

87015

38

29°

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA

Universidad Nacional Autonoma de México

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"Proyecto de Abastecimiento de Agua Potable
del Poblado de Cofradía del Rosario, Jalisco"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

Miguel Angel Vergara Fuentes

Guadalajara, Jul., Octubre 1988.



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.

INDICE

1.- INTRODUCCION	1
2.- GENERALIDADES	5
2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA	6
2.2 ESTUDIO DEL CLIMA	9
2.3 ESTUDIO HIDROLOGICO	10
2.4 ESTUDIO DE COMUNICACIONES	12
2.5 ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO	14
2.6 ESTUDIO TOPOGRAFICO Y GEOLOGICO	23
3.- CALCULO DE LA POBLACION DE PROYECTO	32
3.1 METODO ARITMETICO	34
3.2 METODO GEOMETRICO	35
3.3 METODO DE INCREMENTOS	36
3.4 METODO FORMULA DE INTERES COMPUESTO	37
3.5 METODO GRAFICO (PROLONGACION DE LA CURVA DE - CRECIMIENTO)	38
3.6 POBLACION DE PROYECTO	40
4.- CALCULO DE VOLUMENES	41
4.1 CALCULO DE LA DOTACION ESPECIFICA	42
4.2 CALCULO DEL CONSUMO MEDIO DIARIO	44
4.3 CALCULO DEL GASTO MEDIO	44
4.4 CALCULO DEL CONSUMO MEDIO HORARIO	45
4.5 CALCULO DEL GASTO MAXIMO	45
4.6 CALCULO DEL VOLUMEN DE AGUA DEL TANQUE REG.	47
5.- FUENTE DE ABASTECIMIENTO	56
5.1 INTRODUCCION	57
5.2 POZO PROFUNDO	58

6.- CONDUCCION	59
6.1 CALCULO DE LA LINEA ECONOMICA DE BOMBEO	62
7.- REGULACION	64
7.1 DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE	66
8.- RED DE DISTRIBUCION	85
8.1 DISEÑO Y CALCULO DE LOS CIRCUITOS PRINCIPALES	87
8.2 DISEÑO DE CRUCEROS	91
8.3 TOMAS DOMICILIARIAS	98
8.4 PLANO CONSTRUCTIVO	101
9.- CUANTIFICACION DE OGRA	102
10.- CONCLUSIONES	110
BIBLIOGRAFIA	

1.- INTRODUCCION

En la historia de la humanidad se ha visto la gran importancia que ha tenido el suministro de agua a las antiguas civilizaciones y actualmente a las grandes ciudades.

Como se sabe las primeras grandes civilizaciones se desarrollaron a los riberas de grandes ríos, para que el abastecimiento de este líquido vital no presentara mayor problema. Después otras civilizaciones se dieron a la tarea de acarrear el agua hacia sus ciudades mediante acueductos en un principio y posteriormente se usó tubería de arcilla, plomo y madera vaciada, hasta que en el siglo XVII se empezó a utilizar la tubería de hierro fundido.

El agua ha sido un factor primordial para el bienestar y desarrollo de las comunidades sociales, por eso el hombre se ha dado a la tarea de buscar satisfacer sus necesidades vitales.

Y no solo debe buscar el agua, sino que ésta tenga las cualidades físicas, químicas y biológicas necesarias para poder ser utilizada tanto para actividades domésticas, industriales, comerciales y de riesgo. Por lo tanto este agua debe ser potable y cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.- No debe contener gérmenes nocivos
- 2.- Debe de ser clara e incolora
- 3.- Estar exenta de sabor y olor, así como lo suficientemente fresca.

- 4.- Un grado de dureza muy leve, evitándose en lo posible las que contengan en suspensión o solución sustancias nocivas.

El agua en estado natural existe en abundancia en la naturaleza ya sea en estado sólido en la nieve, hielo, grnizo y escarcha; o en estado líquido en los mares, lagos, ríos, corrientes subterráneas, etc.; y finalmente en estado de vapor en la atmósfera. El agua ocupa sobre un 75% de la superficie terrestre, y solo un 3% de ésta es potable.

Y se puede catalogar como:

- 1.- Aguas Meteoricas o Pluviales
- 2.- Corrientes Superficiales: arroyos, ríos, lagos, prgsas de almacenamiento, etc.
- 3.- Aguas Subterráneas: manantiales, pozos superficiales, pozos profundos, etc.

Sus características generales son comunes pero su calidad es diferente. Las aguas pluviales en condensación se puede decir que es el estado más limpio, no así despues de la precipitación ya que al atravesar la atmósfera encuentran en ella partículas en suspensión que acarrean consigo.

Las aguas subterráneas o profundas son las más adecuadas para abastecer de agua a las ciudades y pueden ser recolectadas y extraídas por medio de pozos artesianos, pozos superficiales o galerías filtrantes.

Todas las obras de abastecimiento de agua potable tienen una gran importancia, ya que ayudan a evitar muchas enfermedades infecciosas.

Después de esta pequeña introducción vamos a entrar a desarrollar el proyecto, atendiendo al orden indicado con anterioridad. Con respecto al poblado de Cofradía del Rosario puedo decirles que en un principio eran las casas de la hacienda para sus trabajadoras, y que aproximadamente en 1935 se expropiaron las casas y unas parcelas, creando con esto un pequeño ejido.

2.- GENERALIDADES

2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

2.2 ESTUDIO DEL CLIMA

2.3 ESTUDIO HIDROLOGICO

2.4 ESTUDIO DE COMUNICACIONES

2.5 ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

2.6 ESTUDIO TOPOGRAFICO Y GEOLOGICO

2.1 LOCALIZACION GEOGRAFICA

El municipio de Gómez Ferrás se localiza en la región Sur del Estado de Jalisco. Límite el norte con los municipios de Seyula y Atoyac, el sur con el municipio de Cd. -- Guzmán, el oriente con los municipios de Tamazula y Concepción de Buenos Aires y al poniente con el municipio de -- Venustiano Carranza.

Su extensión geográfica es de 327.74 Km². Conteniendo una población de 8,984 habitantes en 1980. Lo que arroja una densidad de 27.41 habitantes por Km².

La cabecera municipal tiene la siguiente localización geográfica con respecto al Meridiano de Greenwich.

Latitud Norte 19°47'30"

Longitud Oeste 103°28'35"

Altura sobre el nivel del mar 1,513 mts.

El poblado de Cofradía del Rosario tiene la siguiente localización geográfica con respecto al Meridiano de Greenwich.

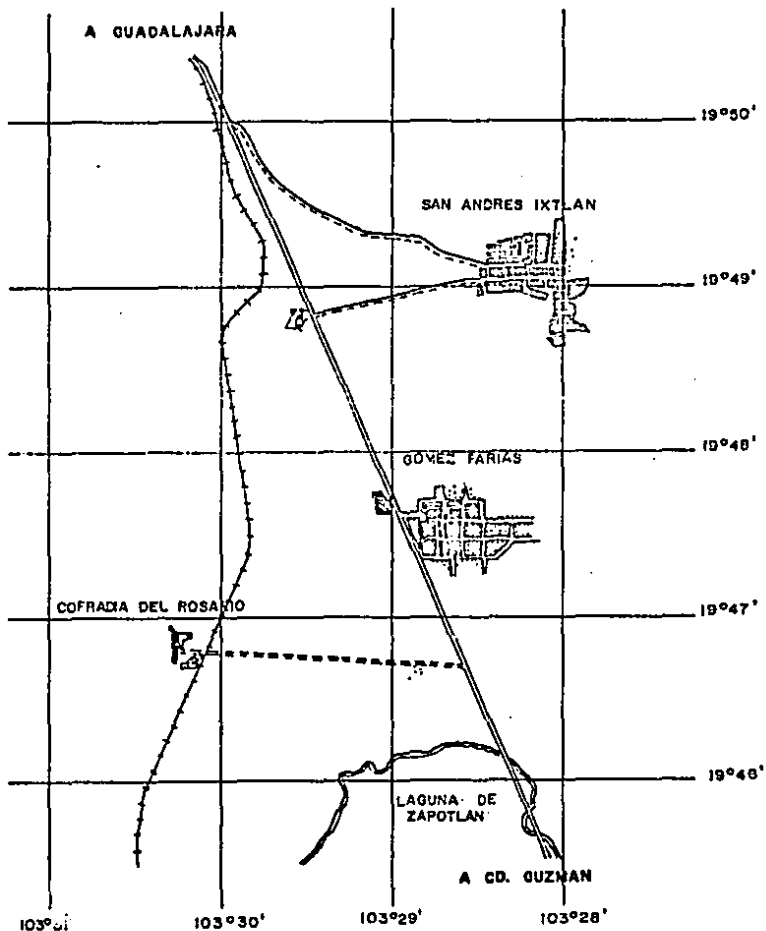
Latitud Norte 19°46'50"

Longitud Oeste 103°30'10"

Altura sobre el nivel del mar 1,507 mts.

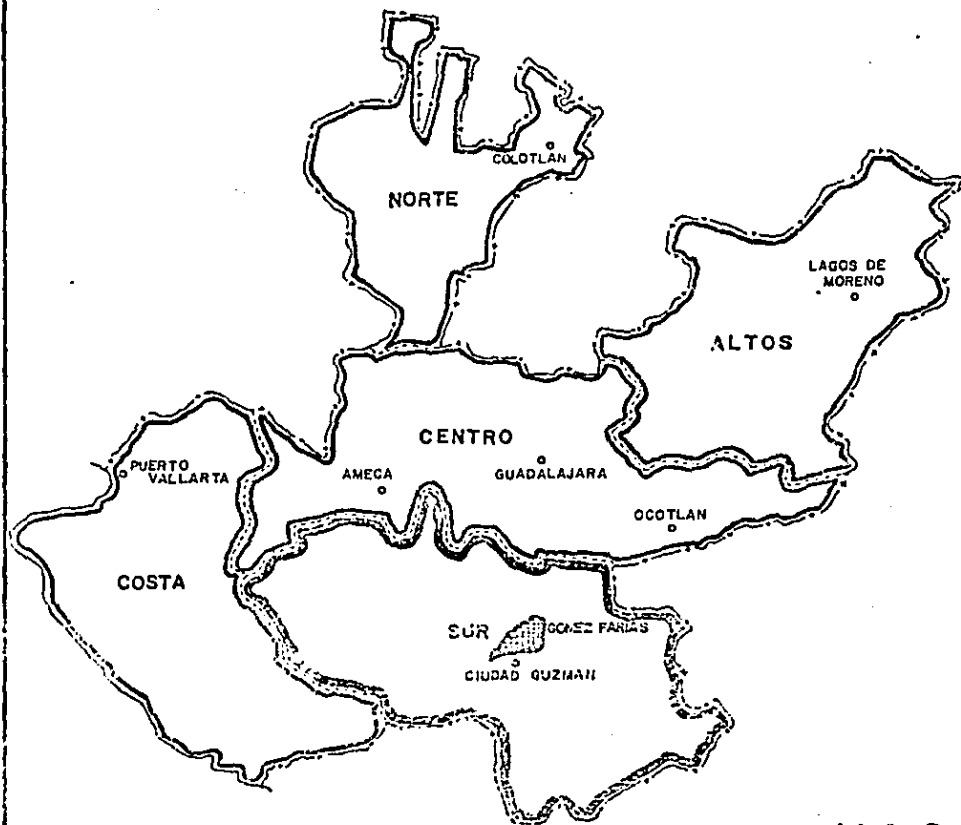
En los siguientes gráficos se ubica la localización del municipio dentro del estado y posteriormente la localización de Cofradía del Rosario con respecto a Gómez Ferrás cabecera municipal.

LOCALIZACION GEOGRAFICA



U.A.G.

SISTEMAS ESTATALES URBANO-REGIONALES



U.A.G.

2.2 ESTUDIO DEL CLIMA

El clima en el municipio, de acuerdo a la clasificación de C. W. Thornthwaite es semi-seco y semi-cálido. Con régimen de lluvias en los meses de Junio a Octubre, que representan el 89% del total anual. Los meses más calurosos se presentan en Junio y Julio, con temperaturas medias de 18.5°C y 17.5°C respectivamente. La dirección de los vientos en general es variable.

Además los aspectos climáticos presentan las siguientes características: La precipitación media anual es de 720 mm. La lluvia del año más abundante representa el 136% de la media anual y se presentó en el año 1955; el más escaso significa el 50% y ocurrió en el año 1932. La lluvia máxima promedio en 74 horas es de 32.4 mm, en los meses del régimen de lluvias, sin embargo, se han presentado máximas de 92.5 mm. y 92.0 mm. en los meses de Octubre y Noviembre.

La temperatura media anual es de 19.1°C . La temperatura máxima extrema de 40.0°C y se presentó en el mes de Mayo del año 1950; la mínima extrema fue de 0.2°C y ocurrió en el año 1955 en el mes de Enero.

Este municipio con respecto al clima sí es apto para el desarrollo de los asentamientos humanos.

2.3 ESTUDIO HIDROLOGICO

El poblado de Cofradie del Rosario actualmente cuenta con un pozo profundo dentro del poblado, pero según informes del tesorero de esta comunidad el Sr. Jesús Mejía García este pozo se utiliza únicamente para riego agrícola. Por lo que para cubrir las necesidades de cada familia cuentan con pozos de granja; encontrándose al nivel del agua a una profundidad aproximada de 14 mts.

Como ya se mencionó el pozo se encuentra ubicado dentro de la población, lo cual podría facilitar el acarreo de dicho líquido; se tendría que hacer un tanque de almacenamiento de ciertas dimensiones para cubrir las necesidades de consumo diario, semanal o para un tiempo mayor, lo cual se analizaré posteriormente.

Los recursos Hidrológicos del Municipio se componen básicamente de los siguientes elementos:

RIOS: San Gregorio continuación "Cobioner" y el de las Cabezas, como los más importantes, con caudal permanente.

ARROYOS DE CAUDAL PERMANENTE: La Cebadita, El Durozo, El Guatipinque, El Revolcedero, Los Pozos, El Saltito y Los Secura entre otros de menor caudal.

ARROYOS DE CAUDAL SOLAMENTE DURANTE LA EPOCA DE LLUVIAS: El Jorcalillo, La Chola, El Arroyo de Piedra, El Agua Dolga-

de Los Huilotas, Huertillas y El Pino entre muchos otros arroyos alimentados por cuencas menores.

OTROS RECURSOS NATURALES SON: Laguna de Zepotlán, Presa de los Pozos, Presa de Piedras Negras, Nacimiento de los Durandes, Nacimiento del Agua Delgada y Nacimiento de los Ailes.

La Laguna de Zepotlán se encuentra a 2.5 km al sureste de Cofradía del Rosario.

2.4 ESTUDIO DE COMUNICACIONES

El poblado de Cofradía del Rosario se comunica por medio de una brecha de aproximadamente 2.7 Km. de longitud a la carretera Guadalajara-Cd. Guzmán ubicada al oriente de dicha población.

Siendo una población tan pequeña no cuenta con ningún cine, ni estación radiodifusora, pero alcanza señales tanto de Cd. Guzmán como de Guadalajara. No tiene ni teléfono ni telégrafo. Teniendo en Gómez Farías todos estos servicios aunque deficientes. En el peor de los casos se deben dirigir a Cd. Guzmán que se encuentra localizada a 6.7 km al sur.

Todos los calles de este poblado son de tierra, ni siquiera cuentan con empedrados, por lo tanto los señalamientos urbanos son inexistentes.

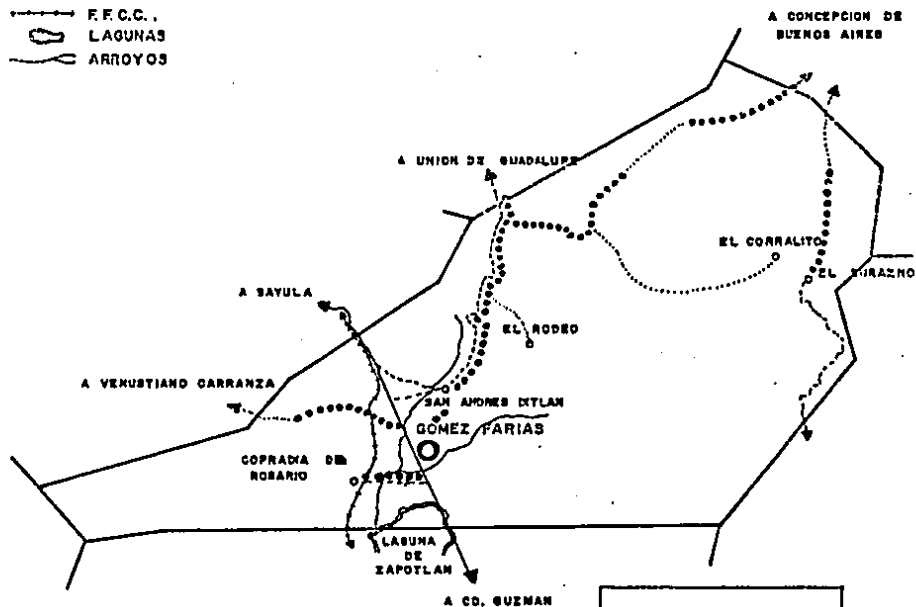
No cuentan con sistema de transporte, teniendo que ir o venir a pie a Los Corrillos que se encuentra a un costado de la carretera. Existe una línea de camiones que hacen el siguiente recorrido varias veces al día: Cd. Guzmán-Gómez Farías-San Andrés Ixtlón.

