



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON

**PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN UNA ZONA DE VIVIENDA EN
ATIZAPAN DE ZARAGOZA ESTADO DE MEXICO.**

T E S I S

**Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL**

P r e s e n t a

ALBERTO ISIDRO MENDEZ RANGEL

México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

I N D I C E

- I) GENERALIDADES
- II) ESTUDIOS Y ANALISIS
- III) CAPTACION
- IV) ALMACENAMIENTO Y REGULARIZACION
- V) DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION
- VI) PRESUPUESTOS
- VII) ANEXO
- VIII) CONCLUSIONES
- IX) BIBLIOGRAFIA

I) GENERALIDADES

GENERALIDADES

Desarrollar un proyecto de introducción de agua potable, implica realizar un variado número de actividades tendientes tanto a obtener información de diferentes campos, como al diseño mismo del resultado.

No todos ellos requieren de la misma profundidad o extensión de estudios, ni resultan con información semejante.

La cantidad de datos recabados varía, asimismo tanto en calidad como en volumen y se hace necesario aplicar un método disciplinado y congruente, que encauce las acciones, análisis, estudios y resultados hacia el objetivo esperado.

El propósito que me movió a tal ordenamiento fue el de centrar la atención en lo sustancial del proyecto, evitando distracciones con abundante mención de datos de todo tipo. Sin embargo, se hacen referencias a la información básica del tema, para que la persona interesada en conocer los resultados y conclusiones tenga la facilidad de hacerlo.

Cuando por causas ajenas no me fué posible la obtención de una base informativa para fundamentar un resultado se indicará lo pertinente.

Es indispensable que para la mejor interpretación de los resultados aquí expresados, se vean los planos, tablas, gráficas y demás datos obtenidos.

En este tiempo que he decidido realizar mi tesis, he visto con gran preocupación un tremendo problema al que nos enfrentamos, como lo es la falta del vital líquido de la vida, el agua.

Paradójicamente el tema de mi tesis está en estrecha relación con el problema que se ha vuelto rutinario en la ciudad principalmente y sin mencionar las ciudades periféricas al D.F.

Por lo tanto he decidido realizar este proyecto de introducción de agua potable a una zona de vivienda, para identificarme más con la problemática que debe conocer un profesionalista, aplicando los conocimientos y criterios obtenidos a través de mi estudio.

Es de vital importancia que un proyecto urbano de introducción de agua potable se realice en forma legal, higiénica, estética y económica, dada la importancia que representa el núcleo o comunidad para el cual se realiza, además de los grandes beneficios que se obtendrán en cuanto a salubridad se refiere.

Para salvaguardar el interés público debe haber un control así como una buena supervisión de los trabajos esenciales a través de las autoridades de salud pública, comisiones de recursos hidráulicos, organizaciones de obras y servicios públicos.

Si la calidad del agua no se controlase, el proyecto no cumpliría su objetivo o propósito.

Ahora ya conociendo mis inquietudes por las cuales he decidido desarrollar este proyecto, doy una pequeña introducción de lo -

que es y consta un proyecto para abastecer de agua potable a una comunidad.

ORIGEN DEL AGUA

El agua es el principal elemento para la existencia humana. Los antiguos filósofos consideraban al agua como uno de los cuatro elementos principales.

Existen varias hipótesis y teorías del génesis del agua. Se dice que el agua tuvo su origen durante la etapa de enfriamiento que dio lugar a la formación de continentes y mares.

Las teorías que son aceptadas sobre la formación de la tierra, indican que en un principio formaba parte de una agrupación de estrellas que formaban junto con el sol una especie de nube celeste en nuestra galaxia.

En el proceso de enfriamiento de la nebulosa, se produjeron separaciones de la masa central dando lugar a la formación de los planetas.

La materia constituyente de cada planeta estaba en estado fluido, el cual no era homogéneo, debido a que los elementos constituyentes de mayor densidad de cada cuerpo, se agruparon cerca del centro de gravedad, seguidos en su orden de menor densidad por los mas ligeros.

La litósfera se llamó después de la evolución del proceso de enfriamiento al núcleo central y encierra los materiales mas densos. La hidrósfera y atmósfera se hallan al exterior, en donde están los materiales de menor densidad.

El agua que conocemos actualmente, aún no existía y si existía era en forma de vapor recalentado.

La condensación del agua en forma de vapor recalentado fue producto de la reducción de temperatura de la masa gaseosa en su continua pérdida de calor, en forma de energía radiante hacia el espacio exterior.

La lluvia así producida de grandes proporciones inundó la capa terrestre, dando lugar a los mares y toda la magnitud de la hidrografía que conocemos actualmente (ríos, lagos, etc.) así las aguas subterráneas debieron haber circulado por las grietas causadas por el enfriamiento de las rocas ígneas.

El agua ha estado en continuo movimiento desde un principio por la condensación y por la energía solar.

La energía solar hace que el agua de los mares se evapore y arrastrado por corrientes de aire sobreviene luego la formación de nubes que posteriormente al enfriarse, provocan lluvias.

A su vez se evaporan durante su caída o se precipitan sobre los continentes y mares, siendo en su mayoría a los océanos.

El agua que cae sobre la superficie terrestre sufre tres fenómenos visibles, que son:

Infiltración, escurrimiento y evaporación.

Los dos primeros fenómenos tienden a dirigirse a el mar o volver nuevamente hacia la atmósfera a menos que queden atrapadas al encontrar un estrato impermeable que forma depósitos subterráneos de agua o acuíferos.

El proceso anterior, en su continuo cambio de estado físico, recibe el nombre de CICLO HIDROLOGICO.

II) ESTUDIOS Y ANALISIS

- 1 FUENTES DE ABASTECIMIENTO
- 2 DETERMINACION DE LA POBLACION
- 3 ANALISIS DEL AGUA
- 4 ESTUDIOS DE LA POBLACION

Las obras hidráulicas captan el agua de las fuentes naturales de suministro, las purifican y las entregan al consumidor.

Para cubrir los requisitos óptimos de calidad, los abastecimientos deben ser salubres y de buen sabor.

Para ser salubre, el agua deberá estar libre de organismos que causen enfermedades, sustancias venenosas y otras impurezas.

Para tener agradable sabor, deberá carecer de color, turbidez, sabor y olor además deberá estar bien aireada.

El control de calidad deberá estar presente en todas las fases del proyecto, desde las obras de captación hasta las obras de distribución y tomas.

Cada sección de las obras tiene sus problemas de control propios.

FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Un agua limpia deberá provenir de una fuente o cuenca limpia, las cuencas deberán visitarse en todas las estaciones del año.

Solamente en esta forma se descubren los peligros de su calidad.

Las fuentes de abastecimiento las podemos encontrar así,

AGUA DE LLUVIA

- De los techados
- De cuencas mayores

AGUA SUPERFICIAL

- De corrientes
- Estanques naturales
- Lagos de tamaño suficiente, etc.

AGUA SUBTERRANEA

- De manantiales
- De pozos
- De galerías filtrantes o embalses
- Agua salada o de mar.

DETERMINACION DE LA POBLACION

Antes de comenzar a solucionar un proyecto de abastecimiento de agua potable el Ingeniero deberá de considerar el tiempo de vida útil de la obra en cuestión tomando en cuenta el aspecto económico y la tendencia de crecimiento de la población en estudio. El cálculo de la población futura para un período fijado debe hacerse lo mas exacto posible,

La fuente de información más importante sobre estos datos de población son los censos, levantados por la Dirección General de Estadística que se realizan cada 10 años si bien se desconocen estos datos en forma inmediata, así como la población intercensal, tampoco se conoce el dato de la población futura, por lo que es necesario estimarla.

Entre los métodos existentes para el cálculo de población en un momento deseado los más usados se basan en la interpolación y la extrapolación, según distintos modelos matemáticos tales como el aritmético, geométrico, parabólico o de diferentes grados, etc. estos métodos pueden ser analíticos o gráficos.

A) MÉTODOS GRAFICOS

1 - Extensión de la curva a ojo

Este método consiste en graficar los datos de población en papel milimétrico. Se forma un par de ejes coordenados, el de las ordenadas para los datos de población y el de las abscisas para las fechas a que corresponden dichos datos.

Una vez que se tienen los puntos representativos se unen por medio de una línea que será la curva representativa de la población. Esta curva se prolonga siguiendo la tendencia anterior hasta el - - tiempo futuro deseado, encontrando así la población en el eje de las ordenadas.

2 - COMPARACION CON OTRAS POBLACIONES

Con este método es necesario investigar otras poblaciones semejantes en costumbres, actividades, desarrollo, clima y situación geográfica a la población en estudio y suponer que ésta tendrá un desarrollo semejante. Las poblaciones comparadas deberán tener una población superior a la estudiada en el momento que se - haga el proyecto.

Para la solución de un problema por este método se dibuja una - gráfica semejante al método anterior, sólo que ahora se graficará en papel con rallado semilogarítmico. El eje de las abcisas, en escala natural, representará la población.

Una vez graficada la población en estudio y las semejantes a - esta se tomarán todas las curvas a partir del último registro de la población en estudio y se pasarán paralelas, haciendo - coincidir la parte inicial de éstas con la parte final de la es- tudiada. A través de estas líneas se traza una intermedia que sea representativa de la población futura.

B) METODOS ANALITICOS

1 - METODO ARITMETICO

Este método consiste en aumentar un número constante de habitantes por cada período de tiempo futuro. El crecimiento aritmético es semejante al crecimiento por interés simple y está representado por la ecuación de la recta.

$$Y = K x + B \text{ (En función de la pendiente y de la ordenada en el origen).}$$

$$Y - Y_1 = K (X - X_1) \text{ (En función de uno de sus puntos y de la pendiente).}$$

Donde $K = \text{cte.}$

$$K = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

Por lo tanto sustituimos K en la ecuación de la recta

$$Y - Y_1 = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} (X - X_1)$$

$$Y = Y_1 + \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} (X - X_1)$$

Aplicamos esta ecuación para encontrar la población

Intercensal
$$y_m = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1} (t_m - t_1) \dots (1)$$

$$y_m = y_1 + (t_m - t_1) K$$

Poscensal
$$y_m = y_2 + \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1} (t_m - t_2)$$

$$y_m = y_2 + (t_m - t_2) K \dots (2)$$

En donde:

y_m = población deseada intercensal

y_m' = población deseada poscensal

y_1 = población censo anterior

y_2 = población censo posterior

t_1 = fecha censo anterior

t_2 = fecha censo posterior

t_m ' T_m = fecha deseada

Véase ejemplo

2.- METODO GEOMETRICO

En este método se supone que el crecimiento de la población es proporcional al crecimiento actual, siendo éste semejante al de un capital colocado al interés compuesto.

Transformando la fórmula del interés compuesto $y_2 = y_1 (1 + r)$ o su expresión equivalente.

$$\log. y_m = \log. y_1 + \frac{\log. y_2 - \log. y_1}{t_2 - t_1} (t_m - t_1)$$

que es la ecuación representativa del incremento geométrico donde:

y_2 = población última

y_1 = población penúltima

r = tasa de crecimiento

n = intervalo de tiempo (en años)

Por lo tanto llegamos a las ecuaciones finales intercensal -

$$\log y_m = \log y_1 + \frac{\log y_2 - \log y_1}{t_2 - t_1} (t_m - t_1) \quad - \quad - \quad - \quad (6)$$

$$\text{poscensal} \quad \log y_m = \log y_2 + \frac{\log y_1 - \log y_2}{t_2 - t_1} (t_m - t_2) \quad (7)$$

La simbología es la misma que la usada en el método aritmético.
(veáse ejemplo)

3.- INCREMENTOS DIFERENCIALES

Está basado en la adaptación de la ley de crecimiento de una población a una ecuación de 2° grado.

El procedimiento consiste en calcular los incrementos o decrementos de un censo a otro, obteniendo un promedio de éstos. Con base en estas primeras diferencias se repite el procedimiento anterior encontrándose unas segundas diferencias, así como su promedio que permanecerá, constante en el futuro; y mediante la operación inversa se obtiene la primera diferencia y luego la población. (veáse ejemplo).

4.- METODO PARABOLICO.

Consisten en aplicar la ecuación de la parábola, suponiendo que el crecimiento de la población seguirá esta ley. El grado de la ecuación será aquel que se ajuste más a los datos; generalmente se aplica la cúbica.

$$Y = a + b x + c x^2 + d x^3$$

E J E M P L O

Determinar la población futura para los años 1986, 1996 y 2000 así como la población intercensal para los años 1983 y 1985 de la población a cuyos censos comprenden el período de 1980 a 1990

Usar los métodos mencionados anteriormente

A Ñ O S	POBLACION	HABITANTES
1890		7 834
1900		8 530
1910		9 784
1920		10 600
1930		11 326
1940		12 109
1950		14 987
1960		16 429
1970		19 790
1980		22 962
1990		27 514

