	60	100	0.60
152.4	6	70	110	0.77
203.2	8	75	115	0.86
254.0	10	80	120	0.96
304.8	12	85	125	1.06
355.6	14	90	130	1.17
406.4	16	100	140	1.40
457.2	18	115	145	1.67
508.0	20	120	150	1.80
609.6	24	130	165	2.15
762.0	30	150	185	2.78
914.4	36	170	220	3.74

FOTOGRAFIAS DEL PROYECTO

SU PRINCIPAL ACTIVIDAD ES LA AGRICULTURA



CUENTAN CON CENTROS ESCOLARES COMO: KINDER



Y PRIMARIA,



ADEMAS DE CANCHAS DEPORTIVAS



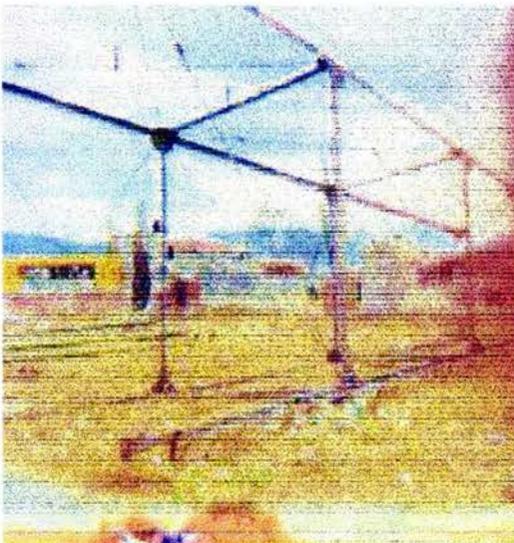
FUENTE DE ABASTECIMIENTO (ACTUAL)

POZO PROFUNDO (ACTUAL), QUE APORTA UN CAUDAL DE 24 L.P.S, EQUIPADO CON UNA BOMBA SUMERGIBLE CON CAPACIDAD DE 40 HP

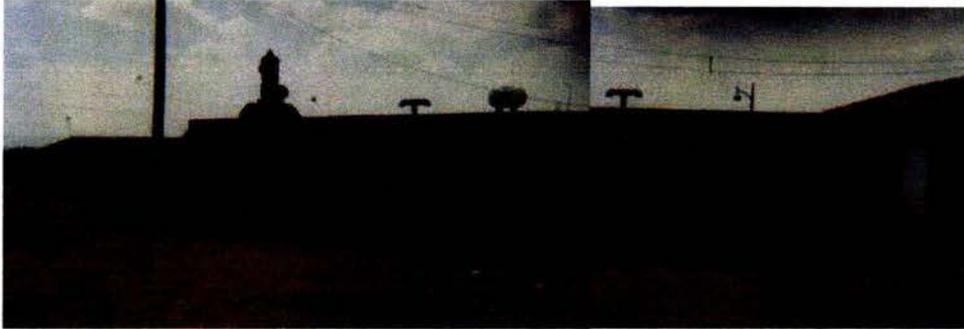


REGULARIZACION (ACTUAL)

TANQUE METÁLICO (ACTUAL) DE 30 M3 DE CAPACIDAD. QUE SERÁ SUPRIMIDO POR EL NUEVO TANQUE



TANQUE SUPERFICIAL DE MAMPOSTERÍA DE 300 M3 DE CAPACIDAD



RED DE DISTRIBUCION

EL FUNCIONAMIENTO ES IRREGULAR, DEBIDO A QUE LOS
DIÁMETROS DE TUBERÍA SON PEQUEÑOS, ES TUBERÍA DE
ASBESTO-CEMENTO Y P.V.C. DE 2" DE DIÁMETRO



NUEVO TANQUE ELEVADO CON ALTURA DE TORRE DE 15 M, Y
UNA CAPACIDAD DE 50 M³, EL CUAL SE UBICARÁ JUNTO AL
TANQUE ELEVADO EXISTENTE