También cuenta con una parada del ferrocarril que se conoce como la providencia y un poco más adelante al norte a unos 3 km. se encuentra la Estación del Manzano, que sirve como la estación del ferrocarril tanto para Gómez Farías como para San Andrés Ixtlón.

INFRAESTRUCTURA DE ENLACE INTERURBANO

INFORMACION BASICA

- LIMITE ESTATAL
- - - LIMITE MUNICIPAL
- CAMINO PAVIMENTADO
- - - TERRACERIA
- F.F.C.C.
- LAGUNAS
- ARROYOS



PROPUESTAS

●●●●● CONTINUACION,
TERMINACION O
REPARACION

- - - - - A INICIARSE

U.A.G.

2.5 ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

En relación con otros municipios de la región sur del estado de Jalisco, los niveles de vida en las localidades se registran de la siguiente manera:

Gómez Ferrás, junto con los municipios de Atemajac de Brizuela, Atengo, Atoyac, Quitupan, Cuetla, Chiquilistlán, Jilotlán de los Dolores, Manuel M. Diéguez, Tapalpa, Teocuitatlán de Corona, Toluimán, Tachrlute y Tuxcacuesco, está en condiciones desfavorables en relación a la mayoría de municipios de la Región Sur, superando únicamente a los condiciones existentes en Zapotitlán.

En comparación con los promedios de Jalisco, las condiciones de vida en este municipio son deficientes, sobre todo en los aspectos referentes a vivienda sin drenaje, de un solo cuarto y a ingresos.

A continuación se muestra la región Sur del estado dividida en sus municipios y atendiendo a los Niveles de Vida en esta región. Esta clasificación se hizo tomando en cuenta los siguientes indicadores: niveles de ingreso, alimentación, mortalidad, viviendas de un cuarto, viviendas con agua potable, viviendas con drenaje y alcantarillado.

CARACTERISTICAS DE LAS VIVIENDAS DEL MUNICIPIO

TENENCIA DE LA VIVIENDA	propia	75%
	rentada	25%
No. DE CUARTOS POR VIVIENDA	un cuarto	47%
	dos o más cuartos	53%
SERVICIOS EN LAS VIVIENDAS	agua potable	30%
	drenaje	5%
	electricidad	33%
PISOS EN LOS CUARTOS	tierra	80%
	otros	20%
CON CUARTO PARA COCINAR	que además se usa como dormitorio	23%
	independiente	77%
COMBUSTIBLE PARA COCINAR	gas, electricidad o petróleo	17%
	leña o carbón	83%
MATERIALES EN LOS TECHOS	concreto o similares	8%
	otros	92%

EQUIPAMIENTO URBANO:

EDUCACION: En las localidades rurales hay carencia o insuficiencia de servicios educativos en el nivel de educación básica.

SALUD: En la zona rural, por lo general, hay carencia de servicios de salud, ya que éstos son enfocados a zonas urbanas. Este carencia provoca, que los habitantes tengan que concurrir a los servicios existentes que en algunos casos se encuentran a grandes distancias, con la consecuente sobredemanda de servicios en los centros prestadores de los mismos.

ABASTO: En determinadas localidades se carece de centros distribuidores de insumos básicos; los habitantes que carecen de este servicio, tienen que acudir a los centros de producción que sí cuentan con estos locales, para satisfacer su demanda.

RECREACION: Es notoria la carencia de sitios adecuados a esta actividad, o bien están en muy mal estado; esto provoca el mal aprovechamiento del tiempo libre en la juventud y un deficiente desarrollo integral de la niñez.

En el caso de Cofradía del Rosario, sabemos que cuenta con tan solo una escuela primaria con dos aulas, denotando así su bajo nivel de cultura. Teniendo deficiencias con su alumbrado público y de energía eléctrica en un 55% y 90% respectivamente.

También se sabe que no cuentan con agua potable ni drenaje. Cuenta con una cancha de Basquetbol, otra de Voleibol y con un parque o jardín principal el cual se encuentra recién terminado.

También la Cruz Roja Internacional (de Phoenix, Arizona) les donó 19 casas habitación después de los sismos de Septiembre del año 1985.

La población de este municipio ha tenido un estancamiento debido a los pocos incentivos que existen para sus habitantes.

El mayor porcentaje de la población se encuentra distribuido en las poblaciones de Gómez Farías y San Andrés Ixtlán mientras que el resto de ella se encuentra disperso en 33 localidades menores a los 1,000 habitantes entre ranchos, congregaciones y rancherías.

El municipio ha tenido a partir del año 1960 un incremento ligero de la población principalmente generado por la alta tasa de emigración a las zonas urbanas.

La inversión federal y estatal ha mostrado un retroceso, dado que la cifra registrada para el período 1977-1979 representó alrededor del 38% de la ejercida en el lapso - 1971-1976.

En este contexto y desde el punto de vista de los porcentajes de participación, el región agropecuario-forestal fue el único que logró incrementar su nivel inicial, favoreciéndose con ello la actividad productiva del área.

En relación con la distribución de la inversión total por sectores, se advierte que los regiones más favorecidos fueron los directos o indirectamente relacionados con la producción, como lo son por ejemplo: el agropecuario-forestal y el de comunicaciones y transportes. Por otro lado y en segundo término, han quedado aspectos vinculados con el avance urbano del municipio, dejando por último, completamente desprotegido el región de la salud y seguridad social.

Las actividades económicas del municipio presentan las siguientes características:

Dentro de las actividades productivas del municipio, las actividades agropecuarias revisten mayor importancia, tanto por el valor de la producción como por el número de personas dedicadas a ellas.

La actividad agrícola se desenvuelve en 11,294 hectáreas de tierra de labor, de las cuales corresponden 203 a tierras bajo riego.

La agricultura es poco diversificada, produciéndose principalmente alfalfa verde, caña de azúcar, sorgo y maíz. Entre los frutales destacan la nuez encarcada y durazno. En general, los rendimientos obtenidos son semejantes a los registrados a nivel estatal, como consecuencia de que los fertilizantes y la tecnología agrícola se aplican en la mayoría de la superficie cultivada.

Para la actividad ganadera se cuenta con 4,443 hectáreas de suelo cubiertas de pastizales; 35% de las vacas se manejan en condiciones de estabulación y semiestabulación. Se cuenta con más 30.000 cabezas de ganado bovino y más de 15.000 cabezas de ganado porcino.

La actividad forestal es de cierta importancia, aún cuando poco repercute en el municipio.

La actividad manufacturera muestra algo de desarrollo, cuenta 23 establecimientos, 13 de los cuales se dedican a la fabricación de productos alimenticios.

El comercio se desenvuelve a través de 88 establecimientos, la mayoría de los cuales son pequeños, dedicados a la venta de productos de consumo popular; existen dos establecimientos de regular tamaño, considerados fiscalmente como centros mayores, que se dedican a la venta de combustible y de muebles.

Las actividades financieras son atendidas por Cd. Guzman en su mayoría, se estableció una sucursal de Banamex en 1985 en la ciudad de Gómez Farías.

Después de ver que Cofradía del Rosario pertenece a un municipio clasificado dentro de un nivel de vida medio bajo, es importante analizar su situación. Como ya se mencionó el alto número de emigración rural no solo a la cabecera municipal sino también a Cd. Guzmán principalmente.

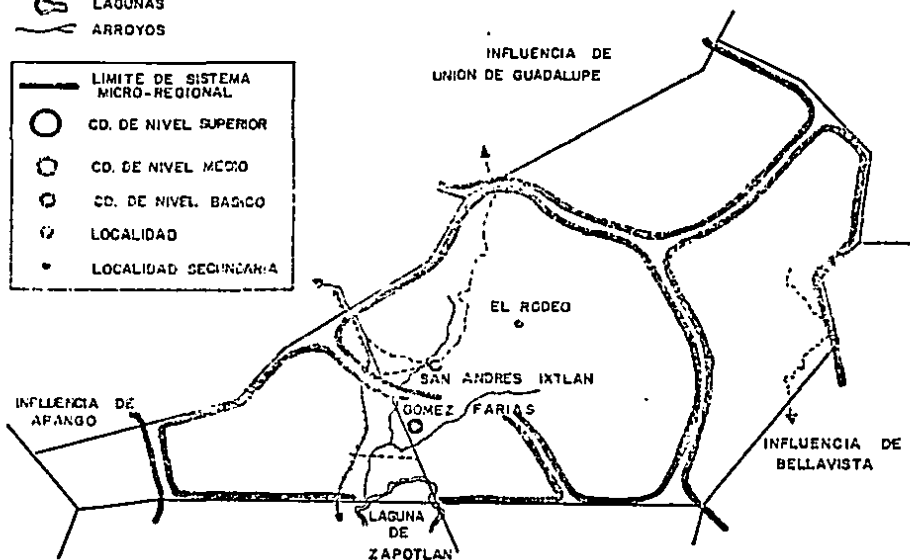
En la siguiente gráfica se puede apreciar los sistemas micro-regionales de ciudades en el municipio. Aquí es en donde se aprecia que dando un poco de apoyo a Cofradía del Rosario podría surgir como una localidad de importancia, - porque se encuentra mejor comunicada que otras localidades y por lo tanto podría subir en cuanto a jerarquía municipal. Creo que una vez que cuenta con agua podría aumentar considerablemente su nivel de vida y por lo tanto su participación en la economía municipal.

LOS SISTEMAS MICRO-REGIONALES DE CIUDADES EN EL MUNICIPIO

INFORMACION BASICA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- CAMINO PAVIMENTADO
- - - TERRACERIA
- F.F.C.C.
- LAQUINAS
- ARROYOS

- | | |
|---|----------------------------------|
| — | LIMITE DE SISTEMA MICRO-REGIONAL |
| ○ | CD. DE NIVEL SUPERIOR |
| ○ | CD. DE NIVEL MEDIO |
| ○ | CD. DE NIVEL BASICO |
| ○ | LOCALIDAD |
| • | LOCALIDAD SECUNDARIA |



2.6 ESTUDIO TOPOGRAFICO Y GEOLOGICO

En cuanto a la geología del municipio se sabe lo siguiente:

La mayor parte del territorio del municipio está compuesto por varias rocas ígneas; en mayor proporción se encuentran la toba, brecha volcánica, vítrea y el basalto; y en menores cantidades se cuenta con rocas extrusivas ácidas, intermedias, básicas, andesitas y la riolita; y también cuenta con algunos bancos de caliza.

En cuanto a sus suelos se tienen principalmente aluviales y residuales en pequeñas áreas. Cofradía del Rosario se encuentra sobre suelos aluviales.

En el municipio, existen áreas en donde se presentan diversos tipos de riesgos. Aquí se identifican y se localizan especialmente, en particular cuando estos riesgos potenciales afectan a la población y a la infraestructura instalada.

A continuación se resumen los tipos y características de los riesgos, así como su localización en el municipio.

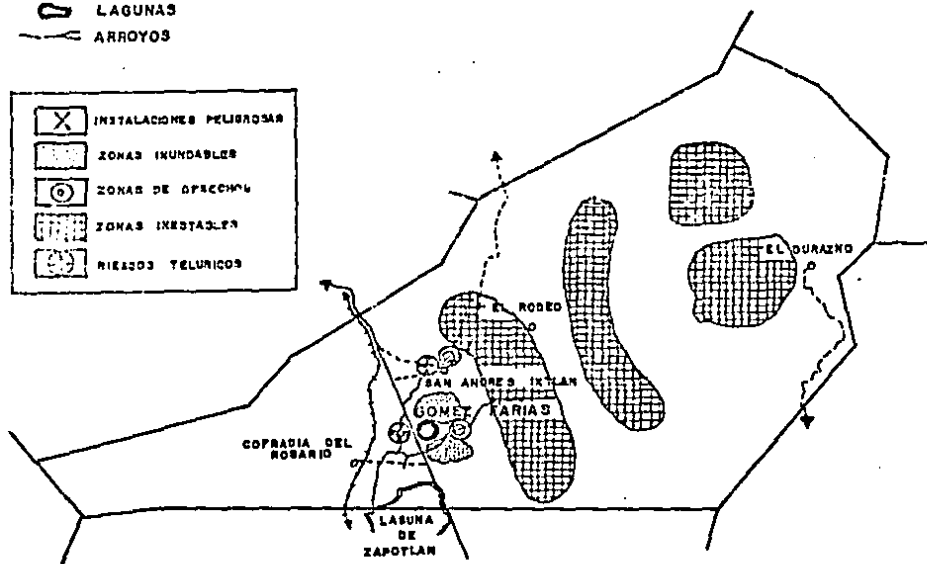
- 1.- ZONAS DE TEMBLORES: Todo el municipio se localiza en una zona sísmica. Las principales localidades se ubican muy cerca de zonas falladas.
- 2.- ZONAS INESTABLES: Todo el municipio es inestable por la presencia de varias fallas y fracturas.
- 3.- ZONAS INUNDABLES: En las inmediaciones de la Cebecera Municipal.
- 4.- ZONAS DE DESECHOS:
DE TIPO INDUSTRIAL: No hay
DE TIPO DOMESTICO: No hay un lugar específico, sin que se encuentren en varios puntos de las inmediaciones.
- 5.- INSTALACIONES PELIGROSAS: No hay.

AREAS SUSCEPTIBLES DE DESASTRE

INFORMACION BASICA

- — — LIMITE ESTATAL
- — — LIMITE MUNICIPAL
- — — CAMINO PAVIMENTADO
- - - - - TERRACERIA
- → → F.E.C.C.
- ⊃ LAGUNAS
- ⌋ ARROYOS

X	INSTALACIONES PELIGROSAS
▨	ZONAS INUNDABLES
⊙	ZONAS DE OPRECION
▧	ZONAS INESTABLES
⊖	RIESGOS TELURICOS



U.A.G.

Las principales actividades productivas en el municipio dan al suelo los siguientes usos.

USO ACTUAL DEL SUELO:






- 1.- USO AGRICOLA: El suelo usado en esta actividad, se encuentra distribuido de la siguiente manera.
 - * En tierras de temporal y humedad con siembras anuales se tienen aproximadamente 11,015 hectáreas.
 - * Se dispone en el municipio de un total de 313 hectáreas para riego.
- 2.- USO PECUARIO: En esta actividad se emplean aproximadamente 8,834 hectáreas de las cuales 1,200 son de uso intensivo y 7,634 de uso extensivo.
- 3.- USO FORESTAL: A esta actividad están destinadas aproximadamente 14,226 hectáreas, en las cuales predomina el pino.

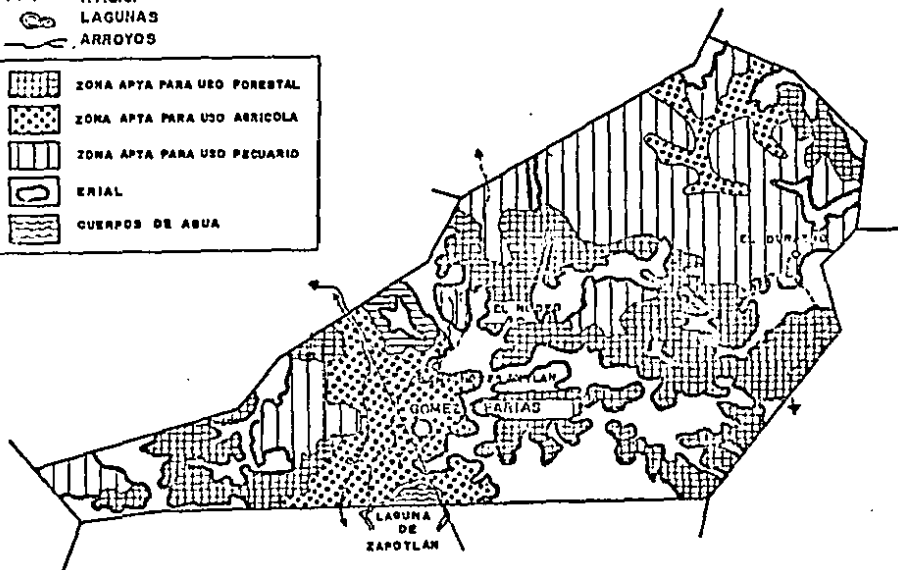
El acelerado crecimiento de la población y de las actividades y de la industrialización, ha provocado alteraciones en la estabilidad del sistema natural, que se traduce en la contaminación del agua, aire y en la erosión del suelo.