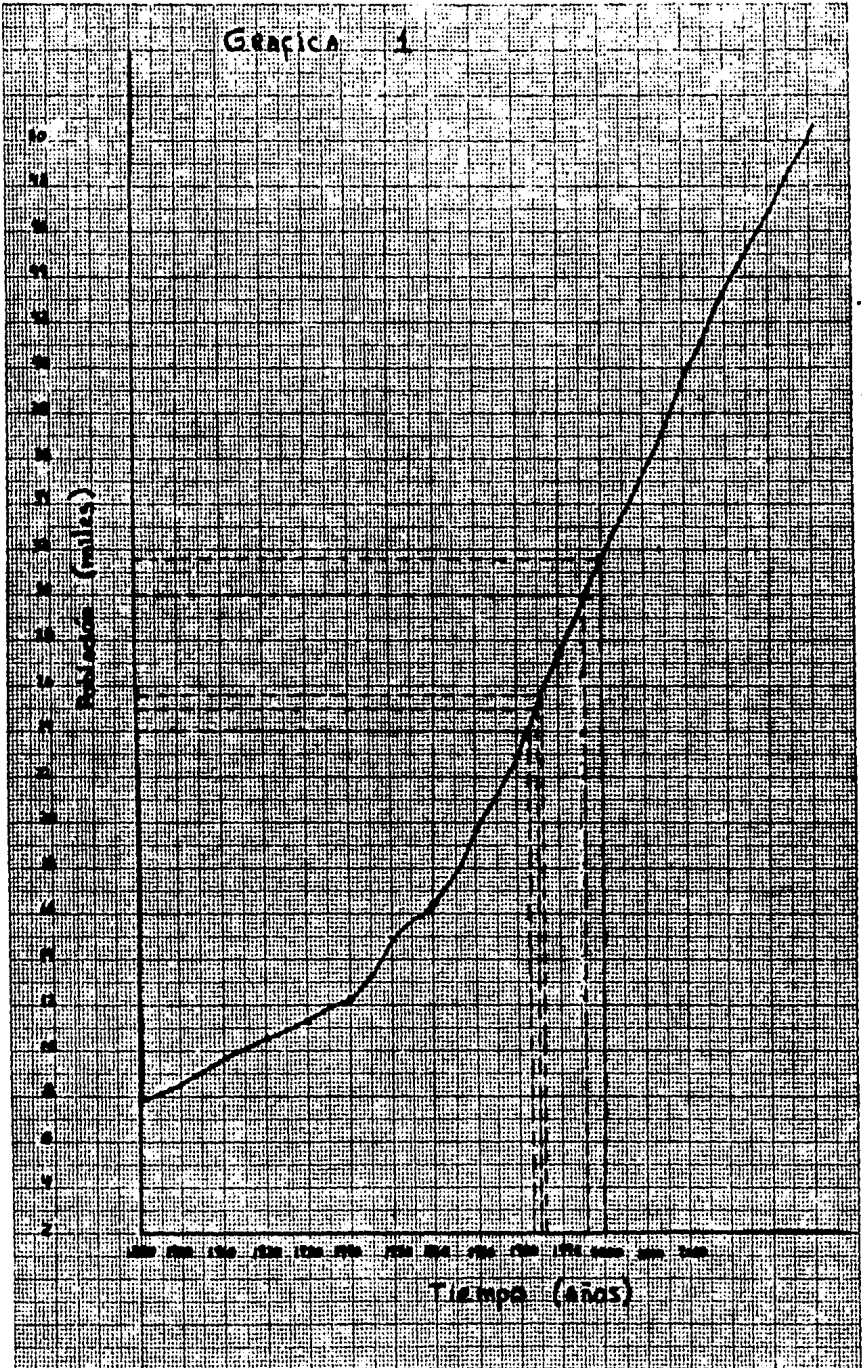
EXTENSION DE LA CURVA A OJO

SOLUCION

DE LA GRAFICA 1 OBTENEMOS

1983	24 000
1985	25 000
1986	25 600
1996	30 000
2000	31 600

GRÁFICA 1



INCREMENTO ARITMETICO

SOLUCION

Considerando solamente los dos últimos datos de población

1980	22 962
1990	27 514

encontramos la pendiente de la recta

$$K = \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1}$$

$$K = \frac{27\ 514 - 22\ 962}{1990 - 1980} = \frac{4552}{10} = 455.2$$

Aplicando la ecuación de la recta, obtenemos la población intercensal.

$$Y_m = y_1 + K (t_m - t_1)$$

$$Y_{1983} = 22962 + 455.2 (1983 - 1980)$$

$$Y_{1983} = 24\ 327.6 \text{ habitantes}$$

$$Y_{1985} = 22\ 962 + 455.2 (1985 - 1980)$$

$$Y_{1985} = 25\ 238 \text{ habitantes}$$

Aplicando la ecuación (2) obtenemos la población poscensal

$$Y_m = y_2 + K (t_m - t_2)$$

$$Y_{1996} = 27\ 514 + 455.2 (1996 - 1990)$$

$$Y_{1996} = 30\ 245.2 \text{ habitantes}$$

$$Y_{2000} = 27\ 514 + 455.2 (2000 - 1990)$$

$$Y_{2000} = 32\ 066 \text{ habitantes}$$

INCREMENTO GEOMETRICO

Como en el caso anterior solo consideramos los dos últimos datos de la población.

1980 - 22 962

1990 - 27 514

De la ecuación 5 encontramos el factor de proporcionalidad K

$$K = \frac{\log y_2 - \log y_1}{t_2 - t_1}$$

$$K = \frac{\log 27\ 514 - \log 22\ 962}{1990 - 1980}$$

$$K = \frac{4.4395 - 4.3610}{10} = 0.00\ 785$$

Aplicando la ecuación 6, obtenemos la población intercensal

$$\begin{aligned}\text{Intercensal } \log Y_m &= \log Y_1 + K (t_m - t_1) \\ \log Y_{1983} &= \log 22962 + 0.00785 (1983 - 1980) \\ \log Y_{1983} &= 4.3845 \\ Y_{1983} &= \text{antilog } 4.3845 \\ Y_{1983} &= 24\,238.18 \text{ habitantes} \\ \log Y_{1985} &= \log 22\,962 + 0.00785 (1985 - 1980) \\ \log Y_{1985} &= 4.4002 \\ Y_{1985} &= 25\,133.32 \text{ habitantes}\end{aligned}$$

Aplicando la ecuación 7 obtenemos la población poscensal

$$\begin{aligned}\text{Poscensal } \log Y_m &= \log Y_2 + K (t_m - t_2) \\ \log Y_{1996} &= \log 27\,514 + 0.00785 (1996 - 1990) \\ \log Y_{1996} &= 4.4395 + 0.0471 \\ \log Y_{1996} &= 4.4866 \\ Y_{1996} &= \text{Antilog } 4.4866 \\ Y_{1996} &= 30\,661.96 \text{ habitantes}\end{aligned}$$

$$\log Y_{2000} = \log 27\ 514 + 0.00785 (2000 - 1990)$$

$$\log Y_{2000} = 4.4395 + 0.0785$$

$$\log Y_{2000} = 4.518$$

$$Y_{2000} = \text{antilog } 4.518$$

$$Y_{2000} = 32\ 960.97 \text{ habitantes}$$

INCREMENTOS DIFERENCIALES

AÑO	HABTS.	PRIMERA DIFERENCIA	SEGUNDA DIFERENCIA
1890	7 834		
1900	8 530	696	
1910	9 789	1259	563
1920	10 600	811	448
1930	11 326	726	85
1940	12 109	783	57
1950	14 987	2878	2095
1960	16429	1442	1436
1970	19790	3361	1919
1980	22 962	3172	189
1990	27 514	<u>4552</u>	<u>1380</u>
		19680	8172
		1968	908

		<u>1968</u>	<u>908</u>
1970	19790		
1980	22666	2876	+908
1986	24936.4		* por interpolación
1990	26450	3784	+908
1996	29265.2		* por interpolación
2000	31142	4692	+908

POBLACION DE PROYECTO

En base al proyecto de lotificación se tienen 1 356 lotes unifamiliares y 61 lotes comerciales o departamentales.

Se considerará una población de 7 hab. por lote para las zonas unifamiliares y 7 hab. para las zonas departamentales - comerciales. Los 61 lotes comerciales tendrán 20 departamentos cada uno.

La población se determinó así:

a) UNIFAMILIAR	$1\ 356 \times 7 \text{ hab.} = 9\ 492 \text{ hab.}$
b) DEPARTAMENTAL - COMERCIAL	$61 \times 20 \times 7 \text{ hab.} = 8\ 540 \text{ hab.}$
POBLACION TOTAL	18 032 habitantes

Para fines de proyecto se consideró una población de 18 030 habitantes.

ANÁLISIS DEL AGUA: En un sistema de distribución de agua potable es muy importante que se tenga un eficiente control de calidad.

Para que exista un buen control, se deberán hacer algunos análisis al agua.

Para realizar los análisis, tomaremos muestras a las cuales les realizaremos análisis físicos, químicos bacteriológicos y el microscopio aunque este último no es muy común.

En la práctica es muy común que solo se realice el análisis físico, el químico y bacteriológico.

POTABILIZACIÓN: Consiste en una serie de procesos a los que se somete el agua cruda, para reducir los elementos indeseables fijados en las normas de potabilidad.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGUA:

Turbiedad
Color
Olor
Temperatura

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

Aceites
Grasas
Acidez
Alcalinidad
Calcio
Cloruros

Dureza

Fierro

CARACTERISTICAS BACTERIOLOGICAS:

Investigación del bacilo Coli

Aislamiento de bacterias ferroginosas y sulfurosas

CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS:

Formas acuáticas de vida vegetal y animal

Cuantificación de la vida acuática

Existen algunos laboratorios que realizan pruebas de radioactividad a lo cual se le llama características radiológicas.

El desinfectante mas económico y práctico es el cloro.

El cloro es un gas amarillo verdoso que se licua a presión, es muy soluble en agua, al unirse el agua se forma la solución efectiva para la desinfección.

También se puede dosificar en forma de polvo (hipoclorito) - haciendo previamente una solución concentrada para después dar la cantidad correcta.

El cloro desinfecta el agua oxidando la materia orgánica presente en ella, lo cual ocasiona la muerte de microorganismos productores de enfermedades.

El cloro proporciona una ayuda mas a la potabilización porque precipita al fierro y el manganeso debido a su poder oxidante.

El cloro en forma de gas es peligroso cuando se inhala porque ataca las mucosas respiratorias y puede producir la muerte por envenenamiento.

DEMANDA DEL CLORO: Es la cantidad de cloro necesaria para destruir los organismos patógenos y parte de la materia orgánica presente en el agua.

TIEMPO DE CONTACTO: Es el tiempo que tarda la demanda en hacer efecto.

COLORO RESIDUAL: Es una cantidad de cloro necesaria para la desinfección correcta del agua.

Si se suman la demanda y el cloro residual se obtiene la dosificación del cloro.

Se anexa estudio del análisis físico-químico del agua que se utiliza en el municipio de Atizapán de Zaragoza.

Datos obtenidos por el Departamento de Obras Públicas adscrito al mismo municipio.

Se hace la aclaración que ésta agua se le dá un tratamiento de potabilización para poder ser utilizada en el sistema de la red de agua potable.

ANALISIS FISICO-QUIMICO DE AGUAS NUM. _____

MUESTRA TOMADA EN: Atizapán de Zaragoza
 FUENTE: Sistema Municipal de Agua Potable
 LOCALIDAD: Atizapán de Zaragoza
 MUNICIPIO: Atizapán de Zaragoza
 FECHAS DE MUESTREO: 29-NOV.-84 DE RECEPCION:
 DE ANALISIS:
 TURBIDEDAD _____ (MAX. 5) COLOR: _____ (MAX. 10) TEMPERATURA:
 OLOR: _____ NÚM. DE OLOR: _____ PH: 7.38

DETERMINACIONES	ANALISIS	NORMAS	DETERMINACIONES	ANALISIS	NORMAS
SOLIDOS TOTALES	580	500-1000	ALCALINIDAD F		
SOLIDOS DISUELTOS		500-1000	ALCALINIDAD TOTAL:		400
PERDIDAS POR CALCINACION					
SILICO	75.20		DUREZA TOTAL	141.20	300
CO ₂ LIBRE			DUREZA CARBONATO		
CALCIO (C)	31.28				
MAGNESIO (M _g)	14.51				
FIERRO (F _e)	0.07	0.3			
MANGANESO (M _n)		0.05			
SODIO (N _a)	88.0				

DETERMINACIONES	ANALISIS	NORMAS	DETERMINACIONES	ANALISIS	NORMAS
CARBONATO (CO ₃)			AMONIACO EN N	0.25	0.5
BICARBONATO (HCO ₃)	329.35		NITRITOS EN N	0.027	0.05
SULFATO (SO ₄)	48.00	250	D.O.O.		
CLORURO (CL)	28.00	250	NITRATOS EN N	0.75	5.00
FLORURO (F)		1.5	O CONSUMIDO EN O		
NITRATO (NO ₃)	0.84				

RESULTADOS EXPRESADOS EN M/L

OBSERVACIONES _____

LOCALIZACION GEOGRAFICA: Atizapán de Zaragoza forma parte de 121 municipios que integran el Estado de México.

Está localizado al noroeste del Estado de México y al norte del Distrito Federal.

Dista de Toluca 80 Kms. y 24 Kms. del D.F.

Se encuentra a una altura de 2.325 mts. sobre el nivel del mar.

Limita políticamente al norte con Nicolás Romero y Cuatitlán - Izcalli, al Sur con Naucalpan, al oriente con Tlalnepantla de Baz y al poniente con Tlazola.

Su superficie es de aproximadamente 74.95 Km² y lo conforman - 4 pueblos, 4 ranchos y 38 colonias además de 44 fraccionamientos y 2 zonas industriales.

Para efectos judiciales y rentísticos Atizapán pertenece al - Distrito Judicial de Tlalnepantla.

ETIMOLOGIA: Nombre de origen Nahuatl.

ATL: Agua

TIZATL: Tierra Blanca

ATIZAPAN: Sobre Agua Blanca

CROQUIS DE LOCALIZACION

PROPIEDADES PRIVADAS

COL. HIGUERAS

FRACC. RESIDENCIAL

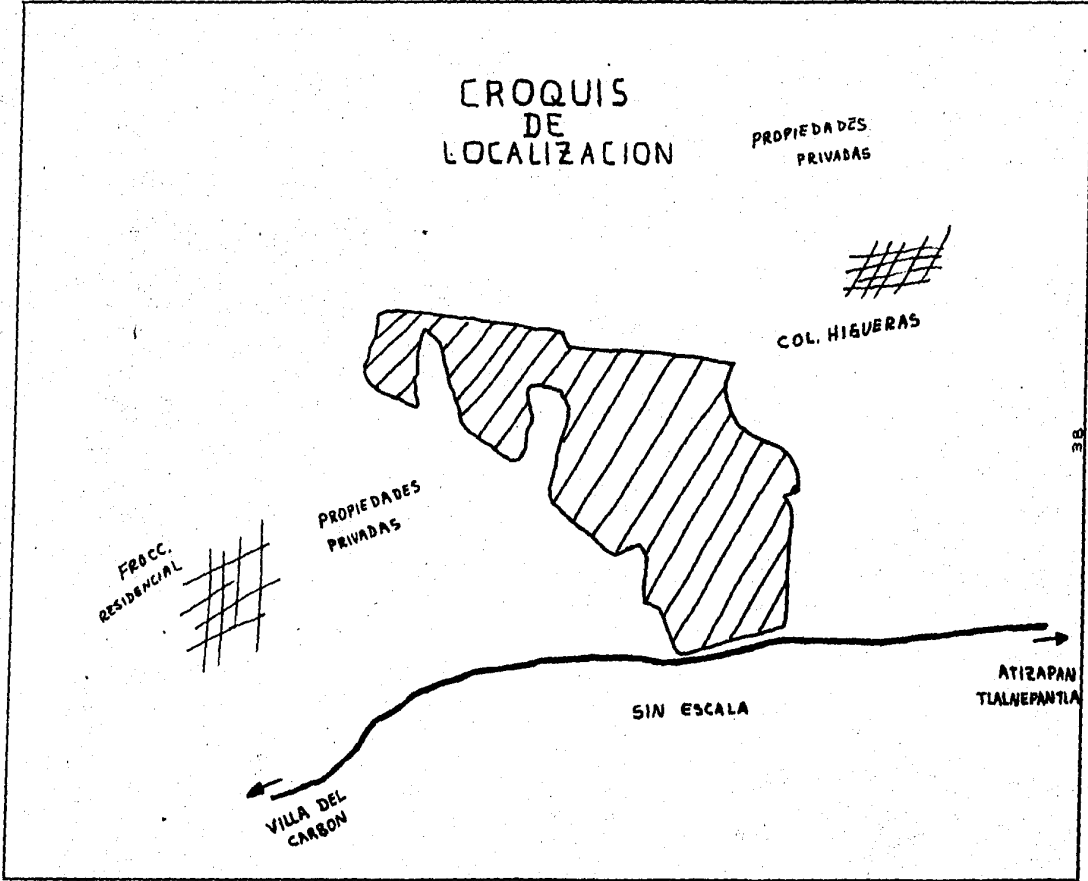
PROPIEDADES PRIVADAS

SIN ESCALA

ATIZAPAN TIALNEPANTLA

VILLA DEL CARBON

38



POBLACION: El enorme incremento que ha sufrido el municipio de Atizapán de Zaragoza en la última década obedece a la inmigración de antiguos residentes del Distrito Federal y el resto de la República.

Otra causa es el número de industrias que se han asentado y que sus trabajadores busquen vivir lo más cerca de su fuente de trabajo.

Según datos estadísticos el incremento de población en el periodo 1970 - 1982 fue del 23.5 % anual.

En la actualidad se considera que en Atizapan habitan 300 000 hab. lo que ocasiona graves problemas,

La falta de planeación del crecimiento urbano es la raíz de estos problemas, ya que además se agrava por el mal uso del suelo y es causa de deficiencias en servicios y equipamiento urbano.

Las edades que en mayor porcentaje existe en el municipio oscilan entre 0-24 años y es el 74% de los habitantes. En dicho municipio existe un gran porcentaje de desempleo y esto nos ratifica la necesidad de crear fuentes de trabajo.

DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIAL: Atizapán de Zaragoza es a la fecha un municipio con características muy singulares. De un apacible lugar dedicado a la agricultura, productor importante del maguey y su derivado el pulque, de ahí el término de mecheros con el que se conocía a los atizapaneses de otras épocas.

El maíz, frijol y alfalfa fueron el medio de obtención de sus ingresos, ahora su actual configuración de los habitantes de este municipio ha cambiado en forma radical debido a la saturación de las zonas industriales de sus vecinos de Tlalnepantla y Naucalpan, así como a las facilidades del Gobierno Federal como Estatal en cuanto a impuestos se refiere. También la cercanía a la Ciudad de México y de sus magníficas vías de comunicación, ésto ocasionó que muchos empresarios decidieran instalar aquí sus empresas.

Por otra parte toda sociedad humana requiere de satisfactores para su subsistencia, lo mismo ropa, calzado, alimentos, productos básicos y aún aquellas que producto de los avances tecnológicos hacen mas grata la vida.

De éste modo la transformación de la industria y el comercio fue total en Atizapán.

Actualmente operan legalmente 2360 establecimientos de los que 205 son industrias que son centros de trabajo y producción, - ésto significa no solo la subsistencia de obreros, empleados y funcionarios, sino que contribuyen en el erario federal, estatal y municipal.

EDUCACION; Pre-Primaria: En todo el municipio de Atizapán, se cuenta con una zona escolar la cual depende del gobierno del Estado de México.

Existen 6 escuelas oficiales y 12 escuelas particulares.

Primaria: Existen 5 zonas escolares en las cuales hay 95 planteles, 45 escuelas oficiales y 51 escuelas particulares.

Secundaria: En el nivel de secundaria existen 8 escuelas oficiales y 10 escuelas particulares.

Medio Superior: Hay 2 escuelas oficiales que son la ETI No. 35, y la ETI No. 92. Además la Escuela Normal No. 96 del Estado de México.

SECTOR SALUD : En cuestión de salud pública, se cuenta con grandes carencias.

Los 300 000 habitantes se encuentran practicamente desamparados en este aspecto, ya que solo se cuenta con un centro de salud con hospital, el cual depende de SSA.

La delegación de la cruz roja, tampoco está debidamente atendida en lo que a material se refiere, para dar mejor servicio.

Es frecuente que los enfermos se trasladen a las dependencias de las áreas vecinas para recibir servicio.

No cuenta con servicio de IMSS, ISSSTE ni del servicio del ISSEMYM por lo que SSA es insuficiente.

OROGRAFIA: La cabecera municipal se encuentra en una planicie rodeada de cerros y lomas.

Al noroeste de la Ciudad López Mateos se ubican los lomeríos de la Hacienda el Pedregal y los límites con la Colonia Profesor Cristóbal Higuera.

Al sur se encuentra el cerro de la Condesa y al este el cerro del Atlaco.

Al oeste los cerros grandes y de San Juan al sureste el cañón donde se haya el Ejido el Potrero.

COMUNICACIONES: Prácticamente en todo el municipio y con la excepción de colonias irregulares, existe servicio de teléfono.

También se cuenta con una oficina de Telégrafos Nacionales con administración de Correos. Estas oficinas y dependencias sirven eficazmente a la comunidad.

Además existe total comunicación por medio de televisión, radio y prensa.

TRANSPORTE: El municipio de Atizapán se encuentra idealmente ubicado dentro de la llamada Área Metropolitana, por lo que cuenta con accesos de primera categoría, como la avenida Sta. Mónica que entronca con la autopista México-Querétaro.

Existe un aeropuerto auxiliar destinado al aterrizaje y despeje de avionetas que generalmente son de uso particular.

Por vía terrestre existen 8 líneas de transporte urbano y suburbano que comunican al municipio con Villa del Carbón, Naucalpan Tlalnepantla y el D.F. Sin embargo el medio de transporte más común entre los habitantes del municipio es el automóvil particular lo que origina que cada día se hagan mas congestionamientos en las horas pico.

CLIMA: Predominantemente es templado, subhúmedo con escasas lluvias, teniendo una temperatura media de 15°C y una máxima de 32.2°C y una mínima de 3.2°C .

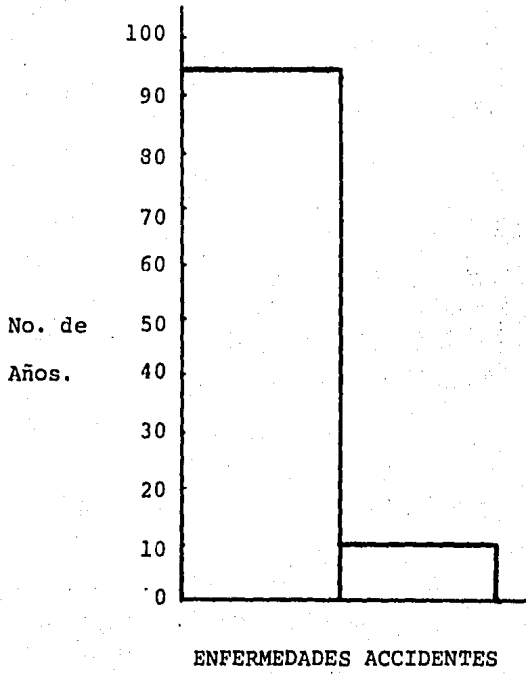
Se presentan heladas en los meses de enero y diciembre

VIENTOS DOMINANTES: En las estaciones de Otoño e Invierno soplan vientos al oeste debido a los meses de aire frío provenientes de la sierra Monte Alto.

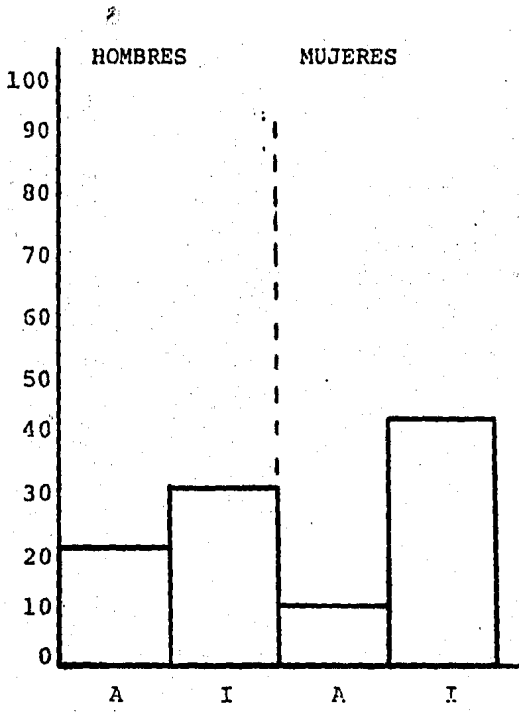
REGIMEN PLUVIAL: Las lluvias son registradas en los meses de junio, julio, agosto y septiembre y en algunas ocasiones cubren hasta el mes de noviembre con una precipitación pluvial de 700 mm aproximadamente.

GRAFICA DEL TIPO DE MORTALIDAD

ATIZAPAN DE ZARAGOZA



GRAFICA DE POBLACION ACTIVA E INACTIVA
ATIZAPAN DE ZARAGOZA



A = ACTIVA

I = INACTIVA

ALGUNOS DATOS:

LLUVIA TOTAL: 800 mm

LLUVIA MAXIMA EN
24 HRS. 47.5 mm

NUMERO DE DIAS CON
LLUVIA AL AÑO 104

NUMERO DE DIAS
DESPEJADOS 126

NUMERO DE DIAS NUBLADOS 97

MES DE PRIMER
HELADA DICIEMBRE

MES DE ULTIMA
HELEDA ENERO

HIDROGRAFIA: Se cuenta con 2 rios de muy escaso caudal.

El río de Atizapán y el de San Javier, además de una presa localizada en Madín y lleva el nombre de Presa Madín, además de la -
Presa de San Juan.

III CAPTACION

C A P T A C I O N

El ingeniero conociendo sus fuentes de abastecimiento deberá cons
truir obras en las cuales captará el líquido.

Estas obras captaran aguas subterranas y aguas superficiales.

a) Obras de captación para aguas subterranas:

- 1) Pozos
 - Pozos cavados
 - Pozos clavados
 - Pozos barrenados
 - Pozos perforados

2) Galerías

3) Manantiales

b) Obras de captación para aguas superficiales

- 1) Presas
 - Presas de terraplen
 - Presas de mampostería
 - Presas de concreto

2) Diques

POZOS

El bombeo es la característica esencial de la mayor parte de las obras para aguas subterráneas.

Un funcionamiento satisfactorio de bombeo requiere que la altura de la succión, incluyendo las pérdidas a la entrada y en las tuberías se mantenga a menos de 8M.

Cuando el nivel freático se encuentra a mayores profundidades - que ésta, el tubo o ducto colector que conduce a la bomba y a la unidad misma de bombeo deberán colocarse bajo el nivel del suelo, o los pozos deberán dotarse individualmente con bombas de pozo profundo.

Las galerías filtrantes conducen sus aguas por gravedad a los pozos de bombeo; desde éstos se eleva el agua a las obras de purificación o directamente a la comunidad.

Ordinariamente, el Ingeniero dedica su atención, no tanto a la operación de perforación, como a la propiedad, conveniencia y economía de los aprovechamientos propuestos y a la localización de las obras. En adición, se le llama para:

- 1) Seleccionar el tamaño, número y distribución de los pozos.
- 2) Especificar el equipo de bombeo y accesorios.
- 3) Asegurar que se emplee un contratista confiable
- 4) Supervisar la prueba y desarrollo de los pozos terminados.

- 5) Ver que los pozos y tuberías sean adecuadamente desinfectados antes de ser puestos en servicio.
- 6) Asegurar la prevención de contaminación del suministro en funcionamiento desde las fuentes de polución.

El tamaño, número y distribución de los pozos están determinados por la cantidad y profundidad del agua que va a extraerse, la hidrología e hidráulica de los acuíferos disponibles y los métodos de bombeo propuestos.

GALERIAS Y DRENES

Las galerías de infiltración se construyen en forma conveniente:

- 1) Como drenes marginales a lo largo de laderas de colinas
- 2) A ángulos rectos del cauce inferior de valles
- 3) Paralelas a las corrientes hacia las que se encuentra fluyendo caudal de las tierras altas.
- 4) Sobre el nivel del mar en islas y a lo largo de costas donde la intensión de agua salada debe evitarse.

Para un rendimiento máximo, las galerías deberán encontrarse a la profundidad del acuífero. Las galerías extensas se contruyen de mampostería o concreto, con numerosas aberturas.

Se construyen en zanjás abiertas o en túneles a través del suelo. Si se rodean con arena, se aumentará su captación, los drenes de barro, con uniones abiertas en zanjás llenas de grava se emplean para coleccionar aguas poco profundas. Algunas veces irradian de

manantiales y pozos cavados para aumentar sus rendimientos.

La capacidad de las galerías construidas a través de un valle - puede aumentarse mediante el encajamiento de un muro de corte - de concreto, en el suelo, para represar el flujo inferior y forzar su entrada al sistema colector aguas arriba.

CAPTACION DE AGUAS SUPERFICIALES

La ventaja comparativa de trabajar a cielo abierto en el acopio de información sobre aguas superficiales en lugar de la de aguas subterráneas y de construir estructuras superficiales en vez de subterráneas; se compensa en alto grado, por la inestabilidad - del escurrimiento superficial, tanto en cantidad como en calidad y por la recurrencia de flujos extremos. Dos factores hidrológicos que intervienen fuertemente en el desarrollo de abastecimientos de aguas superficiales deben por consiguiente, tenerse muy presentes en su diseño y operación, con referencia especial a:

- a) los principios para la selección, preparación y control de áreas de captación.
- b) La selección y tratamiento de las áreas para depósitos y el manejo de estanques y lagos naturales, así como de embalses.
- c) La situación, dimensión, construcción y mantenimiento de las obras de ingeniería necesarias, incluyendo presas y diques, estructuras de toma, vertedores y obras

de diversión.

El escurrimiento de las áreas de drenado es retenido en grado variable por los lagos y estanques, así como por los canales, remansos y bancos de los ríos y otros cauces acuáticos.

En tiempos de sequía estas acumulaciones naturales son liberadas y reducen la severidad de la escasez.

En ausencia de almacenamiento natural adecuado, los ingenieros construyen depósitos de captación.

Mas raramente, excavan depósitos de almacenamiento natural. Las obras de control (compuertas y vertedores) a la salida de lagos y estanques son ejemplos de ello.

Una presa elevada a través del valle de un río embalsa las aguas del valle. Una vez que el depósito se ha llenado, el agua tomada del almacenamiento es eventualmente repuesta por la corriente, - siempre que el escurrimiento, almacenamiento y consumo se mantengan en balance apropiado.