USO DEL SUELO SEGUN SU POTENCIAL

INFORMACION BASICA

- — — LIMITE ESTATAL
- — — LIMITE MUNICIPAL
- — — CAMINO PAVIMENTADO
- - - - - TERRACERIA
- — — F.F.C.C.
- — — LAGUNAS
- — — ARROYOS

	ZONA APTA PARA USO FORESTAL
	ZONA APTA PARA USO AGRICOLA
	ZONA APTA PARA USO PECUARIO
	ERIAL
	CUERPOS DE AGUA



U.A.G.

CONTAMINACION:

AGUA: En la cabecera municipal se tienen pozos para consumo y fosas sépticas para el desalojo de aguas residuales, a escasa distancia una de otra, dando como resultado la contaminación de los mantos freáticos.

SUELOS: Por los desechos sólidos están contaminados los terrenos ocupados por tiraderos a cielo abierto, ubicados en Gómez Ferrás y San Andrés Ixtlán.

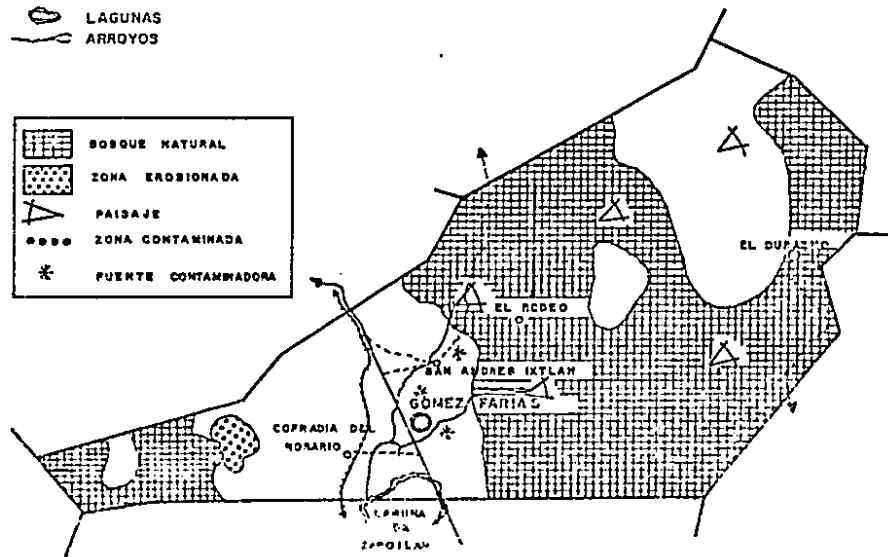
AIRE: Malos olores provocados por granjas avícolas en la cabecera municipal, así como los polvos que expelen la planta hidroteral de sal.

MEDIO AMBIENTE

INFORMACION BASICA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- CAMINO PAVIMENTADO
- - - TERRACERIA
- | F.F.C.G.
- o LAGUNAS
- o ARROYOS

- | | |
|--|----------------------|
| | BOSQUE NATURAL |
| | ZONA EROSIONADA |
| | PAISAJE |
| | ZONA CONTAMINADA |
| | FUENTE CONTAMINADORA |



Orográficamente en el municipio se presentan tres -
formas característicos de relieve:

- 1.- Zona accidentada y abarca aproximadamente 33.10% de la superficie.
- 2.- Zonas semi-planas y abarca aproximadamente 39.19% de la superficie.
- 3.- Zonas planas y abarca aproximadamente el 28.71% restante.

Las zonas accidentadas, se localizan en el noreste, sureste y oeste del municipio. Y están formadas por alturas de 1,700 a 2,300 m. sobre el nivel del mar.



Las zonas semiplanas, se localizan en los cuatro puntos cardinales, predominando en la zona norte. Y están formadas por alturas de 1,700 a 2,300 m. sobre el nivel del mar.

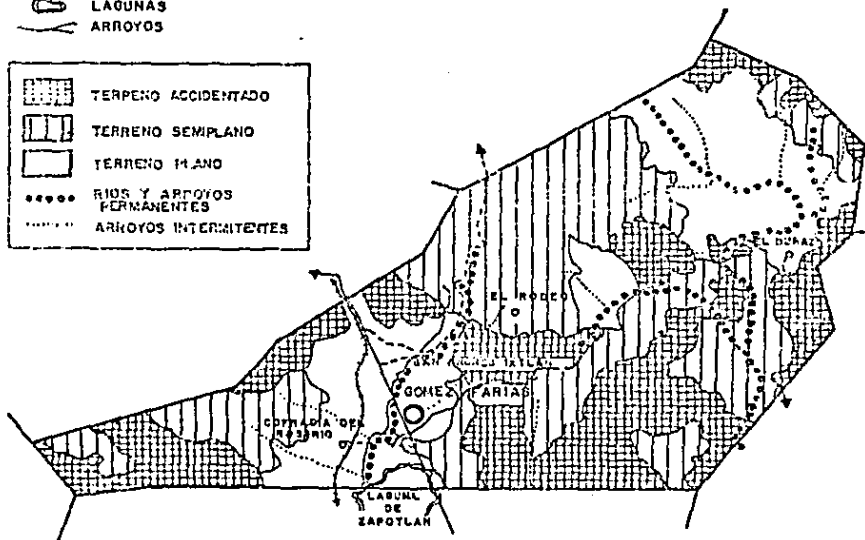
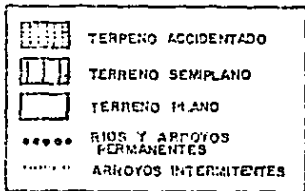
Las zonas planas, se localizan en el oeste de la cabecera y el noreste del municipio. Y están formadas por elevaciones de 1,500 a 2,000 m. sobre el nivel del mar.

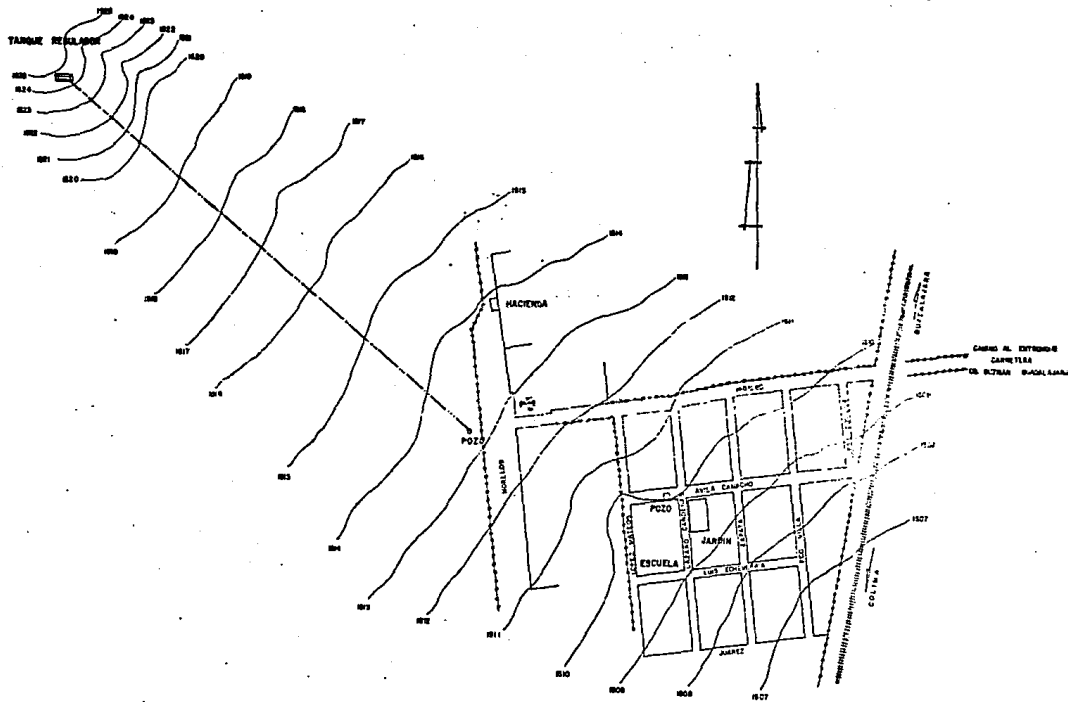
Como se puede apreciar en la siguiente gráfica (Mapa Físico Municipal) el poblado de Cofradía del Rosario se localiza en terreno plano.

MEDIO FISICO MUNICIPAL

INFORMACION BASICA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- CAMINO PAVIMENTADO
- - - TERRACERIA
- F.F.C.C.
-  LAGUNAS
-  ARROYOS





UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE GUADALAJARA

TRABAJO PROFESIONAL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
DEL PUEBLO DE COPIJICO DEL ESTADO DE JALISCO.

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL M. JOSÉ ANSEL VIZCARRA FUENTES

LÁMINA

CONTENIDO:
PLANO TOPOGRAFICO DEL PUEBLO Y
LOCALIZACION DEL TANQUE REGULADOR

OCTUBRE/1988

ESCALA 1:2,000

3.- CALCULO DE LA POBLACION DE PROYECTO

3.1 METODO ARITMETICO

3.2 METODO GEOMETRICO

3.3 METODO DE INCREMENTOS

3.4 METODO FORMULA DE INTERES COMPUESTO

**3.5 METODO GRAFICO (PROLONGACION DE LA
CURVA DE CRECIMIENTO)**

3.6 POBLACION DE PROYECTO

Datos Consales para el cálculo de la población de pro
yecto.

1950	--	338	habitantes
1960	--	372	habitantes
1970	--	442	habitantes
1980	--	536	habitantes

Como se puede observar en esta población de Cofradía del Rosario existe un alto índice de emigración hacia la cabecera municipal o hacia Cd. Guzmán.

La Secretaría de Asentamientos Humanos y Obres Públicas (S.A.H.O.P.) en el Manual de Normas y Proyectos para Obres de Aprovechamiento de Agua Potable en Localidades Urbanas de la República Mexicana, toma en cuenta los siguientes valores para el período económico de las etapas de construcción del proyecto:

- 1.- Para localidades de 2,500 a 15,000 habitantes de proyecto, de 6 a 10 años.
- 2.- Para localidades urbanas de 15,000 o más habitantes de proyecto, hasta 15 años, de acuerdo con el estudio de factibilidad técnica y económica que se haga.

A continuación se va a calcular la población para el año 1998; tomando en cuenta una vida útil de 10 años apartir de 1988 año en curso. Se calculará por varios métodos y por último se hará un promedio aritmético de los cinco métodos. También se atenderá al criterio y experiencia del proyectista para determinar la población de proyecto.

3.1 METODO ARITMETICO

Consiste en ir calculando los incrementos en cada período.

1980	↘	94
1970	↘	70
1960	↘	34
1950	↘	34
SUMA		198

$$\frac{198}{3} = 66$$

Incremento promedio en 10 años: 66.00

Incremento promedio anual: 6.60

Población año 1998:

Pob. 1980 + Inc. promedio anual * No. de años

$$536 + 6.60(18) = 654.8 \text{ habitantes}$$

Solución: 654.8 hab. en el año 1998

3.2 METODO GEOMETRICO

Consiste en aplicar la siguiente fórmula que define porcentajes.

	Habitantes	%
1980	536	21.27
1970	442	
1960	372	10.06
1950	338	
	<u>Suma</u>	<u>50.15</u>

FORMULA:

$$\% = \frac{P_f - P_i}{P_i} \times 100$$

% promedio en 10 años: 15.72

% promedio anual: 1.67

Aplico la fórmula: para 1991; $1.67 = \frac{P_f - 536}{536} \times 100$

despejando: $P_f = 544.95$

por lo tanto el incremento anual es de 8.95

$$8.95(18) + 536 = 697.10 \text{ habitantes}$$

Solución: 697.10 hab. en el año 1998

3.3 METODO DE INCREMENTOS

	Incrementos	Diferencias	
1980	94	24	
1970	70	36	
1960	34	60	
1950	Suma 198	60	

Promedios: 66.00 : 20.00 (a cada 10 años)

Población 1990 = 1980 + prom. increm. + prom. dif.

$$536 + 66.00 + 20.00 = 622.00$$

Población 1998 = 1990 + inc. anterior + prom. dif.

$$622 + \frac{8(82)}{10} + \frac{8(20)}{10} = 703.6 \text{ habitantes}$$

Solución: 703.60 hab. en el año 1998

3.4 METODO FORMULA DE INTERES COMPUESTO

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

Pf: población final

r: razón de porcentaje de
incremento anual.

n: número de años

Pi: población inicial

1980	536	}	$r_p = 0.019469535$
1970	442		
1960	372		
1950	338	}	$r_1 = 0.009630877$

$$r_{\text{promedio}} = r_p$$

$$r_p = \frac{0.046491509}{3} = 0.01549716967$$

Aplicando fórmula:

$$372 = 338(1+r_1)^{10}$$

$$r_1 = \left(\frac{372}{338}\right)^{\frac{1}{10}} - 1 \quad r_1 = 0.009630877$$

$$\text{Población 1990} = 536(1+0.01549716967)^{18} = 706.93 \text{ habitantes}$$

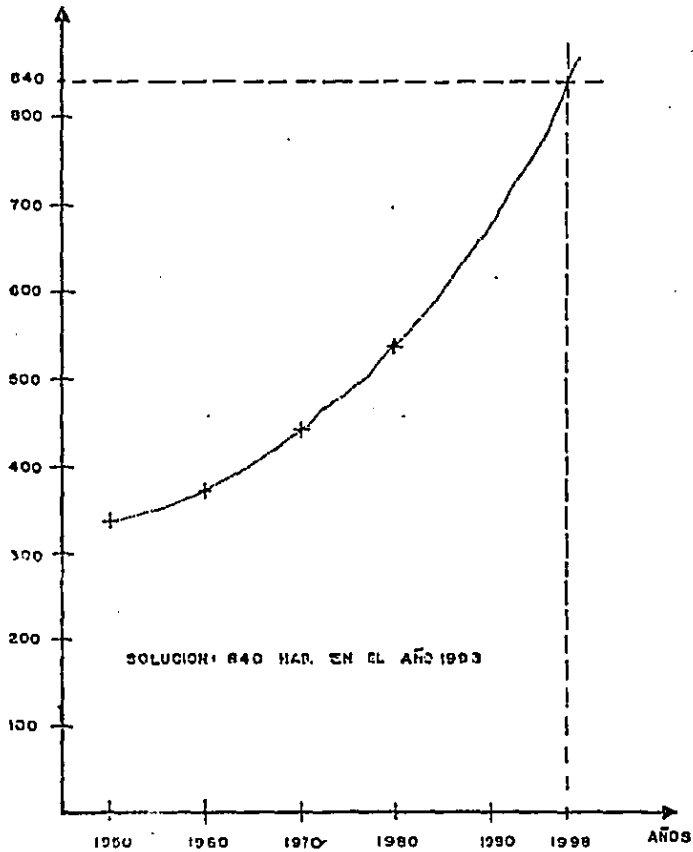
Solución: 706.93 hab. en el año 1990

**3.5 METODO GRAFICO (PROLONGACION DE LA CURVA
DE CRECIMIENTO)**

Solución: 840 hab. en el año 1998

5.-METODO GRAFICO

HABITANTES



SOLUCION: 840 HAB. EN EL AÑO 1998

3.6 POBLACION DE PROYECTO

Cálculo de la población para el año 1998, esta población se utilizará en el proyecto de abastecimiento de agua potable del poblado de Cofradío del Rosario. Esta se obtiene con el promedio aritmético de los cinco métodos antes calculados:

Método # 1 :	357.20	habitantes
Método # 2 :	697.10	habitantes
Método # 3 :	703.60	habitantes
Método # 4 :	706.93	habitantes
Método # 5 :	840.00	habitantes
	<u>3,602.43</u>	

$$\text{Población promedio: } \frac{3,602.43}{5} = 720.48$$

La población para el proyecto con vida útil de 10 años es la siguiente:

Población para el año 1998 : 750 habitantes.

4.- CALCULO DE VOLUMENES

- 4.1 CALCULO DE DOTACION ESPECIFICA**
- 4.2 CALCULO DEL CONSUMO MEDIO DIARIO**
- 4.3 CALCULO DEL GASTO MEDIO**
- 4.4 CALCULO DEL CONSUMO MEDIO HORARIO**
- 4.5 CALCULO DEL GASTO MAXIMO**
- 4.6 CALCULO DEL VOLUMEN DE AGUA DEL
TANQUE REGULADOR**

4.1 CALCULO DE DOTACION ESPECIFICA (D.E.)

Para determinar la cantidad de agua que se requiere 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 Habitantes	TIPO DE CLIMA		
		Cálido	Templado	Frío
De	2,500 a 15,000	150	125	100
De	15,000 a 30,000	200	150	125
De	30,000 a 70,000	250	200	175
De	70,000 a 150,000	300	250	200
De	150,000 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.