El balance se obtiene gráfica o analíticamente sobre la base de registros históricos o réplicas generadas mediante procedimientos estadísticos adecuados de hidrología operacional.

Las grandes presas son las estructuras más pesadas construidas por el hombre. Para cerrar los canales de los ríos cavados a -

través de las montañas durante los períodos geológicos, a muchos de ellos se les represa entre valles de altas montañas y se almacenan días y meses de flujo en profundos depósitos.

Por otra parte, la topografía de la superficie y la geología - subsuperficial son de importancia controlante.

Hidráulicamente ellas determinan la situación de las presas, los volúmenes de almacenamiento, incluyendo el almacenamiento subsuperficial en depósitos glaciales y aluviales y el arreglo de vertederos y diversores en las cuales se encuentren volúmenes mayores que el volumen que se requiera. Las cantidades que pueden captarse varían directamente con el tamaño del área colectora o cuenca hidrológica, así como con la diferencia entre las cantidades que caen sobre ella y las que se pierden por evaporación y transpiración.

Algunos abastecimientos procedentes de depósitos de captación - tienen agua suficientemente segura y de buen gusto como para ser usada sin algún tratamiento de desinfección. Sin embargo en algunos casos es necesario eliminar el color oscuro y el mal olor de la descomposición orgánica de las algas generalmente.

Es por eso que el Ingeniero necesitará diseñar obras de captación para poder tener un buen control tanto de un buen almacenamiento, como de una buena supervisión en la calidad del líquido.

La captación del agua que se utiliza en el municipio de Atizapán de Zaragoza al cual pertenece la zona de vivienda en estudio - tiene su origen en las cuencas hidrológicas de Ecatepec y Atlámica y una parte del río Lerma.

Toda la cantidad del líquido almacenado por estas cuencas, se transporta por medio de acueductos a la zona NZT (Naucalpan, Satelite, Tlalnepantla), éstos acueductos llevan el nombre de los municipios.

- Acueducto los Reyes Ecatepec.
- Acueducto Atlámica.

Del acueducto los Reyes Ecatepec que es el principal abastecedor, se llega con una tubería de 72" de diámetro y una longitud de 3 650 metros.

Toda el agua que se junta de estas 3 fuentes de abastecimiento se van a almacenar en 3 grandes tanques.

La tubería que conduce el agua de los acueductos los Reyes Ecatepec, Atlámica y Lerma llegarán primero al tanque 1 no sin antes hacer un cruce hacia Tequexquinahuac cambiando su diámetro de 30" y una longitud de 4 250 metros.

Llegando el agua al tanque No.1, ésta se bombará hacia los tanques Nos. 2 y 3 siendo los que nos abasteceran la zona en estudio.

La capacidad del Tanque No. 1 es:

Capacidad = 4 000 M³

Cota de plantilla = 2 310,0 Mts.

Tirante = 6.00 Mts.

IV) ALMACENAMIENTO Y REGULARIZACION

ALMACENAMIENTO

En donde la topografía y la geología lo permiten se construyen los depósitos de servicio por embalse excavación y terraplen balanceados o contruidos en mampostería.

En un tiempo se utilizaron extensamente los depósitos de tierra con fondos sellados mediante un colchón de arcilla o de piedra en bruto y muros sellados con paredes de núcleo.

Actualmente, son más comunes los revestimientos con losas de concreto. También ha sido empleado el gunita que es una mezcla de arena-cemento-agua descargada de una boquilla o pistola a través y sobre un enrejado de acero de refuerzo para cubrirlos o recubrirlos.

Los techos se construyen de madera o de concreto. Han sido empleadas construcciones de vigas y traveses, de losas planas, de arcos y de bóveda,

Las entradas, salidas y derrames se colocan, generalmente dentro de una o dos casetas de compuertas. Puede controlarse la circulación, para asegurar, mas o menos, un desplazamiento del agua y para proporcionar una detención apropiada de esta después de la cloración mediante mamparas o subdivisiones entre la salida y la entrada

La capacidad de derrame deberá igualar al gasto máximo entrante.

Las válvulas de control de altitud sobre las entradas al depósito cerrarán automáticamente el influente cuando se obtiene el nivel máximo de agua.

Un arreglo que no interfiere el consumo desde el depósito incluye una derivación con una válvula de retención que asienta contra el influente.

Donde la elevación natural no es suficiente, el agua se almacena en torres de madera, concreto o acero. A menos que haya sido reforzado, las grietas vertientes, fugas y el congelamiento causarán una rápida deteriorización de la estructura.

Se tiene como alternativa el almacenamiento en tanques de concreto armado o de acero antes de las estaciones de bombeo.

La capacidad útil de las torres y de los tanques elevados está confinada al volumen de agua almacenado sobre el nivel de la presión de distribución deseada.

En los tanques elevados, este nivel suele coincidir con el fondo del tanque.

Los tanques de acero son remachados o soldados, su diseño estructural o erección se ha convertido en una actividad especializada de los fabricantes de los tanques.

La función de los tanques elevados y esferoides puede ser expresado con conveniencia estética, sin recurrir a ornamentación al-

guna. Los tanques verticales son simples cilindros, puede hacerlos atractivos una celosía o recubrimiento externo de concreto.

Deben de conocerse en todo momento del día y de la noche los niveles de los depósitos para el manejo inteligente del almacenamiento de distribución.

En donde los niveles no pueden observarse directamente mediante indicadores o flotadores, puede ser transmitida la información deseada al centro de control mediante indicadores y registradores electricamente operados.

Los registros y planos de las tuberías y accesorias, bien llevados y actualizados, son esenciales para la operación y mantenimiento eficientes de los sistemas de distribución.

Para evitar la descarga ocasional de agua turbia deberá vaciarse la tubería sistemáticamente, normalmente a través de hidrantes.

Los extremos muertos requieren una atención particular; una purga en el extremo ciego contrarrestará los efectos de los movimientos lentos del agua.

CONDUCCION DE AGUAS

Para transportar el agua de nuestra obra de captación necesitaremos de un sistema de conducción de aguas, el cual consistirá de dos medios generalmente.

Estos medios son conductos cerrados y conductos abiertos, suministrándose la energía necesaria por gravedad o bombeo.

Cuando el flujo es libre, la línea de gradiente hidráulico podrá definirse mediante los meniscos de tubos piezométricos insertados a lo largo del conducto mismo, conforme éste sigue la superficie del suelo por encima de colinas o descendiendo a los valles y bajo las montañas.

Para conductos tanto de pendiente como a presión, el gradiente hidráulico o pendiente de la línea de grado hidráulico es una función de la resistencia por fricción a fluir a través de una longitud dada de conducto.

Los canales se construyen hasta donde es posible en corte y relleno balanceados, son de construcción económica en los suelos adecuados para ello. El que se revistan o no, depende de la naturaleza del suelo, las velocidades de diseño y el valor del agua.

Otros factores de importancia son la pérdida de agua por infiltración y evaporación, problemas con el hielo, daños por el ganado y animales que hacen madrigueras, polución por deslave su-

perforación e infiltración, y la proliferación de hierbas acuáticas.

Los canales abiertos soportados sobre el suelo para transportar agua a través de valles y depresiones menores o sobre obstrucciones en su trayecto, reciben el nombre de ductos.

Cuando siguen laderas inclinadas o rocosas, se convierten en conductos y son regularmente de sección transversal rectangular o circular.

SECCION CIRCULAR

Este tipo de tubería obedece a las ventajas que en resistencia estructural nos da.

La tubería circular es la que tiene el perímetro más pequeño y por consiguiente por metro de longitud tiene el área de paredes interiores más pequeña, he aquí que este tipo de tubería ofrece al escurrimiento del agua, una resistencia menor que la tubería de otro tipo de sección geométrica.

Para canales en roca y canalones de mampostería o de madera, se usan secciones de tipo rectangular del doble de anchura que su profundidad.

Para canalones de duelas de madera o de acero se utilizan secciones en semicírculos.

Para acueductos de pendiente y túneles de pendiente, se utilizan secciones en herradura.

Y para acueductos a presión, tuneles a presión y líneas de tuberías se utiliza la sección circular.

Los conductos cerrados deben resistir bastantes tipos de fuerzas internas y externas que actúan en combinación o por separado y estas son:

- 1.- Ariete hidráulico o presión interna aumentada a causa de una reducción súbita en la velocidad del agua; por el cierre rápido de una compuerta o el paro de una bomba.
- 2.- Presiones desbalanceadas en las curvas, contracciones o cierres.
- 3.- La presión interna debe ser igual a la carga de agua total a la que el conducto puede ser sometido.
- 4.- Cargas externas en forma de rellenos, tráfico y su propio peso entre los soportes externos (pilares o colgantes).
- 5.- Expansión o contracción inducida por la temperatura.

La presión interna, incluyendo el ariete hidráulico, crea esfuerzo o tensión transversal.

Las curvas y cierres en los extremos o compuertas producen pre-

siones desbalanceadas y esfuerzo longitudinal.

Las variaciones de temperatura en tiempos extremos también nos van a crear esfuerzos longitudinales a las líneas de tuberías.

Las cargas externas y las reacciones de la cimentación incluyendo el peso del conducto lleno y la presión atmosférica (cuando el conducto se encuentra bajo vacío) nos producen esfuerzos flexionantes.

La mayoría de veces las líneas de tuberías se localizan en forma muy similar a los ferrocarriles y carreteras, para una mejor eficiencia tanto en descomposturas, mantenimiento y transporte de la gente encargada de ello.

La selección de los materiales para las líneas de tubería debe estar basada sobre las siguientes consideraciones:

- 1.- La capacidad inicial de transporte del tubo y su reducción con el tiempo, definida por el coeficiente "C" de Hazen-William.
- 2.- La resistencia del tubo, medida por su habilidad para soportar la presión interna y las cargas externas.
- 3.- La vida o durabilidad del tubo, determinada como la resistencia a la corrosión del tubo de hierro colado o acero; del tubo de duelas con bandas de acero a la putridéz y corrosión y desintegración; y del tubo de plástico al agrietamiento y

y desintegración ,

- 4.- La facilidad o dificultad para transportar, manejar y tender el tubo bajo diferentes condiciones de topografía geología y comunicación,
- 5.- La seguridad, economía y disponibilidad de los tamaños fabricados.
- 6.- La disponibilidad de mano de obra entrenada en la construcción de tuberías de distinta clase.
- 7.- Los requerimientos de mantenimiento y reparación, pérdidas de agua por fugas y otros asuntos de comportamiento y adaptabilidad del tubo.

ACCESORIOS

Para aislar y drenar secciones para la prueba, inspección limpieza y reparaciones, generalmente se instalan una serie de accesorios o piezas auxiliares en la línea.

- Válvulas de Seccionamiento
- Válvulas de purga
- Válvulas de aire
- Válvulas para alivio de presión
- Válvulas de retención sobre las tuberías a presión.
- Válvulas de cierre autoactuantes
- Válvulas para control de altitud
- Medidores de venturi.
- Etc.

Tanques de almacenamiento y regularización del municipio de Atizapán de Zaragoza, Edo. de Méx. los cuales nos surtirán a la zona de vivienda en estudio.

<u>Tanque</u>	<u>No. 2</u>
Capacidad	3 000 M ³
Cota de plantilla	2 340.00 mts.
Tirante	6.00 mts.

<u>Tanque</u>	<u>No. 3</u>
Capacidad	750 M ³
Cota de plantilla	2 410.00 mts.
Tirante	2.50 mts.

V) DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION

DISTRIBUCION DE AGUAS

Los sistemas de distribución para los abastecimientos públicos, son redes de tuberías dentro de las redes de las calles.

La planta de las calles, la topografía y la localización de las obras de abastecimiento junto con el almacenamiento del servicio, determinan el tipo de sistema de distribución y el flujo a través del tubo.

Las líneas del grado hidráulico y las presiones residuales dentro de las áreas servidas, además del volumen de almacenamiento, gobiernan los tamaños de las tuberías dentro de la red.

El volumen y localización del almacenamiento de servicio dependen de la topografía y necesidades de la comunidad.

Las comunidades a diferentes elevaciones, pueden servirse mediante sistemas separados o por sistemas interconectados en común, cada uno con su propio almacenamiento de servicio.

La selección de diámetros en la red depende de la magnitud del gasto requerido, y las pérdidas a lo largo de la red.

REDES DE TUBERIAS:

Es el emparrillado del sistema de tuberías que se extiende sobre todas las secciones de la comunidad.

Puede consistir en tuberías maestras sencillas o tuberías maestras dobles, las válvulas se instalan generalmente en la siguiente forma:

- 3 en las cruces
- 2 en las tees
- 1 en los ramales sencillos

Las tuberías se instalan abajo de las banquetas.

CAPACIDAD Y PRESION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION

La capacidad de los sistemas de distribución debe comprender - tanto los requerimientos de reserva como los de las fluctuaciones en las demandas domésticas, industriales y de emergencia, - como es el caso del gasto de incendio.

La determinación de los requisitos de capacidad del sistema para diferentes áreas se simplifica si la municipalidad se ha dividido en zonas y existen reglamentos bien establecidos que regulen el uso del agua.

La presión del agua en la línea de la calle para consumos normales deberá ser de 15 M columna de agua, ésto es con el fin de que suba 3 pisos y vencer la resistencia por fricción del sistema de distribución de la vivienda.

Para abastecer los pisos superiores, los edificios altos deben elevar el agua a tanques situados sobre sus techos o en sus torres.

PARTES DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION

Los elementos básicos de una red son:

Tuberías

Válvulas

Hidrantes.

La demanda contra incendios se estima a menudo mediante el flujo normal contra incendios; 920 lpm, saliendo de una boquilla de 28.6 mm. (1 1/8") a una presión de 3,06 kg/cm² en la base del extremo.

Los hidrantes se planean normalmente para controlar áreas dentro de un radio de 61 M, en la tabla que a continuación se encuentra, nos muestra que la conexión directa de las mangueras de incendio a los hidrantes, necesita una presión residual en el hidrante de alrededor de 5.1. Kg./cm²,

Presiones de los hidrantes para diferentes longitudes de manguera contra incendios,

longitud de la manguera (M)	30.48	61.0	91.0	121	152	182
Presión requerida Kg/cm ²	4.3	5.25	6.25	7.2	8.25	9.20

El gasto contra incendio no se tomó en cuenta para el cálculo de la red de distribución en la zona estudiada. Esto debido a que en México se usa el criterio que en caso que ocurra un siniestro, se cerrarán las válvulas cercanas y solamente se dejará la línea que llegue directa al siniestro,

Por lo tanto considerando que la zona a proyectar es muy pequeña tanto en población como en dimensiones, se seguirá con el criterio antes mencionado para un caso de siniestro.