Lo hasta aquí presentado ha sido tomado del Manual de Normas de Proyectos para Obras de Aprovechamiento de Agua Potable en localidades Urbanas de la República Mexicana.

Dotación específica del Banco de México para localidad
de las zonas de la República Mexicana:

No. de habitantes	Dotación específica (lts/hab/día)		
	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
1 - 2,000	50	100	150
2,000 - 5,000	100	150	200
5,000 - 20,000	150	200	250
20,000 - más	200	250	300

Para Coahuila del Rosario que tiene una población de proyecto de 750 habitantes queda incluido dentro del primer región de 1 - 2,000 y por su nivel socio-económico quedaría dentro del mínimo; pero sin embargo atendiendo a ambas tablas lo tomaré como máximo debido a que si la población cuenta con este agua disponible que hasta hoy nunca ha tenido, buscaré la población su superación y creo que su nivel de emigración disminuirá considerablemente y posiblemente atraiga a familiares que alguna vez ya vivieron en este lugar, o familiares de la población existente; también tomando en cuenta su clima semi-cálido y la primera clasificación mostrada, entonces la dotación específica elegida es:

D.E. = 150 lts/hab/día

4.2 CALCULO DEL CONSUMO MEDIO DIARIO (CMD)

CONSUMO MEDIO DIARIO (CMD): $CMD = (\# \text{ hab.}) \times (D.E.)$

$$CMD = (750 \text{ hab.}) \times (150 \text{ lts/hab/día})$$

$$\underline{CMD = 112,500 \text{ lts/día}}$$

4.3 CALCULO DEL GASTO MEDIO (Qm)

GASTO MEDIO (Qm): $Qm = \frac{CMD}{86,400} \text{ (segundos diarios)}$

$$Qm = \frac{112,500}{86,400} = 1.30$$

$$\underline{Qm = 1.30 \text{ lts/seg}}$$

4.4 CALCULO DEL CONSUMO MEDIO HORARIO (CMH)

$$\text{CONSUMO MEDIO HORARIO (CMH):} \quad \text{CMH} = \frac{\text{CMH}}{24 \text{ hrs}}$$

$$\text{CMH} = \frac{112.500}{24} = 4.687.50$$

$$\underline{\underline{\text{CMH} = 4.687.50 \text{ lts/hr}}}$$

4.5 CALCULO DEL GASTO MAXIMO (Q_{max})

Los coeficientes de variación diaria y horaria se fijarán en función de un estudio específico realizado en la localidad. Cuando no sea posible obtener estos datos, se recurrirá a información en localidades de características similares. Los valores más frecuentemente usados son de 1.2 y 1.5, respectivamente. Sin embargo, el ámbito de variación puede ser el siguiente:

Coefficiente de variación diaria (CVD) 1.2 a 1.5

Coefficiente de variación horaria (CVH) 1.5 a 2.0

$$Q_{max}/\text{día max.} = Q_m \times \text{CVD} \times \text{CVH}$$

$$Q_{max} = (1.30)(1.30)(1.60) = 2.704$$

$$\underline{\underline{Q_{max} = 2.75 \text{ lts/seg}}}$$

RESUMEN:

D.E. = 150 lts/hab/día

CMD = 112.50 m³/día

Qm = 1.30 lts/seg

CMH = 4.688 m³/hr

Qmax = 2.75 lts/seg

4.6 CALCULO DEL VOLUMEN DE AGUA DEL TANQUE REGULADOR

Se calcularán las tablas de demanda para 6, 8, 10, 12, 14 y 20 horas de bombeo para después tomar la decisión de cuál es la que se utilizará, estudiando a los volúmenes de agua y el costo de los tanques para dichos volúmenes.

$$\text{Vol} = \frac{Q_{\text{max}} \times 3600 \times Z}{1000} \text{ en m}^3$$

Donde: Z = Es el coeficiente de regulación que es la suma de los valores absolutos del número máximo negativo y del máximo positivo de la Diferencia Acumulada; y esta suma dividida entre 100.

$$Q_{\text{bomb}} = Q_{\text{max}} (\%B)$$

$$Q_{\text{bomb}} = \text{Costo de bombeo}$$

$$\%B = \frac{24 \text{ hrs/día}}{\text{hrs. de bombeo}}$$

$$\%B = \text{Porcentaje de bombeo}$$

$$\%B = \frac{24}{6} \times 100 = 400\%$$

$$\%B = \frac{24}{12} \times 100 = 200\%$$

$$\%B = \frac{24}{8} \times 100 = 300\%$$

$$\%B = \frac{24}{16} \times 100 = 150\%$$

$$\%B = \frac{24}{10} \times 100 = 240\%$$

$$\%B = \frac{24}{20} \times 100 = 120\%$$

6 hrs. de bombeo:

Horas	%Bomb.	%Demanda	Diferen.	Dif. Acumulada
0- 1	-	- 45	- 45	- 45
1- 2	-	- 45	- 45	- 90
2- 3	-	- 45	- 45	- 135
3- 4	-	- 45	- 45	- 180
4- 5	-	- 45	- 45	- 225
5- 6	-	- 60	- 60	- 285 *
6- 7	400	- 90	310	25
7- 8	400	-135	265	290
8- 9	400	-150	250	540
9-10	400	-150	250	790
10-11	400	-150	250	1,040
11-12	400	-140	250	1,300 v
12-13	-	-120	-120	1,180
13-14	-	-140	-140	1,040
14-15	-	-140	-140	900
15-16	-	-130	-130	770
16-17	-	-130	-130	640
17-18	-	-120	-120	520
18-19	-	-100	-100	420
19-20	-	-100	-100	320
20-21	-	- 90	- 90	230
21-22	-	- 90	- 90	140
22-23	-	- 80	- 80	60
23-24	-	- 60	- 60	0

8 hrs. de bombeo:

Horas	%Bomb.	%Demanda	Diferen.	Dif. Acumulada
0- 1	-	- 45	- 45	- 45
1- 2	-	- 45	- 45	- 90
2- 3	-	- 45	- 45	- 135
3- 4	-	- 45	- 45	- 180
4- 5	-	- 45	- 45	- 225 *
5- 6	300	- 60	240	15
6- 7	300	- 90	210	225
7- 8	300	-135	165	390
8- 9	300	-150	150	540
9-10	300	-150	150	690
10-11	300	-150	150	840
11-12	300	-140	160	1,000
12-13	300	-120	180	1,180 *
13-14	-	-140	-140	1,040
14-15	-	-140	-140	900
15-16	-	-130	-130	770
16-17	-	-130	-130	640
17-18	-	-120	-120	520
18-19	-	-100	-100	420
19-20	-	-100	-100	320
20-21	-	- 90	- 90	230
21-22	-	- 90	- 90	140
22-23	-	- 80	- 80	60
23-24	-	- 60	- 60	0

10 hrs. de bombeo:

Horas	%Bomb.	%Demanda	Diferen.	Dif. Acumulada
0- 1	-	- 45	- 45	- 45
1- 2	-	- 45	- 45	- 90
2- 3	-	- 45	- 45	- 135
3- 4	-	- 45	- 45	- 180 *
4- 5	240	- 45	195	15
5- 6	240	- 60	180	195
6- 7	240	- 90	150	345
7- 8	240	-135	105	450
8- 9	240	-150	90	540
9-10	240	-150	90	630
10-11	240	-150	90	720
11-12	240	-140	100	820
12-13	240	-120	120	940
13-14	240	-140	100	1,040 *
14-15	-	-140	-140	900
15-16	-	-130	-130	770
16-17	-	-130	-130	640
17-18	-	-120	-120	520
18-19	-	-100	-100	420
19-20	-	-100	-100	320
20-21	-	- 90	- 90	230
21-22	-	- 90	- 90	140
22-23	-	- 80	- 80	60
23-24	-	- 60	- 60	0

12 hrs. de bombeo:

Horas	%Bomb.	%Demanda	Diferen.	Dif. Acumulada
0- 1	-	- 45	- 45	- 45
1- 2	-	- 45	- 45	- 90
2- 3	-	- 45	- 45	-135 *
3- 4	200	- 45	155	20
4- 5	200	- 45	155	175
5- 6	200	- 60	140	315
6- 7	200	- 90	110	425
7- 8	200	-135	65	490
8- 9	200	-150	50	540
9-10	200	-150	50	590
10-11	200	-150	50	640
11-12	200	-140	60	700
12-13	200	-120	80	780
13-14	200	-140	60	840
14-15	200	-140	60	900 *
15-16	-	-130	-130	770
16-17	-	-130	-130	640
17-18	-	-120	-120	520
18-19	-	-100	-100	420
19-20	-	-100	-100	320
20-21	-	- 90	- 90	230
21-22	-	- 90	- 90	140
22-23	-	- 80	- 80	60
23-24	-	- 60	- 60	0

16 hrs. de bombeo:

Horas:	%Bomb.	%Demanda	Diferen.	Dif. Acumulada
0- 1	-	- 45	- 45	- 45
1- 2	-	- 45	- 45	- 90
2- 3	-	- 45	- 45	-135 *
3- 4	150	- 45	105	- 30
4- 5	150	- 45	105	75
5- 6	150	- 60	90	165
6- 7	150	- 90	60	225
7- 8	150	-135	15	240
8- 9	150	-150	0	240
9-10	150	-150	0	240
10-11	150	-150	0	240
11-12	150	-140	10	250
12-13	150	-120	30	280
13-14	150	-140	10	290
14-15	150	-140	10	300
15-16	150	-130	20	320
16-17	150	-130	20	340
17-18	150	-120	30	370
18-19	150	-100	50	420 *
19-20	-	-100	-100	320
20-21	-	- 90	- 90	230
21-22	-	- 90	- 90	140
22-23	-	- 80	- 80	60
23-24	-	- 60	- 60	0

20 hrs. de bombeo:

Horas	%Bomb.	\$Demanda	Diferen.	Dif. Acumulado
0- 1	-	- 45	- 45	- 45
1- 2	-	- 45	- 45	- 90 *
2- 3	120	- 45	75	- 15
3- 4	120	- 45	75	60
4- 5	120	- 45	75	135
5- 6	120	- 60	60	195
6- 7	120	- 90	30	225 *
7- 8	120	-135	- 15	210
8- 9	120	-150	- 30	180
9-10	120	-150	- 30	150
10-11	120	-150	- 30	120
11-12	120	-140	- 20	100
12-13	120	-120	0	100
13-14	120	-140	- 20	80
14-15	120	-140	- 20	60
15-16	120	-130	- 10	50
16-17	120	-130	- 10	40
17-18	120	-120	0	40
18-19	120	-100	20	60
19-20	120	-100	20	80
20-21	120	- 90	30	110
21-22	120	- 90	30	140
22-23	-	- 80	- 80	60
23-24	-	- 60	- 60	0

$$Z_6 = \frac{285 + 1300}{100} = 15.85$$

$$Z_8 = \frac{225 + 1100}{100} = 14.05$$

$$Z_{10} = \frac{180 + 1040}{100} = 12.20$$

$$Z_{12} = \frac{135 + 900}{100} = 10.35$$

$$Z_{16} = \frac{135 + 420}{100} = 5.55$$

$$Z_{20} = \frac{90 + 225}{100} = 3.15$$

$$\text{Con 6 hrs: Vol} = \frac{(2.75)(3600)(15.85)}{1000} = 156.915 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{bomb}} = (2.75)(4) = 11 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Con 8 hrs: Vol} = \frac{(2.75)(3600)(14.05)}{1000} = 139.095 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{bomb}} = (2.75)(3) = 8.25 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Con 10 hrs: Vol} = \frac{(2.75)(3600)(12.20)}{1000} = 120.780 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{bomb}} = (2.75)(2.4) = 6.60 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Con 12 hrs: Vol} = \frac{(2.75)(3600)(10.35)}{1000} = 102.465 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{bomb}} = (2.75)(2) = 5.50 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Con 16 hrs: Vol} = \frac{(2.75)(3600)(5.55)}{1000} = 54.945 \text{ m}^3 **$$

$$Q_{\text{bomb}} = (2.75)(1.5) = 4.125 \text{ lts/seg} **$$

$$\text{Con 20 hrs: Vol} = \frac{(2.75)(3600)(3.15)}{1000} = 31.185 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{bomb}} = (2.75)(1.2) = 3.30 \text{ lts/seg}$$

Por lo tanto para el tanque regulador de Cofradía del Roberio se toma el volumen formado por 16 hrs. de bombeo, debido a que es un volumen no muy grande y por lo tanto no será muy costoso. Aunque debemos observar que este volumen de agua será suficiente para satisfacer las necesidades de la población ya que se ha calculado con el gasto máximo del día de máxima demanda.

La opción elegida: 16 hrs. de bombeo

** Vol = 54.95 m³

** Qbomb = 4.125 lts/seg

5.- FUENTE DE ABASTECIMIENTO

5.1 INTRODUCCION

5.2 POZO PROFUNDO

5.1 INTRODUCCION

La fuente o fuentes de abastecimiento deberán proporcionar en conjunto el gasto máximo diario, sin peligro de reducción por sequía o cualquier otro cause. También si la calidad del agua no satisface las normas que exige el Reglamento Federal sobre Obres de Provisión de Agua Potable, deberá someterse a procesos de potabilización.

1.- TOMAS EN AGUAS SUPERFICIALES:

- * En ríos
- * En presas de almacenamiento
- * En lagunas, etc.

2.- TOMAS EN AGUAS SUBTERRANEAS:

- * Captación por medio de pozos: a) Pozos profundos
 b) Pozos someros
- * Captación por galerías filtrantes
- * Captación en manantiales

Siendo estos últimos los de mejor calidad y que generalmente no requieran tratamiento de potabilización; debido a que fue objeto de una filtración hasta llegar a un monto impermeable que le impide su paso y después empieza a drenar pendiente abajo.

5.2 POZO PROFUNDO

Las aguas subterráneas constituyen importantes recursos de abastecimiento de agua que tiene muchas ventajas. En general, el agua no requiere tratamientos. Su temperatura es uniforme a lo largo del año. Las cantidades de agua disponible son más seguras. Los sequeños prácticamente no les afectan.

Existe dentro de la población un pozo profundo perforado por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) que tiene 120 mts. de profundidad con adena de 12"φ, nivel estático de 70 mts. y nivel dinámico de 75.95 mts. y un caudal de 34 l.p.s. (datos proporcionados por aprovechamientos hidráulicos de la SARH).

Debido a que este pozo se utiliza para riego agrícola, se optó por perforar un pozo al extremo poniente de la población como se indica en el plano topográfico de dicha localidad. Tomando los datos del pozo antes mencionado para el nuevo pozo ya que se encuentran muy próximos y prácticamente en terreno plano.

Atendiendo a la calidad del agua extraída no es necesario ningún tipo de proceso de potabilización.

6.- CONDUCCION

6.1 CALCULO DE LA LINEA ECONOMICA DE

DISEÑO

Se denomine "línea de conducción" a la parte del sistema constituido por el conjunto de conductos, obras de arte y accesorios destinados a transportar el agua procedente de la fuente de abastecimiento, desde el lugar de la captación hasta un punto que puede ser un tanque de almacenamiento o de regularización, una planta potabilizadora, o el punto donde principie una línea de alimentación.

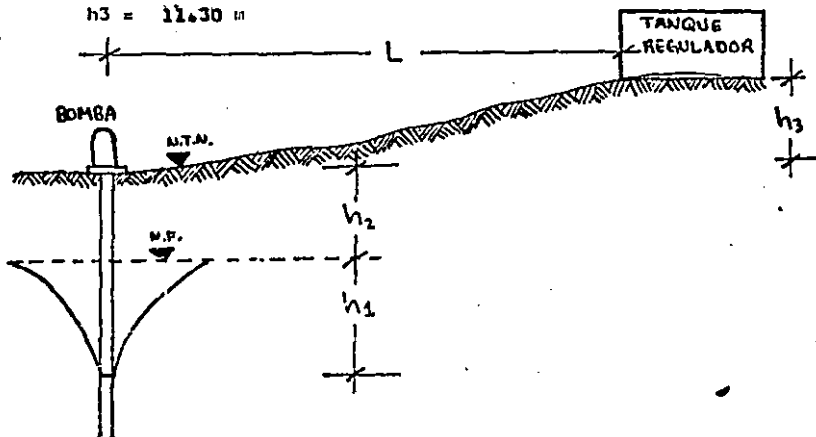
A continuación se muestran las condiciones generales del pozo profundo y del tanque regulador, datos necesarios para el cálculo de la línea económica de bombeo.

$$L = 480 \text{ m}$$

$$h_1 = 55.95 \text{ m}$$

$$h_2 = 20.00 \text{ m}$$

$$h_3 = 11.30 \text{ m}$$



$$HP = \frac{Q_{bomba} (HT)}{75 (e)}$$

e = eficiencia de la bomba

$$e = 0.75$$

$$HT = h_1 + h_2 + h_3 + h_f + 0.1h_f$$

Las pérdidas debido a la fricción se calculan del Nomograma de la fórmula de Williams y Hazen. Se le agrega un 10% de pérdidas por fricción debido a accesorios y conexiones en esta línea de conducción.

6.1 CALCULO DE LA LINEA ECONOMICA DE BOMBEO

Precio Tubo	Dímetro	Qbomb.	h1	h2	h3	hf	0.1hf
\$ 10,465	3"	4.13	55.95	20	11.30	7.260	0.7200
\$ 11,500	4"	4.13	55.95	20	11.30	1.750	0.1750
\$ 20,585	6"	4.13	55.95	20	11.30	0.243	0.0243
\$ 25,530	8"	4.13	55.95	20	11.30	0.059	0.0059

H.T.	H.P.	Costos		Costo Total
		Tubería	Bombe	
95.17	6.98	\$ 5'023,200	\$ 6'980,000	\$ 12'003,200
89.18	6.55	\$ 5'520,000	\$ 6'550,000	\$ 12'070,000
87.52	6.43	\$ 9'880,000	\$ 6'430,000	\$ 16'310,800
87.32	6.41	\$ 12'254,400	\$ 6'410,000	\$ 18'664,400

Los precios registrados de la tubería utilizada en el análisis son de asbesto - cemento A-5, incluyen coples, anillos y lubricante.

Se usó para este cálculo un costo de \$ 1'000,000 /HP; no se incluyeron tuberías de 2" y 2 1/2" debido a que en este material ya no las fabrican. Como se puede apreciar la línea más económica es la de 3"(**).

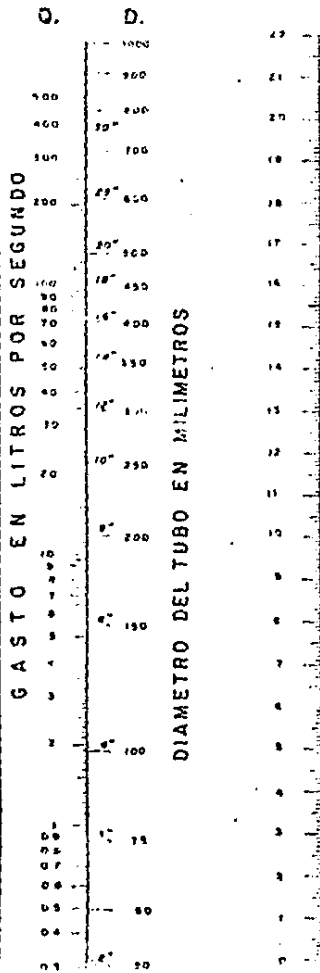
$$H = HT - (h1 + h2) \quad H = 95.17 - (55.95 + 20) = 19.22 \text{ m}$$

$$P = (\gamma)(H) = 1,000 \text{ Kg/m}^3(19.22 \text{ m}) = 19,220 \text{ Kg/m}^2$$

$$P = 1.922 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto; la tubería de presión A-5 cumple satisfactoriamente.

NOMOGRAMA DE LA FORMULA DE WILLIAMS Y HAZEN



FORMULAS

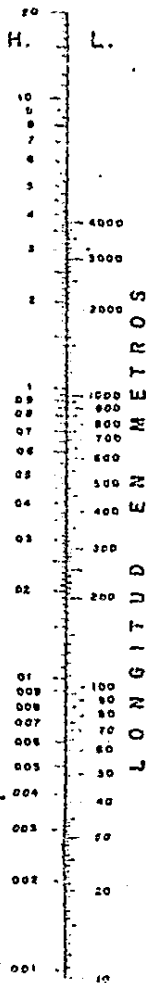
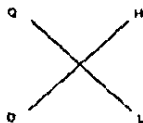
$Q = 0.278 C H^{0.54} D^{2.63} L^{-0.54}$

$S = H/L$

CONDICION:

$C = 120$

CLAVE



CALCULO

ING. W. RODRIGUEZ S.

CALCO:

W. H. GARCIA A.

REVIC:

W. H. GARCIA A.

7.- REGULACION

7.1 DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE

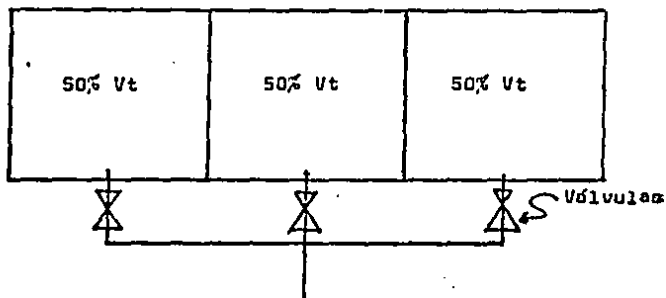
Para la construcción del tanque regulador se van a tener en cuenta los materiales y mano de obra disponible en el lugar.

Para los muros del tanque superficial se cuenta con piedra brasa, la cual le extrean del Volcón Apостоpec --- ubicado a escasos 5 ó 6 kms. al suroeste de Cd. Guzmón y el cual abastece la demanda de la región. Para cubrir el tanque: podría ser una losa plana de concreto, pero la que podría presentar un problema sería la cimbra y el habilitado del acero; ahora bien en toda la región se cuenta con mano de obra bien calificada para poner bóveda, y siendo de esta manera hasta algunos habitantes de la localidad podrían poner la mano de obra y con esto abaratar más el costo de la construcción del tanque. Además existen suficientes ladrilleros para cubrir las necesidades de toda la región, existiendo también arena de río en cantidad abundante, pero el entortado o firme de la bóveda se cuenta con el tesontle en lugar del jalcreto ya que no hay jal en esta región y el que tren cuesta un poco caro debido al flato. De esta manera no se tendrá ningún problema en el abastecimiento de materiales para la construcción del tanque y por supuesto con la mano de obra tampoco habrá ningún problema.

7.1 DISEÑO Y CALCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE

Como ya se calculó en el punto 4.6 para cubrir con -
las 16 hrs. de bombeo, el tanque debe contar con un volumen
de 54.25 m^3 por lo tanto nuestro volumen total será de -
 $V_t = 55 \text{ m}^3$.

Se van a construir tres tanques con una capacidad de
cada uno del 50% del volumen total, de los cuales se usarán
dos al mismo tiempo y el otro permanecerá vacío; para cuan-
do se haga el mantenimiento de los mismos se facilite esta
labor.



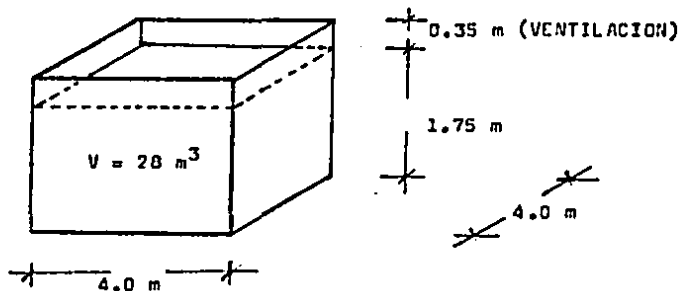
Planta de los tres cámaras del tanque regulador

$$V_t = 55 \text{ m}^3 \quad , \quad \text{el } 50\%(V_t) = 27.50 \text{ m}^3$$

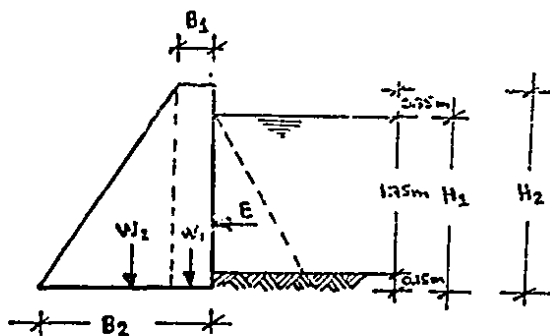
Se propone la base de $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 16 \text{ m}^2$ y tomando el 50% del volumen total de 28 m^3 , se tiene los siguientes:

$$28.0 \text{ m}^3 = 16 \text{ m}^2 (h)$$

$$\text{donde: } h = 1.75 \text{ m}$$



MURO EXTERNO:



Datos propuestos:

$B1 = 0.30 \text{ m}$

$B2 = 1.45 \text{ m}$

$H1 = 1.90 \text{ m}$

$H2 = 2.25 \text{ m}$

Empuje del agua: (E)

$$E = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot h^2 \quad E = (1/2)(1,000 \text{ kg/m}^3)(1.75 \text{ m})^2(1 \text{ m})$$

$$E = 1,531.25 \text{ Kg}$$

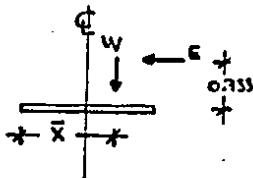
$\gamma_{\text{mampostería}} = 2,000 \text{ Kg/m}^3$

$$W = \text{Vol} \cdot \gamma_m \quad \text{Vol} = 1 \text{ m} \left((0.3)(2.25) + \frac{(1.15)(2.25)}{2} \right)$$

$$\text{Vol} = 0.675 + 1.29375 = 1.96875 \text{ m}^3$$

$$W = (1.96875 \text{ m}^3)(2,000 \text{ kg/m}^3)$$

$$W = 3,937.50 \text{ Kg}$$

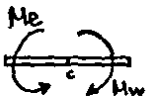


$$M_e = E(0.733) = (1,531.25)(0.733)$$

$$M_e = 1,122.9167 \text{ Kgm}$$

$$\bar{x} = \frac{V1 \cdot X1 + V2 \cdot X2}{Vt}$$

$$\bar{x} = \frac{(0.675)(1.45 - 0.15) + (1.29375)(1.15(2/3))}{1.96875} = 0.9495 \text{ m}$$



$$M_w = (3.937.50 \text{ Kg})(0.2245 \text{ m}) = 883.96875 \text{ kgm}$$

$M_r =$ Momento resultante

$$M_r = 1,122.9167 - 883.96875 = 238.95 \text{ Kg m}$$



Revisión:

- a) No esfuerzos de tensión en la base
- b) No vuelco
- c) No deslizamiento

a) No esfuerzos de tensión en la base:

$$T = \frac{P}{A} + \frac{M_y}{I} = \frac{3.937.50}{1.45(1)} + \frac{(238.95)(1.45/2)(12)}{(1)(1.45)^3}$$

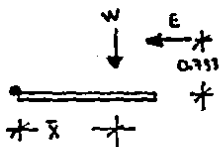
$$T = 2,715.52 \pm 681.90$$

$$T_c = 3,397.42 \text{ Kg/m}^2 \text{ (IZQUIERDA)}$$

$$T_c = 2,033.62 \text{ Kg/m}^2 \text{ (DERECHA)}$$

Ambos esfuerzos de compresión O.K.

b) No volteo:



$$W\bar{X} = (3,937.50)(0.9495) = 3,738.65 \text{ Kgm}$$

$$E(0.733) = 1,122.91 \text{ Kgm}$$

$$\frac{3,738.65}{1,122.91} = 3.33$$

Factor de seguridad = 2.0

$$3.33 > 2.0$$

O.K.

c) No deslizamiento:

$$FR = W(F_c)$$

F_c = Coeficiente para la mampostería sobre condiciones del terreno

$$F_c = 0.6$$

$$3,937.50(0.6) = 2,362.50$$

$$\frac{FR}{E} > 1.50$$

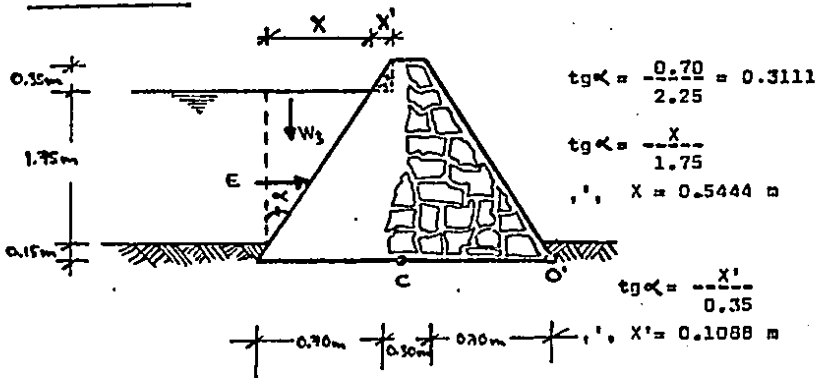
$$\frac{2,362.50}{1,531.25} = 1.54$$

Factor de seguridad = 1.50

$$1.54 > 1.50$$

O.K.

MURO INTERNO:



$$W_3 = Vol \cdot \gamma = (1.000 \text{ kg/m}^3) \left(\frac{(1.75)(0.5444)}{2} \right)$$

$$W_3 = 476.35 \text{ Kg}$$

$$\sum M_c = 1,122.91 - 476.35(0.15 + (2/3)(0.5444) + 0.1088) - M_r$$

$$M_r = 826.74 \text{ Kgm}^2$$



$$W_t = (2.25\text{m})(1\text{m})(1\text{m})(2000\text{Kg/m}^3)$$

$$W_t = 4,500 \text{ Kg}$$

Revisión:

- a) No esfuerzos de tensión en la base
- b) No volteo
- c) No deslizamiento

a) No esfuerzos de tensión en la base:

$$V = \frac{P}{A} + \frac{My}{I} = \frac{4.500}{1.7(1)} + \frac{(826.74)(1.7/2)(12)}{(1)(1.7)^3}$$

$$V = 2,647 \pm 1,716.40$$

$$V_c = 4,363.40 \text{ Kg/m}^2 \text{ (IZQUIERDA)}$$

$$V_c = 930.60 \text{ Kg/m}^2 \text{ (DERECHA)}$$

Ambos esfuerzos de compresión O.K.

b) No volteo:

$$\sum M_o' = 1122.91 - 476.35(1 + 0.1088 + (2/3)(0.5444)) + 4500(0.85)$$

$$\sum M_o' = 1,122.91 - 4,526.06$$

$$\frac{4,526.06}{1,122.91} = 4.03$$

Factor de seguridad = 2.0

$$4.03 > 2.0$$

O.K.

c) No deslizamiento:

$$FR = W(F_c)$$

$$(4,500)(0.6) = 2,700 \text{ Kn}$$

$$\frac{2,700.00}{1,531.27} = 1.76$$

Factor de seguridad = 1.50

$$1.76 > 1.50$$

O.K.

Informe del resultado del Estudio de Mecánica de Suelos realizado en donde se pretende construir el Tonque Regulador del poblado de Cofradía del Rosario, en el Municipio de Gómez Ferrás, Jal.

A N T E C E D E N T E S

Se efectuaron dos sondeos con perforadora mecánica hasta la profundidad de 6.00 metros cada uno, encontrándose hasta la profundidad de un metro una arena limosa de una consistencia suelta, de 1.00 a 2.00 metros un limo arenoso de una consistencia muy suelta, de 2.00 a 4.00 metros se encontró un limo arenoso de consistencia suelta, y de 4.00 metros hasta la profundidad estudiada se localizó un limo arenoso de una consistencia media.

PRUEBAS DE CAMPO Y LABORATORIO.

Se realizó la Prueba de Penetración Standard con muestreador partido de 35 mm., y martinete de 64 kgs., se extrajeron muestras alteradas para su análisis en el laboratorio y determinar las características físicas y mecánicas como son: Pesos Volumétricos, Humedades, Granulométricos, Densidades, Límites, Clasificación, etc., y con estos resultados se determinaron las propiedades índice como son: Relación de vacíos, Porosidad, Grado de saturación, Compacidad relativa, Consistencia y Angulo de Fricción Interna.

Se anexan estos resultados, así como los diagramas de consistencia y corte estratigráfico.