Métodos para el cálculo de la red de distribución:

Existen varios métodos para analizar un buen diseño de la red de distribución y son:

1) Método de relajamiento

a) Balanceo de las cargas por corrección de flujos supuestos.

b) Balanceo de los flujos por corrección de las cargas supuestas.

3) Equivalencia de tubos

4) Programación por computadoras

5) Analogía eléctrica.

1) METODO DE SECCIONAMIENTO

Este es un método aproximado y, en cierto sentido, exploratorio simple en concepto y aplicación y ampliamente útil, siempre que sus limitaciones se comprendan claramente.

Este método es útil particularmente en:

- a) Estudios preliminares de sistemas de distribución grandes y complicados.
- b) Como comprobación de otros métodos de análisis
- c) Como base para investigaciones adicionales y cálculos más exactos.

2) METODO DE RELAJAMIENTO

Al aplicar el método de relajamiento o pruebas, y errores controlados se encuentra con dos variantes.

- Corrección de flujos supuestos
- Corrección de cargas supuestas

Este método se conoce también como el método de Hardy Cross.

- a) Corrección de los flujos supuestos.

En este procedimiento, se hacen las fórmulas necesarias algebraicamente consistentes en asignar arbitrariamente signos positivos a los flujos conforme al reloj y las pérdidas de carga asociadas.

$$q = \frac{- \sum H}{n \sum (H/Q)}$$

donde:

ΣH = sumatoria de las pérdidas de carga

Q = Gasto en $M^3/\text{seg.}$

N = Constante

$n = 1.85$ Hazen - Williams

$n = 2.00$ Manning

q = Corrección del gasto.

b) Corrección de las Cargas Supuestas

En este procedimiento se convierten las fórmulas necesarias en algebraicamente consistentes cuando se asignan arbitrariamente signos positivos a los flujos hacia las uniones distintas de las entradas y salidas, y signos negativos a los flujos hacia afuera de estas uniones intermedias, siendo cero la suma de los flujos balanceados en las uniones, su fórmula es:

$$h = - \frac{n \Sigma Q}{\Sigma (Q/H)}$$

Donde:

h = corrección de carga supuesta

ΣQ = Sumatoria de gastos supuestos

$\Sigma (Q/H)$ = Sumatoria del cociente del gasto y la pérdida de carga.

$n = \text{Constante } N = 1.85 \text{ HAZEN-WILLIAMS } N = 2.00 \text{ MANNING}$

3) METODO TUBOS EQUIVALENTES

En este método se reemplaza un sistema complejo de tubos por una línea sencilla hidráulicamente equivalente.

El método no puede ser aplicado directamente a sistemas con tubería de cruces o salidas.

Sin embargo, es posible con frecuencia, mediante una estructuración juiciosa de la red, obtener información eficiente sobre la cantidad y presión del agua disponible en los puntos importantes o reducir el número de circuitos para ser considerados.

PROYECTO: INTRODUCCION DE AGUA POTABLE A UNA ZONA
 DE VIVIENDA EN ATIZAPAN DE ZARAGOZA

Se proyecta urbanizar un terreno de aproximadamente 48 Has. el cual está al poniente del poblado de Atizapán de Zaragoza y pertenece al municipio del mismo nombre en el Estado de México.

Dicho terreno tiene las siguientes colindancias,

- Al norte - Propiedades privadas
- Al sur - Fraccionamiento Residencial
- Al oriente - Propiedad privada
- Al poniente - Carretera Villa del Carbón-Tlalnepantla

En este municipio el gobierno del Estado tiene un proyecto y construcción de un abastecimiento municipal que incluye la zona en estudio, no así la red de distribución de la que es objeto el presente proyecto.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO:

La fuente de abastecimiento se obtendrá del sistema municipal, desde el tanque No. 3 y de la caja rompedora de presión, según indicaciones de la Dirección de Aprovechamientos Hidráulicos del Estado de México.

Estas obras ya son existentes en el lugar,

DATOS:

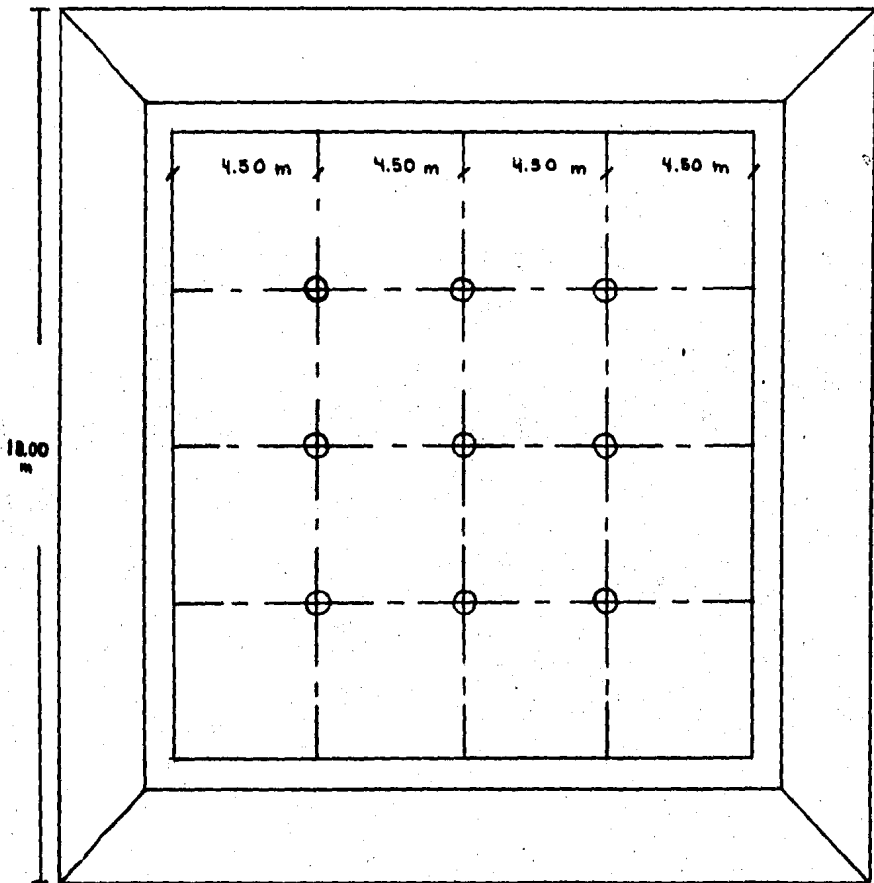
Como la conexión de la red se efectuará directamente al tanque y a la caja rompedora de presión del sistema municipal, se consideran los datos de plantilla de dichos tanques.

TANQUE No. 3

Cota de plantilla = 2 410 m.s.n.m.
210.00 m en zona

CAJA ROMPEDORA DE PRESION

Cota de plantilla = 2 370 m.s.n.m.
170.00 m en zona



TANQUE N:3 ATIZAPAN DE ZARAGOZA
CAPACIDAD: 750 m³

TOPOGRAFIA:

La topografía de la zona en estudio es la siguiente:

El terreno se encuentra en la falda de un lomerío con algunos accidentes en el terreno como barrancas, riachuelos y sanjas de poca importancia.

Conociendo la topografía del terreno, se tuvo que dividir el sistema en 2 partes que son: parte alta y parte baja.

Una abastecida por el tanque 3 (parte alta) y la segunda que sería la parte baja, la cual estaría abastecida por la caja - rompedora de presión, que a su vez está abastecida por el tanque 3.

RED DE DISTRIBUCION:

Dadas las características topográficas del terreno se hizo el cálculo para tener en la red presiones con una variación de 10.00 mts. a 50.00 mts. de columna de agua.

Para el estudio de los circuitos de la red, se empleó el método de Hardy Cross con ayuda de la tabla de cálculo (ver anexo) y la fórmula de Manning, además se empleó la expresión para las correcciones que lo equilibran. La expresión es:

$$q = \frac{\sum H}{2 \sum H/Q}$$

Donde:

- q : Corrección
- $\sum H$: Suma de pérdidas
- $\sum H/Q$: Sumatoria del cociente de pérdidas entre el gasto.

Para una eficiente operación de la red, se ubicaron válvulas de seccionamiento en lugares estratégicos y a distancias que permitan aislar por partes la red en casos de siniestros, fugas, mantenimiento, cambio de piezas, etc. con una interrupción mínima en el suministro del agua.

GASTOS:

Como la demanda no es constante durante los días del año y tampoco durante las diferentes horas del día, se obtienen los gastos para el diseño de la red de la siguiente manera.

GASTO MEDIO ANUAL

$$\frac{18\ 030\ \text{hab.} \times 200\ \text{lbs./hab./día}}{86\ 400\ \text{seg./ día.}} = 41.73\ \text{lbs./seg.}$$

GASTO MAXIMO DIARIO

$$41.73\ \text{lbs./se.} \times 1.2 = 50.08\ \text{lbs./seg.}$$

GASTO MAXIMO HORARIO

$$50.08\ \text{lbs./ seg.} \times 1.5 = 75.12\ \text{lbs./seg.}$$

GASTO ESPECIFICO

$$75.12\ \text{lbs./seg.} \div 9\ 880\ \text{mts.} = 0.0076032\ \text{lbs./seg./mts.}$$

La dotación será de 200 lbs./hab./día

Ver tabla en anexo.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

POBLACION DE PROYECTO	18 030 Hab.
DOTACION	200 lts./Hab./día.
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA	1.2
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA	1.5
GASTO MEDIO ANUAL	36.65 lts./seg.
GASTO MAXIMO DIARIO	50.08 lts./seg.
GASTO MAXIMO HORARIO	75.12 lts./seg.
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	MUNICIPAL
SISTEMA	GRAVEDAD DE LA RED.

(2)

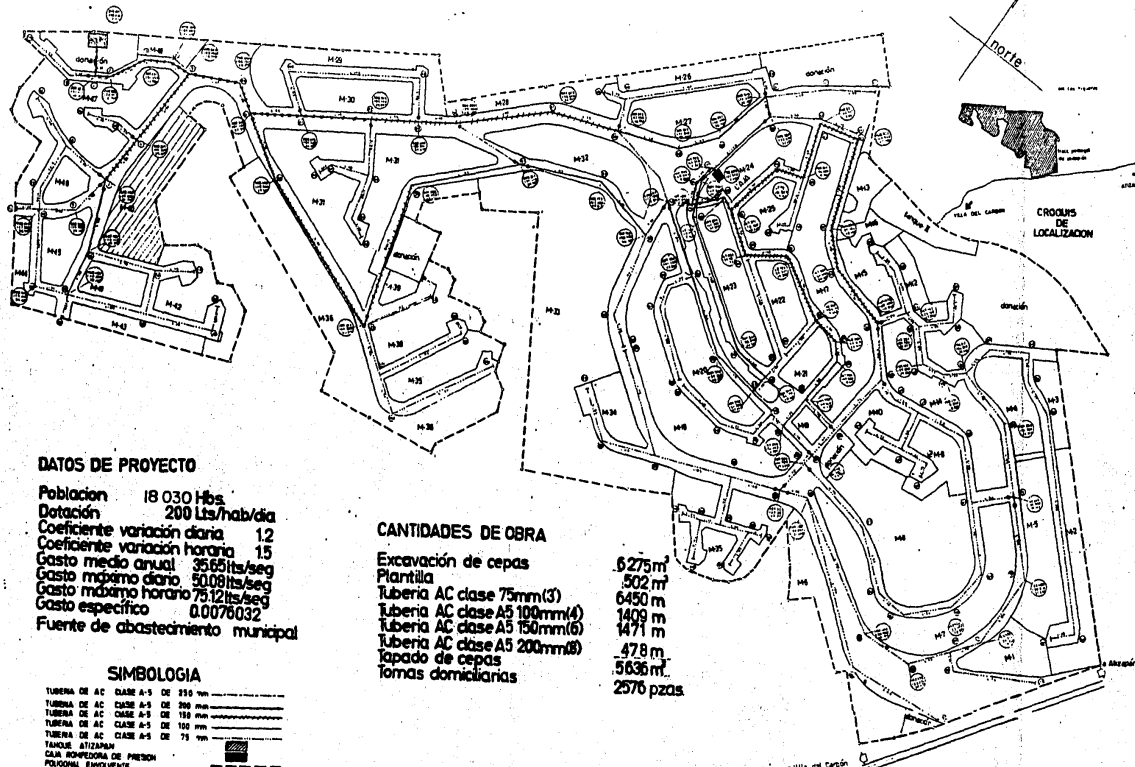
CRUCERO #	LONG. M	Q lbs./seg.	DIAMETRO mm	H	H/Q	CORREC.	Q	HCOMP.	COTAS		CARGAS
									PIEZO	TERRENO	
21									208.375		
21-22	75	13.296	150	0.338	0.025	-0.265	13.031	0.325	208.050	178.50	29.550
22-23	181	12.726	150	0.748	0.058	0.265	12.461	0.717	207.333	166.83	40.503
23-50	158	8.168	150	0.269	0.032	0.265	7.903	0.251	207.082	160.39	38.692
50-51	127	6.967	100	1.367	0.196	0.265	6.702	1.265	205.017	171.11	34.707
51-52	85	6.002	100	0.679	0.113	0.265	5.737	0.620	205.197	163.68	40.517
52-54	75	5.356	100	0.477	0.083	0.265	5.091	0.431	204.766	158.43	46.336
54-55	40	3.836	100	0.130	0.033	0.265	3.571	0.113	204.653	171.78	32.873
55-56	85	2.810	100	0.148	0.052	0.265	2.545	0.101	204.552	161.73	42.822
56-58	85	1.100	100	0.122	0.020	0.265	0.835	0.012	204.540	159.25	45.290
P.E. 58-59	55	0.418	100	0.002	0.004	0.265	0.153	0.000	204.540	157.30	47.240
					<u>4.180</u>						
21									208.375		
21-31	55	15.751	200	0.075	0.004	+ 0.265	16.016	0.077	208.298	181.70	26.598
31-33	75	13.625	200	0.076	0.005	0.265	13.890	0.079	208.219	184.17	24.049
33-34	55	11.666	150	0.195	0.016	0.265	11.931	0.199	208.020	180.41	27.610
34-35	40	11.248	150	0.129	0.011	0.265	11.513	0.135	207.885	179.70	28.185
35-37	110	10.283	150	0.296	0.028	0.265	10.548	0.312	207.573	175.60	31.973
37-38	75	9.447	150	0.197	0.020	0.265	9.712	0.180	207.393	167.05	40.343
38-40	70	7.052	100	0.772	0.109	0.265	7.318	0.831	206.562	171.26	35.302
40-40	50	6.521	100	0.471	0.072	0.265	6.786	0.510	206.052	170.62	35.432
40-41	70	6.141	100	0.585	0.095	0.265	6.406	0.637	205.415	172.63	32.785
41-221	25	4.674	100	0.121	0.025	0.265	4.939	0.135	025.280	172.63	32.650
221-223	100	3.686	100	0.301	0.081	0.265	3.951	0.346	204.934	167.57	37.364
223-224	40	2.926	100	0.075	0.025	+0.265	3.191	0.090	204.844	167.30	37.544
224-225	150	2.622	100	0.228	0.086	0.265	2.887	0.277	204.567	158.04	46.527
225-48	40	1.482	100	0.019	0.012	0.265	1.747	0.027	204.540	156.19	48.350
48-59	20	0.152	100	0.000	0.000	0.265	0.417	0.000	204.540	157.30	47.240
				<u>3.540</u>	<u>1.204</u>			<u>3.835</u>			