C O N C L U S I O N E S

De acuerdo a los resultados obtenidos las capacidades de carga son las siguientes:

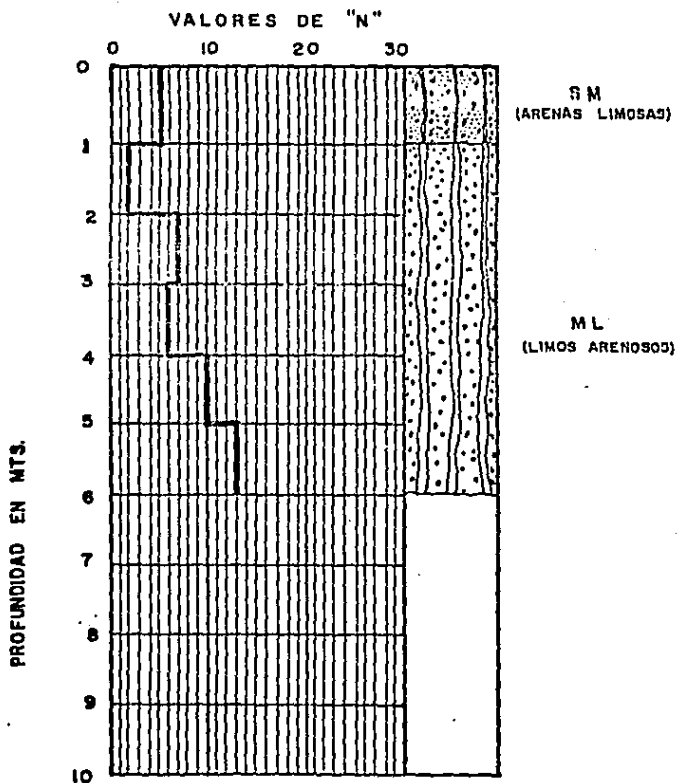
Profundidad Metros.	Capacidad de Carga Ton/m ²
1.00	8
2.00	10
3.00	13
4.00	15
5.00	18

Es necesario tomar las precauciones necesarias para efectos sísmicos dado que el terreno se localiza en la zona de Alta Sismicidad de la República Mexicana.

DIAGRAMA DE CONSISTENCIA Y CORTE ESTRATIGRAFICO

ESTUDIO: COFRADIA DEL ROSARIO, JAL.

PERFORACION: 1

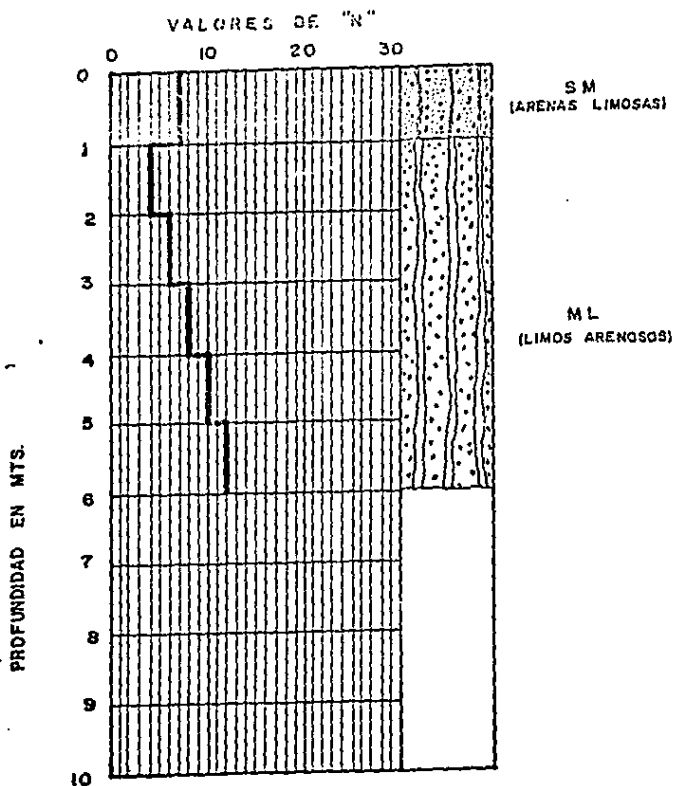


U.A.G.

DIAGRAMA DE CONSISTENCIA Y CORTE ESTRATIGRAFICO

ESTUDIO: COFRADIA DEL ROSARIO, JAL.

PERFORACION: 2



U.A.G.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

Perforación: 1 y 2

Estudio: Cofradía del Rosario

Profundidad: de 0,00 a 1,00 mt.

Peso Volumétrico seco natural	1,030 kg/m ³
Peso Volumétrico seco y suelto	979 "
Peso Volumétrico seco máximo	1,456 "
Densidad	2.25
Humedad natural	22.05 %
Pasa 1r malla No. 4	98 %
Pasa 1a malla No: 40	64 %
Pasa 1r malla No. 200	25 %
Límite líquido	29.00 %
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.
Contracción lineal	N.P.
Clasificación S.U.C.S.	S M
Número de golpes "N"	5 y 7
Relación de vacíos	1.17
Porosidad	54.0 %
Grado de saturación	40.03
Compeicidad relativa	19.23 %
Consistencia	Suelto
Angulo de Fricción Interno	20°

Perforación: 1 y 2

Estudio: Cofradía del Rosario

Profundidad de: 1.00 o 2.00 mt.

Peso Volumétrico seco natural	1,024 kg/m ³
Peso Volumétrico seco y suelto	975 "
Peso Volumétrico seco máximo	1,446 "
Densidad	2.33
Humedad natural	27.36 %
Pasa la malla No. 4	100 %
Pasa la malla No. 40	77 %
Pasa la malla No. 200	47 %
Límite líquido	32.23 %
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.
Contracción lineal	1.0 %
Clasificación S.M.C.S.	M L
Número de golpes "N"	2 y 4
Relación de vacíos	1.27
Porosidad	56.0 %
Grado de saturación	48.85 %
Compacidad relativa	14.28 %
Consistencia	Muy suelta
Ángulo de fricción interna	26°

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Perforación: 1 y 2

Estudio: Cofradre del Rosario

Profundidad: de 2.00 a 3.00 mts.

Peso Volumétrico seco natural	1,050 kg/m ³
Peso Volumétrico seco y suelto	986 "
Peso Volumétrico seco máximo	1,460 "
Densidad	2.27
Humedad natural	23.64 %
Pasa la malla No. 4	97 %
Pasa la malla No. 40	73 %
Pasa la malla No. 200	42 %
Límite líquido	32.00 %
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.
Contracción lineal	1.0 %
Clasificación S.U.C.S.	M L
Número de golpes "N"	7 y 6
Relación de vacíos	1.12
Porosidad	53.0 %
Grado de saturación	44.60 %
Compeccidad relativa	26.31 %
Consistencia	Suelta
Angulo de fricción interna	28°

Perforación: 1 y 2

Estudio: Cofradía del Restrepo

Profundidad: de 3,00 a 4,00 mts.

Peso Volumétrico seco natural	1,000	kg/m ³
Peso Volumétrico seco y suelto	895	"
Peso Volumétrico seco máximo	1,485	"
Densidad	2.28	
Humedad natural	30.44	%
Pasa la malla No. 4	100	%
Pasa la malla No. 40	79	%
Pasa la malla No. 200	50	%
Límite líquido	35.01	%
Límite plástico	N.P.	
Índice plástico	N.P.	
Contracción lineal	1.0	%
Clasificación S.U.C.S.	m L	
Número de golpes "N"	6 y 0	
Relación de vacíos	1.32	
Porosidad	57.0	%
Grado de saturación	53.40	%
Compacidad relativa	23.30	%
Consistencia	Suelto	
Ángulo de fricción interna	28°	

Perforación: 1 y 2

Estudio: Cofradía del Rosario

Profundidad: de 4.00 a 5.00 mts.

Peso Volumétrico seco natural	1.079 kg/m ³
Peso Volumétrico seco y' suelto	920 "
Peso Volumétrico seco máximo	1,485 "
Densidad	2.19
Humedad natural	32.75 %
Pasa la malla No. 4	100 %
Pasa la malla No. 40	77 %
Pasa la malla No. 200	45 %
Límite líquido	34.19 %
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.
Contracción lineal	1.01 %
Clasificación S.U.C.S.	M L
Número de golpes "N"	10 y 10
Relación de vacíos	1.04
Porosidad	51.0 %
Grado de saturación	85.73
Comacidad relativa	38.20
Consistencia	Medio
Angulo de fricción interno	31°

Perforación: 1 y 2

Estudio: Cofradía del Rosario

Profundidad: de 5.00 a 6.00 mts.

Peso Volumétrico seco natural	1,100 kg/m ³
Peso Volumétrico seco y suelta	910 "
Peso Volumétrico seco máximo	1,465 "
Densidad	2.29
Humedad natural	42.72 %
Pasa la malla No. 4	100 %
Pasa la malla No. 40	70 %
Pasa la malla No. 200	38 %
Límite líquido	32.75 %
Límite plástico	N.P.
Índice plástico	N.P.
Contracción lineal	0.51
Clasificación S.U.C.S.	M L
Número de golpes "N"	13 y 12
Relación de vacíos	1.08
Porosidad	52.0 %
Grado de saturación	82.15 %
Comprimibilidad relativa	44.68 %
Consistencia	Medie
Ángulo de fricción interna	32°

CALCULO DE LA BÓVEDA:

Análisis de Cargas:

Cargas Muertas (CM):

1.- Peso del ladrillo de bóveda	120 Kg/m ²
2.- Peso mortero pero bóveda	96 "
3.- Entortado o firme de tesontia	160 "
4.- Mortero superior	32 "
5.- Loseta de barro	24 "
	432 Kg/m ²

CM = 432

CV = 150

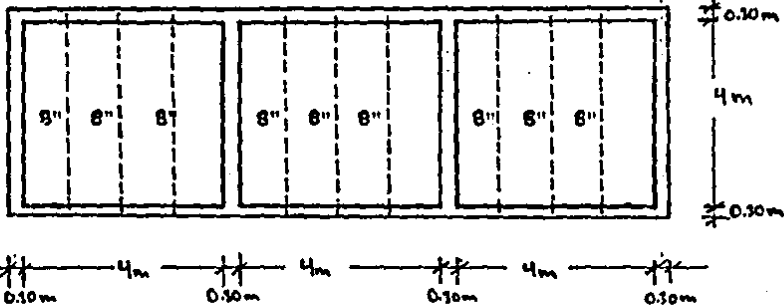
W = 582 Kg/m²

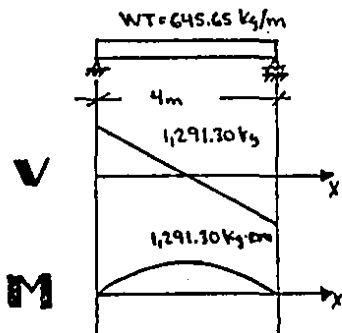
$\frac{4.30}{4} = 1.075$ m de claro

W = (582)(1.075) = 625.65 Kg/m

W vige (aprox.) = 20.00 "

WT = 645.65 Kg/m





$$M_{max} = -\frac{wL^2}{8} \times 100$$

$$M_{max} = -\frac{(645.65)(4)^2}{8} \times 100$$

$$M_{max} = 129,130 \text{ Kg}\cdot\text{cm}$$

Módulo de sección (S):

$$S = \frac{M_{max}}{f_b} = \frac{129,130 \text{ Kg}\cdot\text{cm}}{1,518 \text{ Kg/cm}^2}$$

$$S = 85.06 \text{ cm}^3$$

Perfil propuesto:

IPR 8" x 4"

Peso = 14.90 Kg/m

$I_x = 1,282 \text{ cm}^4$

$S_x = 127 \text{ cm}^3$

$$\frac{S}{S_x} = \frac{85.06}{127.00} = 0.67$$

$$0.67 < 1.00 \quad \text{O.K.}$$

Revisión por flecha:

$$\Delta = \frac{5wL^4}{384 EI} = \frac{(5)(6.4565 \text{ Kg/cm})(400 \text{ cm})^4}{384(2,039,000 \text{ Kg/cm}^2)(1,282 \text{ cm}^4)} = 0.82 \text{ cm}$$

$$\Delta_{max} = \frac{L}{360} = \frac{400}{360} = 1.11 \text{ cm}$$

$$0.82 < 1.11 \quad \text{O.K.}$$

Longitud total $9(4.30 \text{ m}) = 38.70 \text{ m}$

Peso total $(38.70 \text{ m})(14.90 \text{ Kg/m}) = 576.63 \text{ Kg}$

8.- RED DE DISTRIBUCION

**8.1 DISEÑO Y CALCULO DE LOS CIRCUITOS
PRINCIPALES**

8.2 DISEÑO DE CRUCEROS

8.3 TOMAS DOMICILIARIAS

8.4 PLANO CONSTRUCTIVO

La red de distribución tiene la finalidad de proporcionar el agua al usuario, ya sea mediante hidrantes de toma pública o unidad agua y, en forma más completa, a base de toma domiciliaria.

Las tuberías se denominan de la siguiente manera, de acuerdo con la magnitud de sus diámetros:

- 1.- Líneas de alimentación: Es una tubería que suministre agua directamente a la red de distribución y que, partiendo de una fuente de abastecimiento, de un tanque de regularización, o del punto en que converge una línea de conducción y una tubería que aporta agua de un tanque de regularización, termina en el punto donde se hace la primera derivación.
- 2.- Tuberías principales o troncales: Siguen en importancia, en cuanto al gasto que por ellas escurre, a las líneas de alimentación. A las líneas principales o troncales están conectadas las líneas secundarias o de relleno.
- 3.- Líneas secundarias o de relleno: Una vez localizadas las tuberías de alimentación y las principales, a las tuberías restantes para cubrir la totalidad de calles se les llama tuberías secundarias o de relleno. El diámetro de las tuberías secundarias para localidades urbanas pequeñas será de 50 ó 60 mm. y para ciudades de importancia de 75 ó 100 mm., para la justificación de estos diámetros se considerará la densidad de población del área por servir.

8.1 DISEÑO Y CALCULO DE LOS CIRCUITOS PRINCIPALES

Para aplicar el Método del Tubo Equivalente o Tubo Virtual, es necesario realizar los siguientes cálculos para los circuitos de alimentación:

$$\text{GASTO UNITARIO (qu):} \quad qu = \frac{Q_{mex}}{\sum L} \quad \text{en lps/mts.}$$

Donde $\sum L$ que demanda gasto

$$\begin{array}{r} \sum L = 146 \\ 335 \\ 295 \\ 314 \\ \hline 174 \\ \hline 1,264 \text{ m} \end{array}$$

$$qu = \frac{2.75 \text{ lps}}{1.264 \text{ mts}}$$

$$qu = 0.002175637911 \text{ lps/m}$$

$$\text{GASTO PARCIAL (Qi):} \quad Qi = qu(Li)$$

Donde Li es la longitud por tramos en mts.

$$\text{GASTO ACUMULADO (Qa):} \quad Qa = Qi + Q_{anterior}$$

Este se calcula partiendo del P.E. (punto de equilibrio) hacia el tanque regulador.

$$A = L(Qa)^{1/3}$$

$$A = (ZA^{6/5})^{5/6}$$

COMBINACIONES:

$$\begin{aligned} \text{Tubo IV } \Sigma A^{1.2} &= 488.9230 \\ \text{Tubo V } \Sigma A^{1.2} &= \frac{221.8668}{710.7898} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_1 &= (\Sigma A^{1.2})^{5/6} \\ A_1 &= (710.7898)^{5/6} \\ A_1 &= 237.9310 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tubo II } \Sigma A^{1.2} &= 550.5042 \\ \text{Tubo III } \Sigma A^{1.2} &= 884.2980 \\ (A_1)^{1.2} &= \frac{710.7898}{2,145.5920} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_2 &= (2,145.5920)^{5/6} \\ A_2 &= 597.4331 \end{aligned}$$

TUBO I :

Carga por perder (cpp) = 1,526.25 - (1,506.03 + 10) * 9.72m

Pérdida económica = $\frac{\text{CPP}}{\Sigma A_1 + A_2} (A_1)$

$$\frac{9.72}{793.1032 + 593.4331} \begin{pmatrix} 596.9343 \\ 196.3489 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4.1717 \\ 1.3724 \end{pmatrix}$$

TUBO II :

cpp = 1,524.34 - (1,508.00 + 10) = 5.46m

$$\frac{\text{CPP}}{\Sigma A_{II}} (A_1) \quad \frac{5.46}{247.5758} \begin{pmatrix} 90.8932 \\ 43.1182 \\ 38.0443 \\ 35.2635 \\ 40.2566 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.0045 \\ 0.9509 \\ 0.8390 \\ 0.7777 \\ 0.8878 \end{pmatrix}$$

TURBO III :

$$cpp = 1,524.34 - (1,506.53 + 10) = 7.81m$$

$$\frac{cpp}{\sum A_{III} + A_1} (A_1) = \frac{7.81}{337.2117 + 237.9310} \begin{pmatrix} 167.2029 \\ 117.9588 \\ 57.0410 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 2.2705 \\ 1.5339 \\ 0.7746 \end{matrix}$$

TURBO IV :

$$cpp = 1,523.966 - (1,506.53 + 10) = 7.436m$$

$$\frac{cpp}{\sum A_{IV}} (A_1) = \frac{7.436}{276.9587} \begin{pmatrix} 61.6505 \\ 42.1045 \\ 40.3667 \\ 46.8726 \\ 35.9644 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 2.0199 \\ 1.3795 \\ 1.3226 \\ 1.5357 \\ 1.1783 \end{matrix}$$

TURBO V :

$$cpp = 1,523.966 - (1,506.53 + 10) = 7.436m$$

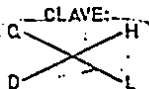
$$\frac{cpp}{\sum A_V} (A_1) = \frac{7.436}{107.5272} \begin{pmatrix} 49.1912 \\ 31.8884 \\ 26.4476 \end{pmatrix} = \begin{matrix} 3.4010 \\ 2.2052 \\ 1.0289 \end{matrix}$$

NOMOGRAMA DE LA FORMULA DE MANNING

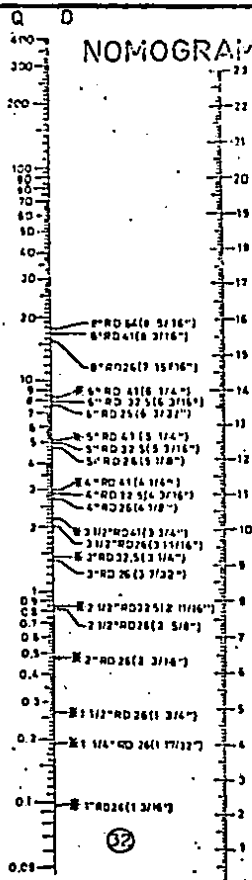
$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} s^{1/2} \quad s = \frac{H}{L}$$

$$H = K L Q^2 \quad K = \frac{10.293 n^2}{D^{4/3}}$$

CONDICION: $n = 0.009$
(Tubería de P.V.C.)



- Q: Gasto en l.p.s.
- D: Diámetro Nominal y (Diám. Interior Efectivo)
- H: Pérdida de carga en m.
- L: Longitud en m.



RD Selección de Dimensiones Diám. Exterior Espesor

PRESION DE TRABAJO PARA LAS TUBERIAS DE P.V.C. :

RD 26	11.2	Kg/cm ²
RD 32.5	9.0	
RD 41	7.3	
RD 54	4.5	

* Tubería de suministro normal

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 TESIS PROFESIONAL

32

ORDEN	AFILIACION		LUGAR (1)	GASTOS		A	A.7	PLACIDA ECONOMICA	LUGAR (2)	PERIODO FISCAL (3)	LOTA FISCAL (4)	COSTA PERIODO (5)	COSTA PERIODO (6)	COSTA DISCIPLINE
	CALLE	CENTRO		FAMILIA	ACERCA (2)									
		TUDO I												
1	S.M.	INDICE - FIDELIS	476	-----	2.7570609000	576,8343	2,143,0119	4.1217	3*	1.570	1,574,710	1,574,45	10,250	
2	FIDELIS	S.M. - HIDALGO	146	0.1174841772	2.1323595900	196,3485	554,4516	1.3722	3*	0.210	1,576,540	1,532,72	11,450	
		TUDO II										1,574,340		
1	HIDALGO	FIDELIS - FIDELIS PATOS	101	0.2197389740	0.2788170752	50,8932	223,7947	2.0045	2 1/2*	0.069	1,574,271	1,531,76	12,513	
2	HIDALGO	LOPEZ PATOS - LAZARO CARDENAS	54	0.1174841772	0.55020281012	43,1192	91,5362	0.9509	2 1/2*	0.019	1,574,252	1,510,96	13,792	
3	HIDALGO	LAZARO CARDENAS - FRANCISCO ZAPATA	52	0.1131322914	0.3516132740	39,0443	78,7675	0.8370	2*	0.034	1,574,238	1,510,53	13,688	
4	HIDALGO	ECILIANO ZAPATA - FRANCISCO VILLA	54	0.1174841772	0.2704810176	35,2635	71,9107	0.7717	3*	0.017	1,574,201	1,510,19	14,011	
5	FRANCISCO VILLA	HIDALGO - AVILA CARMENO	74	0.1609568354	0.1609568354	40,2566	84,2355	0.8878	3*	0.008	1,574,193	1,509,65	15,313	
		TUDO III	335			247,5758	550,5041					1,574,340		
1	FIDELIS	HIDALGO - LUIS ECHEVERRIA	140	0.2045806675	1.7035202700	167,7029	465,4709	2.2705	3*	0.160	1,574,160	1,511,15	13,000	
2	LUIS ECHEVERRIA	FIDELIS - LOPEZ PATOS	101	0.2197389740	1.3589219670	112,9588	250,7397	1.5339	3*	0.091	1,574,065	1,509,87	14,199	
3	LUIS ECHEVERRIA	LOPEZ PATOS - LAZARO CARDENAS	54	0.1174841772	1.1791933080	57,0410	128,5874	0.7746	2 1/2*	0.103	1,574,966	1,509,05	14,316	
		TUDO IV	295			337,2137	684,2950					1,573,966		
1	LAZARO CARDENAS	LUIS ECHEVERRIA - AVILA CARMENO	70	0.1527243038	0.681487341	61,5505	140,5301	2.0199	2 1/2*	0.057	1,573,709	1,510,09	13,029	
2	AVILA CARMENO	LAZARO CARDENAS - ECILIANO ZAPATA	52	0.1131322914	0.5305544303	42,1045	85,9593	1.3755	2 1/2*	0.061	1,573,570	1,509,54	14,348	
3	AVILA CARMENO	ECILIANO ZAPATA - FRANCISCO VILLA	54	0.1174841772	0.4177215199	40,3657	84,5721	1.3276	2*	0.037	1,573,551	1,508,88	14,971	
4	FRANCISCO VILLA	AVILA CARMENO - LUIS ECHEVERRIA	70	0.1527243038	0.3507273117	46,8726	101,1871	1.5357	2*	0.036	1,573,815	1,507,69	14,125	
5	FRANCISCO VILLA	LUIS ECHEVERRIA - BENITO JUAREZ	68	0.1479150379	0.1479150379	35,9644	73,6939	1.1783	2*	0.007	1,573,808	1,506,53	17,278	
		TUDO V	314			226,9587	488,9230					1,573,966		
1	LAZARO CARDENAS	LUIS ECHEVERRIA - BENITO JUAREZ	68	0.1479150379	0.3785601265	49,1912	107,2177	3.4018	2*	0.045	1,573,521	1,506,21	15,711	
2	BENITO JUAREZ	LAZARO CARDENAS - ECILIANO ZAPATA	52	0.1131322914	0.2306170866	31,8864	63,7324	2.7052	2*	0.011	1,573,910	1,507,44	16,470	
3	BENITO JUAREZ	ECILIANO ZAPATA - FRANCISCO VILLA	54	0.1174841772	0.1174841772	26,4476	50,9172	1.8289	2*	0.001	1,573,907	1,506,53	17,377	
		TUDO VI	174			107,5272	221,8668							

TANQUE REGULADOR



I
II
L=426



I
(2)
L=146



III
(1)
L=140



III
(2)
L=101

LOPEZ MATOS

LIZASO GARRAS

BUNILANO ZARAYA

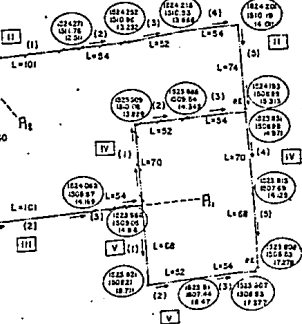
FON. VILLA

MOGALO

AVILA CAMARON

LUS EDOVEYANA

JAMET



SIMBOLOGIA

- COTA PIEZOMETRICA
- COTA DE TAPADO (m²)
- CASA DISPONIBLE
- DIRECCION DEL FLUJO
- NUMERO DE TRAMO
- NUMERO DE TUBO
- TUBO DE 2" Ø
- TUBO DE 2 1/2" Ø
- TUBO DE 3" Ø



UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE GUNDALAZARA

ITIO PROFESOR: PROYECTO DE INSTALACION DE AGUA POTABLE
DEL PUEBLO DE LESANA DEL RIVARO, SALVADO

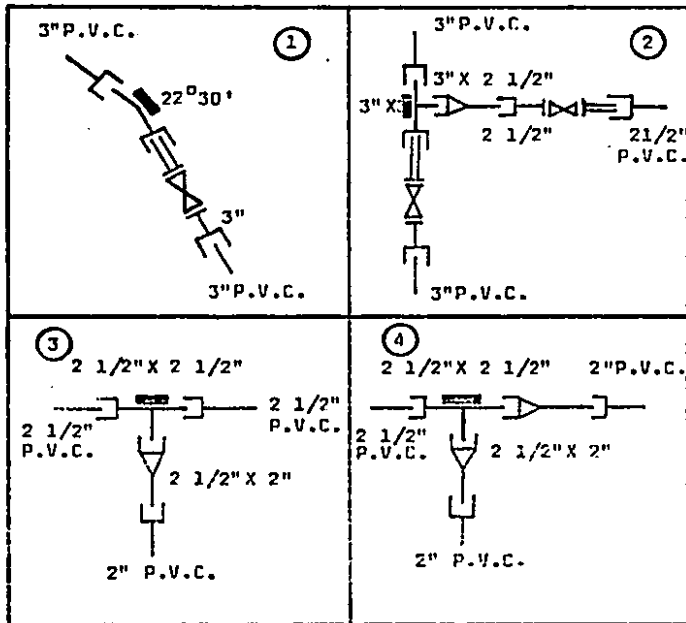
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL CAROL ANGEL VERRASO FUENTES

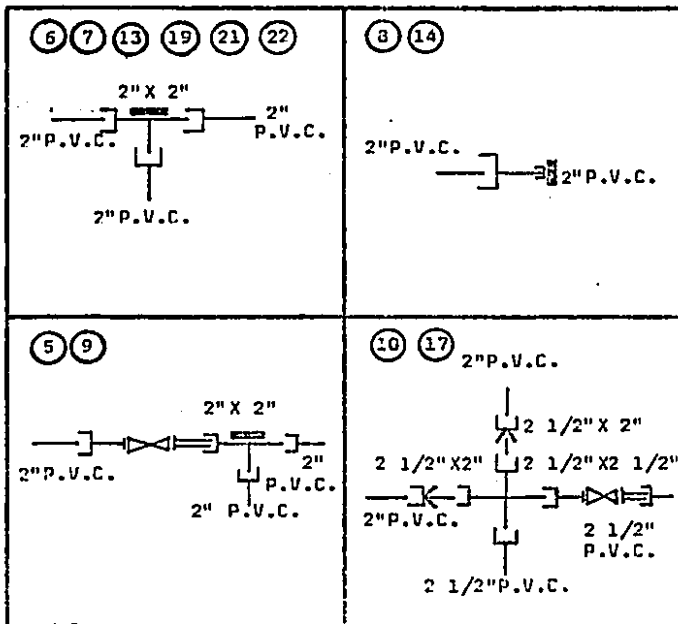
LAMINA
2

CONTENIDO:
CIRCUITOS DE ALIMENTACION

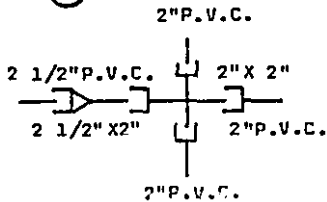
OCTUBRE/1988 ESCALA 1:2,000

8.2 DISEÑO DE CRUCEROS

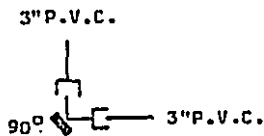




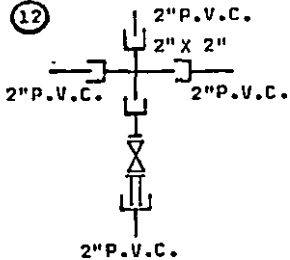
11



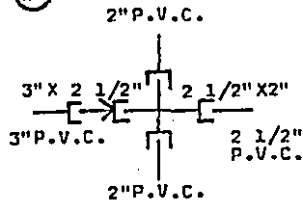
15

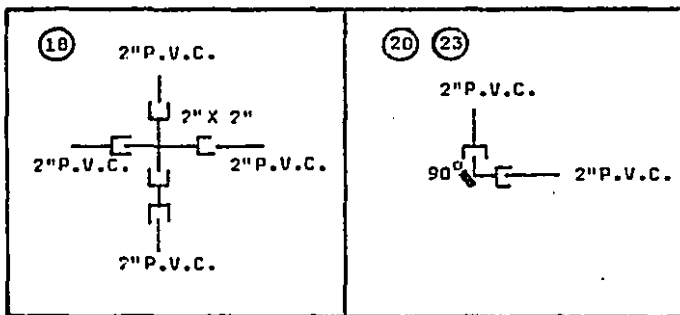
















12



15





CRUZ	
TE	
EXTREMIDAD CAMPANA	
EXTREMIDAD ESPIGA	
REDUCCION CAMPANA	
REDUCCION ESPIGA	
COPLE DOBLE	
ADAPTADOR CAMPANA	
ADAPTADOR ESPIGA	
TAPON CAMPANA	
TAPON ESPIGA	
CODO DE 90°	
CODO DE 45°	
CODO DE 22°30'	





Nota: 1- El signo \ominus que tienen indicadas las piezas de
 Cloruro de Polietileno (P.V.C.) representan
 componen a ensamblamiento con anillo de hule
 2- Las piezas de P.V.C. se fabrican para,
 diámetros de 38, 50, 40, 75 y 100 mm,
 de ϕ y largos hasta 150 mm, de ϕ .
 3- El signo \ominus significa rosca.

Firmado: 
 Ing. Enrique Montalvo Sierra

UNIVERSIDAD AUTONOMA
 DE GUADALAJARA
 ESCUELA DE INGENIERIA
 CIVIL

TESIS PROFESIONAL

**TABLA PARA SELECCIONAR
EL TIPO DE CAJA PARA OPERACION
DE VALVULAS,**

Diámetro de la Válvula Mayor:		Número y Posición de las Válvulas:			
mm.	pulg.				
50	2	1			
60	2 1/2				
75	3	2	5	9	12
100	4				
150	6				
200	8	3	6	10	13
250	10				
300	12		7	11	
350	14				
400	16		4	8	
450	18				
500	20				

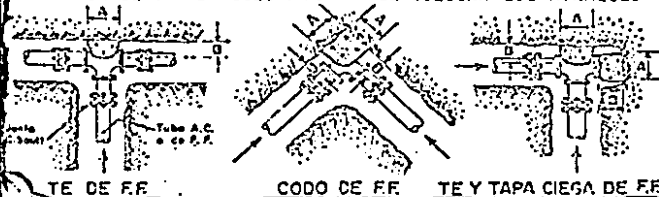
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PROFESIONAL

**DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO
PARA LAS PIEZAS ESPECIALES DE F.F.**

DIAM. NOMINAL DE LA PEZA ESP.		ALTURA	LADO "A"	LADO "B"	VOL. POR ATRAQUE
MILIMETROS	PULGADAS	EN cm.	EN cm.	EN cm.	EN m ³
≤ 76	≤ 3"	30	30	30	0.027
102	4"	35	30	30	0.032
152	6"	40	30	30	0.036
203	8"	45	35	35	0.055
254	10"	50	40	35	0.070
305	12"	55	45	35	0.087
356	14"	60	50	35	0.105
408	16"	65	55	40	0.143
457	18"	70	60	40	0.168
508	20"	75	65	45	0.219
610	24"	85	75	50	0.319
762	30"	100	90	55	0.495
914	36"	115	105	60	0.725
1067	42"	130	120	65	1.014
1219	48"	145	130	70	1.320

DIRECCION DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES



NOTAS.

- 11 - Las piezas especiales deberán estar dimensionadas y diseñadas antes de colocar los atraques, los cuales quedarán perfectamente expuestos al fondo y pared de la caja.
- 21 - El atraque estará clavado en todos los casos, antes de hacer la prueba hidráulica de las juntas.
- 31 - Estos atraques se usará exclusivamente para juntas especiales.