(3)

CRUCERO #	LONG M	Q lts./seg.	DIAMETRO mm	H	H/Q	CORREC.	Q	HCOMP.	COTAS		CARGAS
									PIEZO	TERRENO	
caja									170.000	167.57	2.430
0-100	12	31.472	200	0.065					169.935	167.57	2.365
100-101	24	31.472	200	0.130					169.805	165.00	4.805
101-102	23	31.472	200	0.125		línea abierta			169.680	164.00	5.680
102-103	39	31.472	200	0.212					169.468	160.00	9.468
103-46	14	31.472	200	0.076					169.392	158.76	10.632
				0.608							
46									169.392		
46-266	53	16.442	150	0.365	0.022	-0.145	16.297	0.359	169.033	157.48	11.553
266-81	48	16.040	150	0.315	0.019	0.145	15.895	0.309	168.724	154.52	14.204
81-83	75	15.676	150	0.470	0.029	0.145	15.531	0.461	168.263	148.61	19.653
83-84	33	14.726	150	0.182	0.012	0.145	14.581	0.179	168.084	147.59	20.494
84-85	23	14.476	100	1.069	0.073	0.145	14.331	1.048	167.036	147.59	19.446
85-85	55	14.302	100	2.496	0.174	0.145	14.157	2.446	164.590	149.86	14.730
85-86	39	13.535	100	1.585	0.117	0.145	13.390	1.551	163.039	156.65	6.389
86-87	45	12.274	100	1.504	0.122	0.145	12.129	1.469	161.570	141.98	19.590
87-88	14	11.932	75	2.033	0.170	0.145	11.787	1.984	159.586	141.98	17.606
88-89	40	10.174	75	4.224	0.415	0.145	10.029	4.105	155.481	139.25	16.231
89-90	30	5.236	75	0.839	0.160	0.145	5.091	0.793	154.688	133.05	21.638
90-80	155	2.766	75	1.210	0.437	0.145	2.621	1.086	153.602	130.50	23.102
80-79	60	1.588	75	0.154	0.096	0.145	1.443	0.127	153.475	123.00	30.475
79-77	50	1.132	75	0.065	0.057	0.145	0.987	0.049	153.426	122.60	30.826
77-76	35	0.266	75	0.002	0.007	0.145	0.121	0.000	153.426	126.50	26.926
				16.513	1.91						

(4)

CRUCERO #	LONG. m	Q lts./seg.	DIAMETRO mm	H	H/Q	CORREC.	Q	HCOMP.	PIEZO	COTAS TERRENO	CARGAS
46									169.392		
46-45	70	15.030	150	0.403	0.026	+0.145	15.175	0.411	168.981	151.82	17.161
45-44	30	14.498	150	0.160	0.011	0.145	14.643	0.164	168.817	156.08	12.737
44-43	60	13.762	150	0.290	0.021	0.145	13.907	0.296	168.521	163.47	5.051
43-62	43	13.306	150	0.194	0.014	0.145	13.451	0.198	168.323	147.54	20.783
62-64	100	12.980	150	0.430	0.033	0.145	13.125	0.439	167.884	139.15	28.734
64-65	45	12.220	150	0.171	0.013	0.145	12.365	0.175	167.709	137.47	30.239
65-66	71	11878	150	0.255	0.021	0.145	12.023	0.261	167.448	138.60	28.843
66-67	34	9.581	75	3.184	0.332	0.145	9.726	3.281	164.167	134.95	29.217
67-68	22	8.761	75	1.723	0.196	0.145	8.906	1.780	162.387	182.78	20.399
68-69	39	8.070	75	2.591	0.321	0.145	8.215	2.685	159.702	129.85	29.852
69-70	23	7.774	75	1.418	0.182	0.145	7.919	1.471	158.231	129.85	28.381
70-71	33	7.600	75	1.944	0.255	0.145	7.745	2.019	156.212	126.81	29.402
71-72	70	4.213	75	1.276	0.300	0.145	4.358	1.356	154.856	131.28	23.576
72-73	80	3.681	75	1.106	0.300	0.145	3.826	1.194	153.662	132.55	21.112
73-75	88	1.315	75	0.149	0.113	0.145	1.460	0.182	153.480	130.81	22.670
P.E. 75-76	85	0.646	75	0.036	0.055	0.145	0.791	0.054	153.426	126.50	26.926
				15.321	2.199						



DATOS DE PROYECTO

Población 18 030 Hbs.
 Dotación 200 Lts/hab/día
 Coeficiente variación diaria 1.2
 Coeficiente variación horaria 1.5
 Gasto medio anual 55 65 lts/seg
 Gasto máximo diario 50 lts/seg
 Gasto máximo horario 75 lts/seg
 Gasto específico 0.0076032
 Fuente de abastecimiento municipal

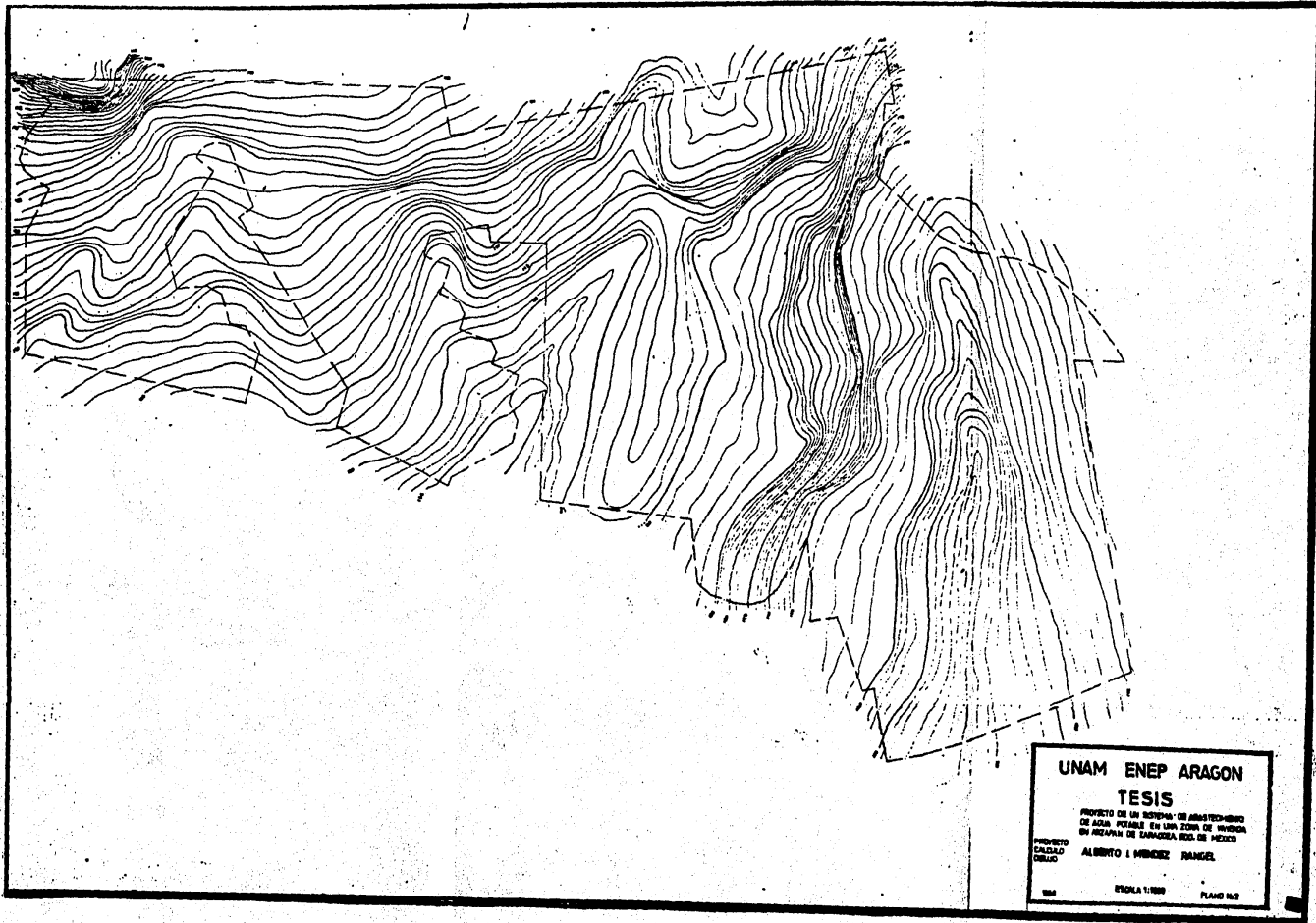
CANTIDADES DE OBRA

Excavación de cepas 6 275 m³
 Plantilla 502 m²
 Tubería AC clase 75mm(3) 6450 m
 Tubería AC clase A5 100mm(4) 1409 m
 Tubería AC clase A5 150mm(6) 1471 m
 Tubería AC clase A5 200mm(8) 478 m
 Tapado de cepas 5636 m²
 Tomas domiciliarias 2576 pzas

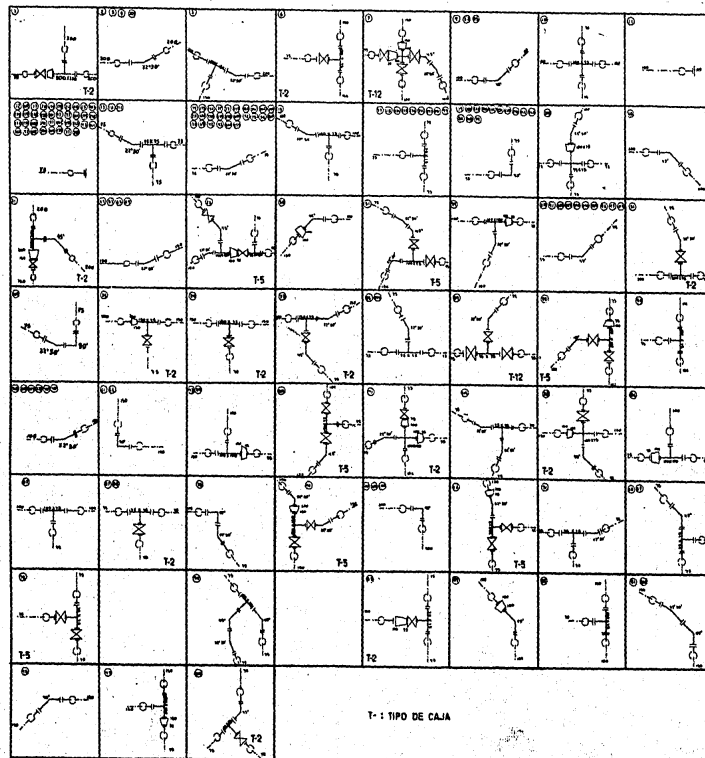
SIMBOLOGIA

TUBERIA DE AC CLASE A-1 DE 150 mm
 TUBERIA DE AC CLASE A-1 DE 200 mm
 TUBERIA DE AC CLASE A-1 DE 100 mm
 TUBERIA DE AC CLASE A-1 DE 150 mm
 TUBERIA DE AC CLASE A-1 DE 75 mm
 TANQUE ATIZAPAN
 CILIN. MOVIZORA DE PRESION
 POLICIONAL ENVOLVENTE
 VALVULA DE SECCIONAMIENTO
 CRUCEMIENTO DE TUBERIAS A DESVIA.
 NUMERO DE CAUCEADO
 LOGOTIPO DE TAPADO
 CILIN. MOVIZORA
 CILIN. DE TAPADO
 CILIN. MOVIZORA

UNAM ENEP ARAGON
TESIS
 PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
 DE AGUA POTABLE EN UNA ZONA DE VIVIENDA
 EN ATIZAPAN DE JALISCO, EDO. DE MEXICO
 PROYECTO CALCULO ALBERTO I. HERNANDEZ RANGEL
 DISEÑO
 ESCALA 1:1000 PLANO N°1



UNAM ENEP ARAGON
TESIS
PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE EN UNA ZONA DE SIERRA
EN EL ESTADO DE OAXACA DEL SUR DE MEXICO
PROYECTO
DISEÑADO
POR
ALBERTO I. MENDOZA RANGEL
1984
ESCALA 1:1000 PLANO No. 2



T - TIPO DE CAJA

SÍMBOLO	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD
⊗	VALVULA DE DECORRIMIENTO		
	100 cm ² de apertura	22	PZA.
	15 mm	7	PZA.
	50 mm	4	PZA.
	100 mm	4	PZA.
	200 mm	0	PZA.
⊥	EXTENSIONES DE FORD CAS DE		
	75mm	146	PZA.
	100mm	28	PZA.
	150mm	10	PZA.
	200mm	42	PZA.
○	JUNTA HEBBET DE FORD		
	75 mm	246	PZA.
	100 mm	10	PZA.
	150 mm	42	PZA.
	200 mm	18	PZA.
⊥	TAPA CERRA DE FORD		
	75 mm	1	PZA.
	100 mm	1	PZA.
⊥	CODO DE 90° DE FORD		
	75 mm	4	PZA.
	100 mm	2	PZA.
	150 mm	2	PZA.
	200 mm	3	PZA.
⊥	CODO DE 45° DE FORD		
	75 mm	18	PZA.
	100 mm	18	PZA.
	150 mm	4	PZA.
	200 mm	2	PZA.
⊥	CODO DE 90° DE FORD		
	75 mm	60	PZA.
	100 mm	10	PZA.
	150 mm	10	PZA.
	200 mm	6	PZA.
+	CRUC DE FORD		
	75 mm	1	PZA.
	100 mm	1	PZA.
	150 mm	1	PZA.
+	CRUC DE FORD		
	75 mm	1	PZA.
	100 mm	1	PZA.
	150 mm	1	PZA.
	200 mm	1	PZA.
△	REDUCCION DE FORD		
	100 mm	10	PZA.
	150 mm	1	PZA.
	200 mm	1	PZA.