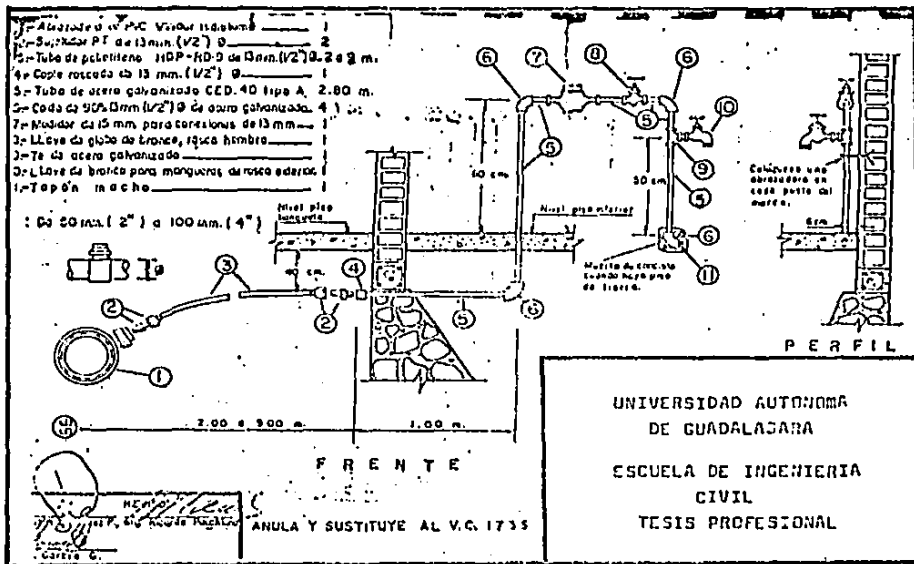
Este plano anula y sustituye al V.C. 415

UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERIA
CIVIL
TESIS PROFESIONAL

8.3 TOMAS DOMICILIARIAS

En la siguiente hoja se tienen las especificaciones según la Secretaría de Recursos Hidráulicos en la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado para la Toma Domiciliaria con Hidrotoma en tubería de P.V.C. cada una de las cuerdas se componen de las siguientes piezas:

CONCEPTO	CANTIDAD
1.- Abrazadera de PVC Vinidar Hidrotoma	1
2.- Sujetador P.T. de 13mm(1/2")Ø	2
3.- Tubo de polietileno HDP-RD*9 de 13mm(1/2")Ø	2 a 9 m
4.- Cople roscado de 13mm(1/2")Ø	1
5.- Tubo de acero galvanizado CED.40 tipo A	2.80m
6.- Codo, de 90°x13mm(1/2")Ø de acero galvanizado	4
7.- Medidor de 15mm para conexiones de 13mm	1
8.- Lleve de globo de bronce, rosca hembra	1
9.- Te de acero galvanizado	1
10.- Llave de bronce para mangueras de rosca exterior	1
11.- Tornillo mecho	1



ZANJAS PARA TUBERIA DE FIERRO-FONDO Y ASBESTO-CEMENTO

ANCHO.— (FIG. 1)

El ancho de la zanja deberá ser de 50 cm más el diámetro exterior del tubo para tuberías con concreto exterior igual a mayor de 50 cm. Cuando este sea mayor de 50 cm, el ancho de la zanja será de 60 cm, más el diámetro exterior de la tubería. En los casos mencionados, se usará el ancho mínimo de zanja en función de la profundidad, de acuerdo a una tabla en caso de que el ancho esté determinado en función de diámetro exterior, sea menor.

PROFUNDIDAD.— (FIG. 1)

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 que instalar, cuando se trate de tuberías con concreto exterior igual o menor de 50 cm, y siete decímetros 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 trata de tuberías acorazadas, a las profundidades mencionadas se deberá agregar la necesaria para cubrir dicho revestimiento.

FONDO.—

Deberá estar bien cubierto y a menos las corridas anchas (Fig. 2, 3 y 4) para evitar la entrada o salida de las juntas de las tuberías y permitir el juego en todo el contorno de las mismas y para que la tubería apoye en toda su longitud sobre el fondo de la zanja o la plantilla correspondiente.

RELLENO.—

Se utilizará el material, estrado de las excavaciones, pero hasta 30 cm, arriba del plano del tubo se usará tierra escelta de plenas.

DIAMETRO NOMINAL		Ancho	Profundidad	Volumen
en milímetros	en pulgadas	en cm	en cm	por metro lineal
25.4	1	30	70	0.15
50.8	2	25	70	0.19
76.2	3	60	100	0.45
101.6	4	70	100	0.49
127.0	5	75	115	0.66
152.4	6	75	130	0.82
203.2	8	75	135	0.86
254.0	10	40	130	0.98
304.8	12	63	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	170	150	1.80
558.8	22	170	165	2.15
609.6	24	170	165	2.28
660.4	26	170	170	2.76

Este plano puede y sustituye al V.C. 723

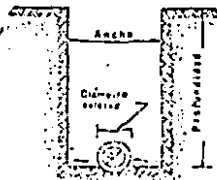


FIG. 1

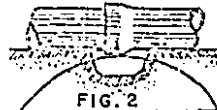


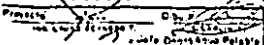
FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE GUADALAJARA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CIVIL
TESIS PROFESIONAL

8.4 PLANO CONSTRUCTIVO

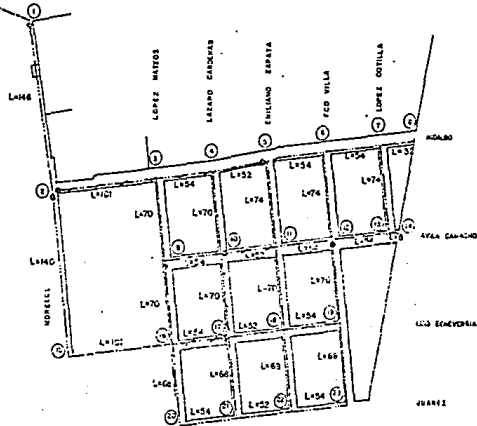
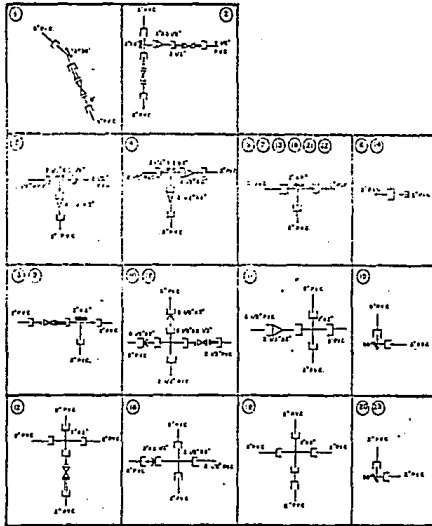
SIMBOLOGIA

TUBO DE 2" Ø	
TUBO DE 2 1/2" Ø	
TUBO DE 3" Ø	
VALVULA DE CUPIERTA	
NUMERO DE CRUCERO	
LONGITUD DE TUBERIA (mm)	

TANQUE REGULADOR

L=426

CRUCEROS



UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE GUADALAJARA

TESIS PROFESIONAL: PROYECTO DE ADAPTAMIENTO DE AGUA POTABLE DEL POCLADO DE COFRADA DEL POSARDO, JALISCO.	
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL MIGUEL ANGEL VERRARA FUENTES	
LAMINA 3	CONTENIDO: PLANO CONSTRUCTIVO DE LA RED DE DISTRIBUCION
	OCTUBRE/1988 ESCALA 1:2,000

9.- CUANTIFICACION DE OBRA

CONCEPTO	CANTIDAD
<u>CAPTACION Y CONDUCCION</u>	
A.- PAGO DE OBRA:	
A.1.- Excavación a mano para zanja en material B, de 0.00 a 2.00 mts. de prof.	288.00 m ³
A.2.- Plantilla apisonada con pisón de mano en zanja.	33.12 m ³
A.3.- Relleno de Zanjas con materiales "A" y/o "B".	254.08 m ³
A.4.- Instalación y junteo de tubería de asbesto-cemento de 76 mm (3")	480.00 ml
A.5.- Caseta de bombeo	1 Pzo.

CONCEPTO	CANTIDAD
<u>CAPTACION Y CONDUCCION</u>	
B.- MATERIALES	
B.1.- Pozo profundo (120 mts. de profundidad, equipo de bombeo para Q=4.125 lps contra una carga dinámica total de 75.95 mts. incluye columna, controles, y bomba.	1 Lote
B.2.- Cople de 3"Ø F.G.	1 Pza.
B.3.- Tapa de F.F. de 3"Ø	2 Pzas.
B.4.- Válvula de compuerta de vástago fijo de 3"Ø	2 Pzas.
B.5.- Manómetro de presión 14 Kg/cm ² , carátula 2 1/2" con conexión de 1/4"Ø	1 Pza.
B.6.- Codo de 45° X 3"Ø f.f.	2 Pzas.
B.7.- Embrague de plomo de 3"Ø	9 Pzas.
B.8.- Tornillo con cabeza y tuercas hexagonales 5/8" X 2 1/2"	35 Pzas.
B.9.- Suministro de tubería de asbesto-cemento de 76 mm (3")	480 ml
B.10.- Casete de bombeo	1 Pza.

CONCEPTO	CANTIDAD
<u>TANQUE REGULADOR</u>	
A.- MAND DE OBRAS:	
A.1.- Limpieza y trazo para desplante de estructuras	240.00 m ²
A.2.- Excavación a mano para desplante de plantillo y muros	21.39 m ³
A.3.- Forjar mampostería de piedra	60.27 m ³
A.4.- Subir y nivelar viguería	832.91 kg
A.5.- Bóveda de cuña	55.47 m ²
A.6.- Firme de plantillo	48.00 m ²
A.7.- Sarpado y esdrillado	25.20 m ²
A.8.- Suministro e instalación de escalera marino	3 Pzas.
A.9.- Enchaper vigas	55.90 ml
A.10.- Firme en azotea	55.47 m ²
A.11.- Lechadear azotea	55.47 m ²
A.12.- Aplanado en interiores de los tanques	25.20 m ²

CONCRETO

CANTIDAD

TANQUE REGULADOR

B.- MATERIALES	
B.1.- Piedra brasa	90.40 m ³
B.2.- Viga IPR 8" x 4" (13.28 kg/m)	38.72 ml
B.3.- Vorrillo del # 3 (para tirantes y escalera marina)	72.00 ml
B.4.- Ladrillo para bóveda	4,750 Pzas.
B.5.- Tesonite	5.75 m ³
B.6.- Losete de barro	1,800 Pzas.
B.7.- Cemento gris	2.25 Ton.
B.8.- Arano de río	44.25 m ³
B.9.- Colhidra	6.50 Ton.
B.10.- Agua	11.40 m ³
B.11.- Cople de 3"Ø F.G.	3 Pzas.
B.12.- Válvula de compuerta de vástago fijo de 3"Ø	3 Pzas.
B.13.- Codo de 90° x 3"Ø F.F.	2 Pzas.
B.14.- Cruz de 3" x 3"Ø F.F.	1 Pza.
B.15.- Suministro de tubería de 3"Ø F.G.	8 ml
B.16.- Empaque de plomo de 3"Ø	11 Pzas.
B.17.- Tornillos con cabeza y tuerca hexo- gonal 5/8" x 2 1/2"	44 Pzas.
B.18.- Codo de 90° x 2" F.G.	6 Pzas.
B.19.- Niple de 2"Ø x 6" F.G.	6 Pzas.
B.20.- Tee de 2" x 2" F.G.	3 Pzas.
B.21.- Suministro de tubería de 2"Ø F.G.	1.50 ml

CONCEPTO	CANTIDAD
<u>RFD DE DISTRIBUCION</u>	
A.- MANDO DE OBRA:	
A.1.- Excavación a mano para zanjes en material B, de 1.00 mts. de profundidad.	1,569.60 m ³
A.2.- Plantilla episonada con pisón de mano en zanjes.	180.50 m ³
A.3.- Relleno de zanjes con materiales "A" y/o "B".	1,389.10 m ³
A.4.- Instalación, junteo y prueba de tubería de P.V.C. con campana, tubería de 76 mm (3")	813.00 ml
A.5.- Instalación, junteo y prueba de tubería de P.V.C. con campana, tubería de 63 mm (2 1/2")	331.00 ml
A.6.- Instalación, junteo y prueba de tubería de P.V.C. con campana, tubería de 50.8 mm (2")	1,472.00 ml

CONCEPTO	CANTIDAD
<u>RFD DE DISTRIBUCION</u>	
B.- MATERIALES:	
B.1.- Válvula de compuerta de vástago fijo de 3"Ø	2 Pzas.
B.2.- Válvula de compuerta de vástago fijo de 2 1/2" Ø	3 Pzas.
B.3.- Válvula de compuerta de vástago fijo de 2"Ø	3 Pzas.
B.4.- Codo de 22 ^o 30' X 3"	1 Pza.
B.5.- Codo de 90 ^o X 3"	1 Pza.
B.6.- Codo de 90 ^o X 2"	2 Pzas.
B.7.- Cople doble de 2"Ø P.V.C.	1 Pza.
B.8.- Cruz de 2 1/2" X 2 1/2" de P.V.C.	2 Pzas.
B.9.- Cruz de 2 1/2" X 2" de P.V.C.	1 Pza.
B.10.- Cruz de 2" X 2" de P.V.C.	3 Pzas.
B.11.- Tapon conopa de 2"Ø de P.V.C.	2 Pzas.
B.12.- Tee de 3" X 3" de P.V.C.	1 Pza.
B.13.- Tee de 2 1/2" X 2 1/2" de P.V.C.	2 Pzas.
B.14.- Tee de 2" X 2" de P.V.C.	8 Pzas.
B.15.- Extremidad espiga de 3"Ø P.V.C.	2 Pzas.
B.16.- Extremidad espiga de 2 1/2"Ø de P.V.C.	3 Pzas.
B.17.- Extremidad espiga de 2"Ø P.V.C.	3 Pzas.
B.18.- Extremidad conopa 3"Ø P.V.C.	2 Pzas.

B.19.- Extremidad campana de 2 1/2"φ de P.V.C.	3 Pzas.
B.20.- Extremidad campana 2"φ P.V.C.	3 Pzas.
B.21.- Reducción espiga de 3"X 2 1/2" de P.V.C.	1 Pza.
B.22.- Reducción espiga de 2 1/2"X 2" de P.V.C.	4 Pzas.
B.23.- Reducción campana de 3"X 2 1/2" de P.V.C.	1 Pza.
B.24.- Reducción campana de 2 1/2"X 2" de P.V.C.	4 Pzas.
B.25.- Tomas domiciliarias completas (VER EN EL PTO. B.3)	247 Pzas.
B.26.- Caja de Válvulas tipo 1	5 Pzas.
B.27.- Caja de Válvulas tipo 2	1 Pza.
B.28.- Caja de Válvulas tipo 9	1 Pza.
B.29.- Suministro de tubería de P.V.C. RD-32.5 de 3"φ	813 ml
B.30.- Suministro de tubería de P.V.C. RD-32.5 de 2 1/2"φ	331 ml
B.31.- Suministro de tubería de P.V.C. RD-32.5 de 2"φ	1,472 ml
B.32.- Atroques	17 Pzas.

10.- CONCLUSIONES

Teniendo conocimiento de las necesidades de agua potable en el poblado de Cofradía del Rosario, Jal., y además - debido a que conozco este lugar desde que era niño a donde iba cada domingo a comer a la hacienda "La Cofradía" la cual pertenece a un Tío; me interesé por hacer este proyecto. - Aunque ya investigando me enteré que desde Marzo de 1985 se iniciaron los trabajos para abastecer de agua potable a esta comunidad, sin que a la fecha de Octubre de 1988 más de tres años y medio se haya logrado terminar dicha obra.

Dentro de este apartado de conclusiones me gustaría expresar la gran satisfacción que se siente al hacer un trabajo que si bien no se va a realizar debido a que ya existe un proyecto en Sepajal, puede servir de referencia al proyecto o los diferentes estudios sobre la comunidad que en ésta se realizaron.

Una Tesis que viene a ser el trabajo último y como tal una conclusión propiamente dicha. Tiene como finalidad hacer un servicio social, ya sea a la sociedad universitaria recopilando algunos estudios o trabajos de investigación de diferentes fuentes de información y todos estos conjuntos en un solo volumen; o que sirve a alguna comunidad social a resolver algún problema o satisfacer alguna necesidad, y si esta comunidad es de pocos recursos este trabajo les será de gran utilidad.

BIBLIOGRAFIA:

- * ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO
ERNEST W. STEEL - TERENCE J. McGHEE

- * MANUAL DE NORMAS DE PROYECTOS PARA OBRAS DE APROVECHA-
MIENTO DE AGUA POTABLE EN LOCALIDADES URBANAS DE LA -
REPUBLICA MEXICANA
S.A.H.O.P./S.R.H.

- * ESTUDIOS REALIZADOS POR EL PLAN MUNICIPAL DE DESARRO--
LLO URBANO

- * TESIS PROFESIONALES (VARIAS)
BIBLIOTECA CENTRAL C.U. (U.A.G.)

- * APUNTES DE LA CATEDRA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
ING. CARLOS TRUJILLO DEL RIO

- * INVESTIGACION DE CAMPO EN: COFRADIA DEL ROSARIO, GOMEZ
FARIAS, CD. GUZMAN Y GUADALAJARA JALISCO.