UNAM ENEP ARAGON

TESIS

PROYECTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA POTABLE EN UNA ZONA DE VIVIENDA
EN ATIZAPAN DE ZARAGOZA, EDO. DE MEXICO

PROYECTO
CALCULO
CUBILO

ALBERTO L. MENDEZ RANGEL

1984

ESCALA 1:

PLANO N°3

VI) PRESUPUESTOS

MEMORIA DE CALCULO DE EL PRESUPUESTO DE:

a) ATRAQUES

b) PIEZAS ESPECIALES DE fo.fo

c) VOLUMEN EXCAVADO

d) PLANTILLA

e) RELLENO

f) VOLUMEN DEL TUBO

USANDO TABLAS (VER ANEXO)

ESTREMIDAD DE fo.fo. C/B

3" 12 x 246 = 2 952

4" 41 x 26 = 1 066

6" 18 x 50 = 900

8" 28 x 42 = 1 176

= 6 094 Kg.

TAPA CIEGA DE fo. fo.

3" 3.7 x 38 = 140.6

4" 6.1 x 1 = 6.1

= 146,7 Kg.

CODO DE 90° DE fo. fo.

3" 11 x 14 = 154

4" 18 x 0 = 0

6" 30 x 2 = 60

8" 48 x 3 = 144

= 358 Kg.

CODO de 45° DE fo.fo

3" 9 x 18 = 162

4" 16 x 12 = 192

6" 26 x 4 = 104

8" 42 x 2 = 84

= 542 Kg.

CODO DE 22°30' DE fo.fo

3" 9 x 40 = 360

4" 16 x 12 = 192

6" 26 x 10 = 260

8" 42 x 6 = 252

= 1064 Kg.

CRUZ DE fo.fo.

3" x 3" 21 x 1 = 21

4" x 3" 29 x 2 = 58 = 359 Kg.

4" x 4" 35 x 8 = 280

TEE DE fo. fo.

3" x 3" 21 x 27 = 567

4" x 3" 29 x 5 = 145

4" x 4" 35 x 5 = 175

6" x 3" 43 x 4 = 172 = 1548 Kg.

6" x 6" 57 x 3 = 171

8" x 3" 65 x 1 = 65

8" x 6" 77 x 1 = 77

8" x 8" 88 x 2 = 176

REDUCCION DE fo.fo.

4" x 3" 13 x 10 = 130

6" x 3" 19 x 3 = 57

6" x 4" 22 x 4 = 44 = 368 Kg.

8" x 3" 29 x 1 = 29

8" x 6" 36 x 3 = 108

T O T A L = 10 479.70 Kg.

CALCULO DE ATRAQUES

75 mm (3") \varnothing 38
 14
 18
 Vol. POR ATRAQUE 40
 = 0.027 M³ 27
137

$$137 \times 0.027 \text{ M}^3 = 3.699 \text{ M}^3$$

100 mm (4") \varnothing 1
 12
 Vol. POR ATRAQUE 12
 = 0.032 M³ 12
10
 35

$$35 \times 0.032 \text{ M}^3 = 1.12 \text{ M}^3$$

150 mm (6") \varnothing 2
 4
 Vol. POR ATRAQUE 4
 = 0.036 M³ 10
7
 23

$$23 \times 0.036 \text{ M}^3 = 0.828 \text{ M}^3$$

200 mm (8") \varnothing 3
 2
 Vol. POR ATRAQUE 2
 = 0.055 M³ 6
4
 15

$$15 \times 0.055 \text{ M}^3 = 0.825 \text{ M}^3$$

$$6.472. \text{ M}^3$$

VOLUMEN TOTAL DE ATRAQUES = 6.472. M³

CALCULO DEL VOLUMEN EXCAVADO

75 mm (3")	0.600 M ³ /mX	6450 M	=	3 870.00 M ³
100 mm (4")	0.600 M ³ /mX	1409 M	=	845.40 M ³
150 mm (6")	0.770 M ³ /mX	1471 M	=	1147.67 M ³
200mm (8")	0.3625 M ³ /mX	478 M	=	412.275 M ³
				<hr/>
				6,275.345.M ³

CALCULO DE LA PLANTILLA

75 mm (3")	0.0480 M ³ /mX	6450 M	=	309.60 M ³
100mm (4")	0.0480 M ³ /mX	1409 M	=	67.632 M ³
150mm (6")	0.0630 M ³ /mX	1471 M	=	92.673 M ³
200mm (8")	0.0675 M ³ /mX	478 M	=	32.265 M ³
				<hr/>
				502.17 M ³

CALCULO DEL RELLENO

75 mm (3")	0.5446 M ³ /mX	6450 M	=	3512.67 M ³
100mm (4")	0.5399 M ³ /mX	1409 M	=	760.72 M ³
150mm (6")	0.6821 M ³ /mX	1471 M	=	1003.37 M ³
200mm (8")	0.7531 M ³ /mX	478 M	=	359.98 M ³
				<hr/>
				5636.74 M ³

CALCULO DEL VOLUMEN DEL TUBO

75 mm (3")	0.0074 M ³ /mX	6450 M	=	47.73 M ³
100mm (4")	0.0121 M ³ /mX	1409 M	=	17.05 M ³
150mm (6")	0.0349 M ³ /mX	1471 M	=	51.34 M ³
200mm (8")	0.0419 M ³ /mX	478 M	=	20.03 M ³
				<hr/>
				136.15 M ³

502.17 M³ + 5 636.74 M³ + 136.15 M³ = 6 275.06 M³

PLANTILLA + RELLENO + VOL. DEL TUBO = VOL. EXCAVADO
6 275.06 M³ = 6 275.345 M³

PRESUPUESTO V CATALOGO DE OBRA

I MANO DE OBRA

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U \$	IMPORTE \$
I-1				
EXCAVACION A MANO PARA ZANJAS EN MATERIAL II EN SECO HASTA 2M DE - PROFUNDIDAD.	6 275.345	M ³	559.05	3 508,231.60
I-2				
PLANTILLA APISONADA CON PISON DE MANO EN ZANJAS CON MATERIAL II	502.17	M ³	671.40	337,156.93
I-3				
RELLENO DE ZANJAS CON MATERIAL II APISONADO Y CON AGUA EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR.	5 636.74	M ³	429.80	2 422,670.80

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
I-4				
INSTALACION, JUNTEO Y PRUEBA DE TUBERIA ASBESTO CEMENTO DE CLASE A-5 DE:				
200 mm (8") Ø	478	M	203.40	97 225.20
150 mm (6") Ø	1471	M	182.45	268 383.95
100 mm (4") Ø	1409	M	163.75	230 723.75
75 mm (3") Ø	6450	M	155.75	1004 587.50
				<u>1600 920.40</u>

I-5				
FABRICACION Y COLADO DE CONCRETO SIMPLE, VIBRADO Y CURADO CON MEMBRANA DE $f'c = 100$ Kg./cm ² PARA ATRAQUES.	6.472	M ³	8280.65	53,592.37

I-6				
TOMAS DOMICILIARIAS TIPO 2 DE 13 mm (1/2") Ø. EXCAVACION, PLANTILLA, REPLENO, MATERIALES Y MEDIDORES (EXCLUYENDO ABRASADERAS DE INSERCCION	2 576	LOTE	807.15	2079 218.40

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
I-7				
INSTALACION DE PIEZAS ESPECIALES DE fo.fo. HASTA 12"-303 mm DE Ø	10 479,70	KG	27.65	289 763,70

I-8				
INSTALACION DE VALVULAS DE SECCIONAMIENTO DE				
150 mm (6") Ø	4	PZA	1 824.90	7,299.60
100 mm (4") Ø	8	PZA	940.10	7,520.80
75 mm (3") Ø	22	PZA	608.30	13,382.60
				28,203.00

I-9				
CAJAS DE OPERACION DE VALVULAS DE:				
TIPO 2 DE 1.00 MX 0.90 M	11	CJA	15 964.10	175 605.10
TIPO 5 DE 1.30 MX 0.90 M	7	CJA	18 005.45	126 038.15
TIPO 12 DE 1.40 MX 0.10 M	2	CJA	33 750.60	67 501.20
				369 144.45

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
I-10				
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTRAMARCOS.				
INCLUYE MATERIALES Y MANO DE OBRA ASI COMO ACARREO 1er. KM. y MANIOBRAS LOCALES.				
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTRAMARCO SENCILLO DE 1.10 M CON CANAL DE 100 mm (4").				
1 POR CADA CAJA DE LA CAJA TIPO 2; 1 x 11 = 11 PZA.				
2 POR CADA CAJA DE LA CAJA TIPO 5; 2 x 7 = 14 PZAS.				
	25	PZA	9 697.10	242 427.50
SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTRAMARCO DOBLE DE 1.80 CON CANAL DE 100 mm (4")				
2 POR CADA CAJA DE LA CAJA TIPO 12 DE CONTRAMARCO DOBLE 2 x 2 = 4				
	4	PZA	16 666.65	66 666.60
2 POR CADA CAJA DE LA CAJA TIPO 12 DE CONTRAMARCO SENCILLO 2 x 1 = 2				
	2	PZA	9 472.40	18 944.80

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
SUMINISTRO E INSTALACION DE MARCO CON TAPA DE fo. fo. CON PESO DE 130 KG.	31	PZA	18,319.40	567 901.40

II SUMINISTRO DE MATERIALES

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
II-1				
SUMINISTRO DE TUBE- RIA DE ASBESTO-CEMEN- TO CLASE A-5 PUESTAS EN EN EL ALMACEN DE LA OBRA.				
200 mm (8") Ø	478	M	1 876.05	896 751,90
150 mm (6") Ø	1 471	M	1 327.25	1952 304,70
100 mm (4") Ø	1 409	M	735.05	1035 685,40
75 mm (3") Ø	6 450	M	668.65	4312,792.50
				8197,614.50

II-2

SUMINISTRO DE PIEZAS
ESPECIALES DE fo.fo.
(EXCLUYENDO EXTREMIDA-
DES PUESTAS EN ALMACEN
DE LA OBRA). DE:

51 mm a 76 mm (2"a3") Ø	1404.60	Kg.	323	453,685.80
101 mm a 303mm(4"a12") Ø	2981.10	Kg.	283.80	846.036.18
				1299 721.90

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
II-3				
SUMINISTRO DE EXTREMIDADES DE fo.fo. PUESTAS EN EL ALMACEN DE LA OBRA DE:				
51 mm a 76 mm (2"-3") Ø	2 952	Kg	271.90	802 648.80
101 mm a 152 mm (4"-6") Ø	1 966	Kg.	241.70	475.182.20
203 mm a 303 mm (8"-12") Ø	1. 176	Kg.	243.20	286,003.20
				<u>1563 834.20</u>

II-4

SUMINISTRO DE VALVULAS DE SECCIONAMIENTO TIPO COMPUERTA

H-121-B-3, COMPLETAS PARA 14.22 Kg./cm² (200 lbs. DE AGUA)

150 mm (6") Ø	4	PZA	49 535.25	198 141.00
100 mm (4") Ø	8	PZA	30 533.55	244 268.40
75 mm (3") Ø	22	PZA	20 361.00	447 942.00
				<u>890 351.40</u>

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
II-5				
SUMINISTRO DE EMPAQUES				
DE PLOMO DE:				
200 mm (8") Ø	30	PZA	597.90	17 937.00
150 mm (6") Ø	52	PZA	289.65	15 061.80
100 mm (4") Ø	78	PZA	219.25	17 101.50
75 mm (3") Ø	320	PZA	140.85	45 072.00
				<u>95 172.30</u>

II-6

SUMINISTRO DE TORNILLOS
CON CABEZA Y TUERCAS EXA-
GONAL PUESTOS EN EL ALMA-
CEN DE LA OBRA.

200 mm (8") Ø

19.1 mm (3/4") Ø x 88.9 mm (3 1/2")

8 TORNILLOS POR EMPAQUE:

8 x 30 = 240	240	PZA	182.05	43 692.00
--------------	-----	-----	--------	-----------

150 mm (6") Ø

19.1 mm (3/4) Ø x 82.6 mm (3 1/4")

8 TORNILLOS POR EMPAQUE:

8 x 52 = 416	416	PZA	180.90	75 254.40
--------------	-----	-----	--------	-----------

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	P.U. \$	IMPORTE \$
100 mm (4") Ø				
15.9 mm (5/8") Ø x 76.2 mm (3")				
8 TORNILLOS POR EMPAQUE:				
8 x 78 = 624	624	PZA	108.95	67 984.80
76 mm (3") Ø				
15.9 mm (5/8") Ø 63.5 mm (2 1/2")				
4 TORNILLOS POR EMPAQUE				
4 x 320 = 1280	1280	PZA	97.00	124 160.00
				<hr/>
				311 091.20

II-7

SUMINISTRO DE JUNTAS

GIBAULT COMPLETAS, -

PUESTAS EN ALMACEN DE

OBRA DE:

200 mm (8") Ø	246	PZA	4239.90	1 043,015.40
150 mm (6") Ø	50	PZA	3077.25	153,862.50
100 mm (4") Ø	42	PZA	1930.60	81,085.20
75 mm (3") Ø	26	PZA	1557.25	40,488.50
				<hr/>
				1'318,451.60

<u>TOTAL DE SUMINISTROS</u>	<u>13'676,235.00</u>
<u>TOTAL DE MANO DE OBRA</u>	<u>11'584,838.00</u>
<u>PRESUPUESTO TOTAL</u>	<u>25,261.073.00</u>

VII) A N E X O

COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

'n'

ASBESTO CEMENTO

n = 0.010

CONCRETO ASPERO

n = 0.016

CONCRETO LISO

n = 0.012

ACERO GALVANIZADO

n = 0.014

Fo. Fo.

n = 0.013

ACERO SOLDADO SIN

REVESTIMIENTO

n = 0.014

S.A.R.H.

CALCULO DE DOTACION

POBLACION	TIPO DE CLIMA		
	CALIDO ⁺	TEMPLADO ⁺	FRIO ⁺
De 2,500 a 15,00 Hab.	150	125	100
De 15,000 a 30,000 Hab.	200	150	125
De 30,000 a 70,000 Hab.	250	200	175
De 70,000 a 150,000 Hab.	300	250	200
Más de 150,000 Hab.	350	300	250

⁺ lts./hab./dia.

S.A.R.H.

POBLACION	FRIO	TEMPLADO	SEMI CALIDO	CALIDO	CASOS ESPECIALES
500 - 1 000	100	100	100	110	120
1 001 - 1 500	100	100	110	130	<u>150</u>
1 501 - 2 000	110	120	130	<u>150</u>	180
2 001 - 3 000	120	<u>140</u>	<u>150</u>	180	200
3 001 - 5 000	140	160	180	200	250
5 001 en adelante	150	180	200	250	300

Quando la localidad cuente con sistema de eliminación de aguas negras se utilizan las dotaciones indicadas abajo de la línea doble. En caso contrario la dotación máxima será de 140 lts./hab./día para el resto.

CALCULO DE CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO CUANDO
NO SE CONOCE LA LEY DE DEMANDAS.

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

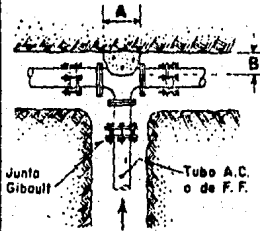
TIEMPO DE BOMBEO Hrs.	SUMINISTRO AL TANQUE Hrs.	GASTO DE BOMBEO lts./seg.	CAPACIDAD DEL TANQUE M ³
DE 0 a 24	24	Q.M.D.	C= 14.58 x Q.M.D.
DE 4 a 24	20	Q.M.D. $\frac{24}{20}$	C= 7.20 x Q.M.D.
DE 6 a 22	16	Q.M.D. $\frac{24}{16}$	C= 15.30 x Q.M.D.

Q.M.D. = GASTO MAXIMO DIARIO (lts./seg.)

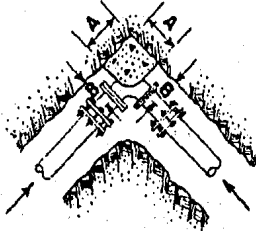
**DIMENSIONES DE LOS ATRAQUES DE CONCRETO
PARA LAS PIEZAS ESPECIALES DE F.F.**

DIAM. NOMINAL DE LA PIEZA 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
406	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

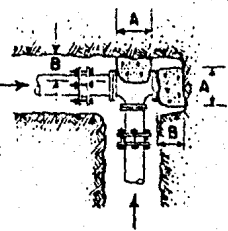
DIRECCION DE LOS EMPUJES Y FORMA DE COLOCAR LOS ATRAQUES



TE DE F.F.



CODO DE F.F.



TE Y TAPA CIEGA DE F.F.

NOTAS.

- 1).- Las piezas especiales deberán estar alineadas y niveladas antes de colocar los atraques, los cuales quedarán perfectamente apoyados al fondo y pared de la zanja.
- 2).- El atraque deberá colocarse en todos los casos, antes de hacer la prueba hidrostática de las tuberías.
- 3).- Estos atraques se usarán exclusivamente para tuberías alazadas en zanja.

Este plano anula y sustituye al V.C. 416

Proyecto: *[Signature]* Dibujo: *[Signature]*
 Ing L. Inostroza. J. Reynoso R.
 Revisó: *[Signature]*
 Ing Laurel Reynoso T.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

· ATRAQUES ·
AGUA POTABLE

Confirma: JEFE DEPTO. DE AGUA POT. *[Signature]*
 INGENIERO EN JEFE Aprob. *[Signature]*
 Mérida, D.F., Dic-16-1963 V.C. 1327

ZANJAS PARA TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO Y ASBESTO—CEMENTO ANCHO. — (FIG. 1)

El ancho de la zanja deberá ser de 50cm. más el diámetro exterior del tubo para tuberías con diámetro exterior igual o menor de 50cm. Cuando este sea mayor de 50cm. el ancho de la zanja será de 60cm. 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 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 90cm. más el diámetro exterior del tubo 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 90cm. Para tuberías menores de 5 cm. la profundidad mínima será de 70cm. Si se tiene la posibilidad de colocar a las profundidades mencionadas se agregará la necesaria para alojar dicha plantilla.

FONDO. —

Deberán excavarse cuidadosamente a mano las cavidades o canchales (Fig. 2, 3 y 4) para alojar la cam para el rajo de las juntas de los tubos y permitir el juntar en toda condición de los mismos para que la tubería apoye en toda su longitud sobre el fondo de la zanja en la plantilla consolidada.

RELLENO. —

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

DIÁMETRO NOMINAL		Ancho	Profundidad	Volumen
milímetros	puñados	en cm.	en cm.	en metros cúbicos
25.4	1	50	70	0.35
50.8	2	55	70	0.39
63.5	2 1/2	60	100	0.60
76.2	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

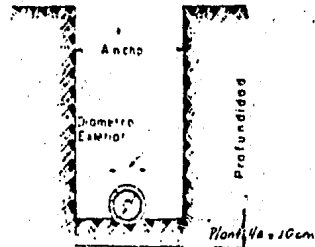


Fig. 1



Fig. 2

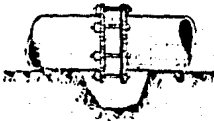


Fig. 3



Fig. 4

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
INFORMES, ESTUDIOS, PROYECTOS, DISEÑOS Y PLANOS

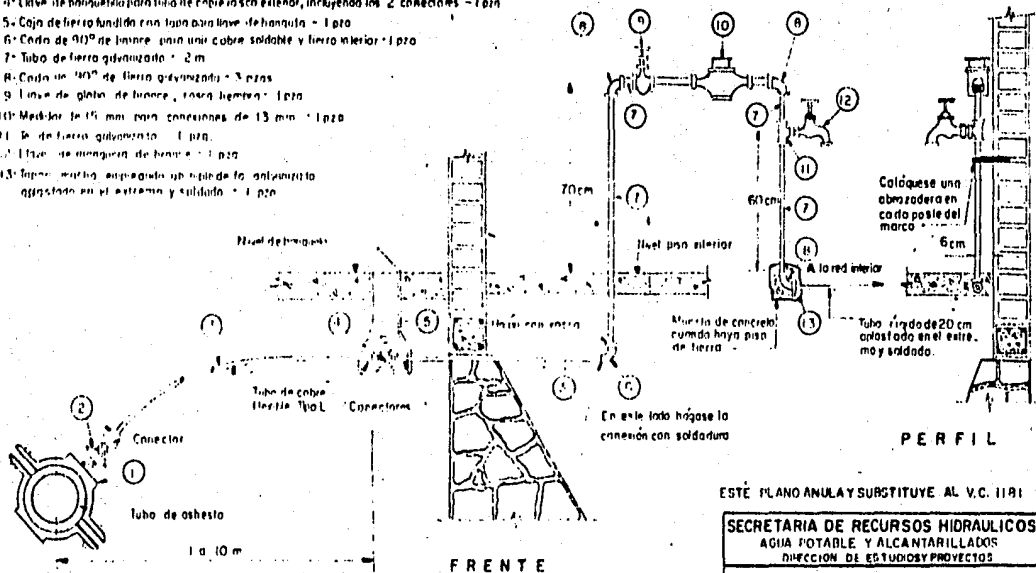
— ZANJAS —

Caricamento: JEFE DEL DEPARTAMENTO
Aprobó: _____

MEXICO, D.F., en 1955

MATERIALES PARA TOMA DE 13 mm.

- 1- Abrazadera para llave de inserción para tubo de A.C. - 1 pza
- 2- Llave de inserción de bronce para tubo de cobre incluye el conector - 1 pza
- 3- Tubo de cobre flexible, tipo L, de 1 a 11 m (para agua)
- 4- Llave de bronce para tubo de cobre con anillo exterior, incluyendo los 2 conectores - 1 pza
- 5- Caja de hierro fundido con tapa para llave de anillo - 1 pza
- 6- Codo de 90° de hierro con un cable soldable y hierro interior - 1 pza
- 7- Tubo de hierro galvanizado - 2 m
- 8- Codo de 90° de hierro galvanizado - 3 pzas
- 9- Llave de globo de hierro, para bronce - 1 pza
- 10- Medidor de 15 mm para conexiones de 13 mm - 1 pza
- 11- Soporte de hierro galvanizado - 1 pza
- 12- Llave de mangonera de bronce - 1 pza
- 13- Inyección de agua que puede ser ajustada en el exterior y sellada - 1 pza



NOTAS IMPORTANTES:

- 1- Si no se pone medidor se colocará unople de la galvanizado de igual tamaño al medidor y una llave de unión universal
- 2- Las abrazaderas de inserción únicamente se utilizan en los tubos de A.C. hasta 4" de diámetro.

ESTÉ PLANO ANULA Y SUBSTITUYE AL V.C. 1191

SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

TOMA DOMICILIARIA TIPO 5
COBRE FLEXIBLE Y FIERRO GALVANIZADO

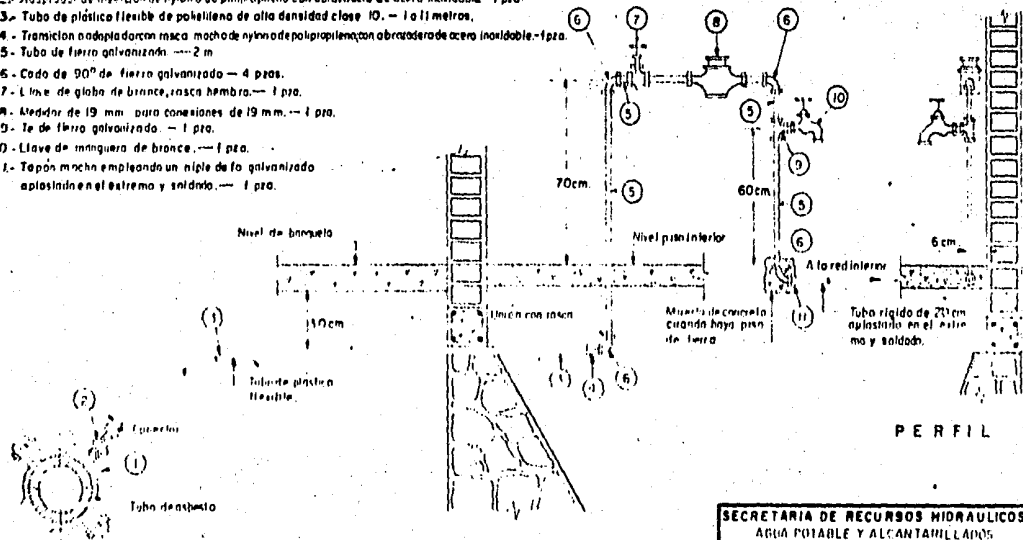
Conforme: _____
JEFE DEPTO. AGUA POT. DIRECTOR DE EST. Y PROY.
INGENIERO EN JEFE Aprobado: _____
SUBSECRETARIO

SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS

V.C. 1430

MATERIALES PARA TOMA DE 19 mm.

- 1.- Abrasadora para llave de inserción para tubo de A.C. — 1 pza.
- 2.- Adaptador de inserción de nylon o de polipropileno con abrasadora de acero inoxidable — 1 pza.
- 3.- Tubo de plástico flexible de polietileno de alta densidad clase 10. — 1 a 1.1 metros.
- 4.- Tramicion o adaptador masca macho de nylon o de polipropileno con abrasadora de acero inoxidable. — 1 pza.
- 5.- Tubo de fierro galvanizado. — 2 m
- 6.- Codo de 90° de fierro galvanizado — 4 pzas.
- 7.- Llave de globo de bronce, rosca hembra. — 1 pza.
- 8.- Alfiler de 19 mm para conexiones de 19 mm. — 1 pza.
- 9.- Tapa de fierro galvanizado. — 1 pza.
- 10.- Llave de manijera de bronce. — 1 pza.
- 11.- Tapón mocho empleando un niple de fo galvanizado aplastado en el extremo y soldado. — 1 pza.



NOTAS IMPORTANTES:

- 1.- Si no se tiene medidor se colocará un niple de fo galvanizado igual tamaño al medidor y una tuerca de unión universal.
- 2.- Las abrasadoras de inserción únicamente se utilizan en los tubos de A.C. hasta 4" de diámetro.
- 3.- La profundidad mínima de la tubería en la calle sera de 40 cm.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE PROYECTOS

TOMA DOMICILIARIA TIPO 4A
PLASTICO FLEXIBLE Y FIERRO GALVANIZADO

Confirma: JEFE DEPTO AGUA POT. DIRECTOR DE PROYECTOS

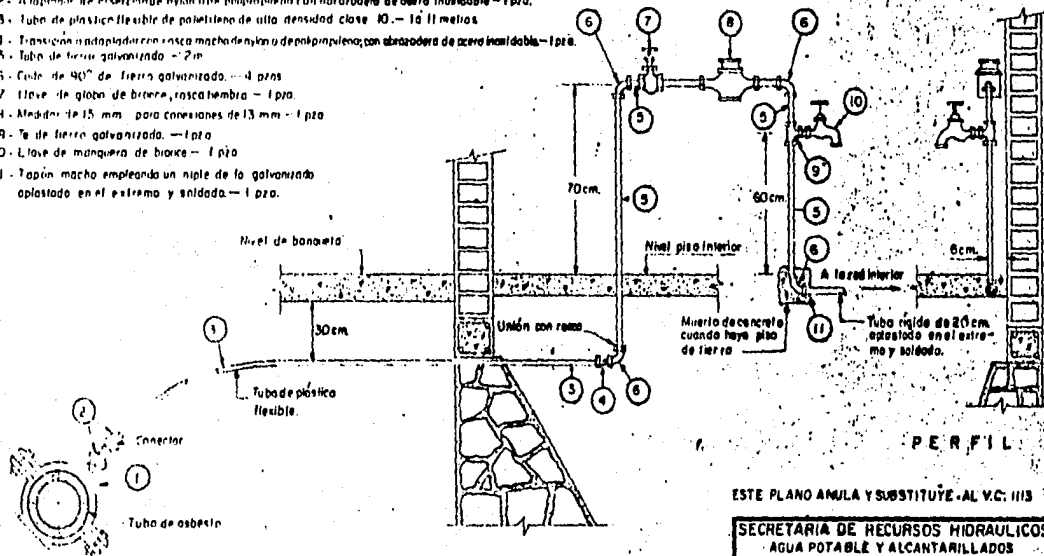
INGENIERO EN JEFE SUBSECRETARIO

México, D.F. Mayo de 1968

VC 1521

MATERIALES PARA TOMA DE 13 mm.

1. Abranzera para llave de inserción para tubo de A.C. — 1 pza.
2. Alapinas de conexión de nylon o de polipropileno con abrazadera de acero inoxidable — 1 pza.
3. Tubo de plástico flexible de polietileno de alta densidad clase 10. — 1 ó 11 metros.
4. Transición adaptadora con rosca macho de nylon o de polipropileno, con abrazadera de acero inoxidable — 1 pza.
5. Tubo de fierro galvanizado — 2 m.
6. Codo de 90° de fierro galvanizado. — 4 pzas.
7. Llave de globo de bronce, rosca macho — 1 pza.
8. Medidor de 13 mm para conexiones de 13 mm — 1 pza.
9. Tapa de fierro galvanizado. — 1 pza.
10. Llave de manopla de bronce — 1 pza.
11. Tapón macho empleando un niple de fierro galvanizado aplastado en el extremo y soldado. — 1 pza.



NOTAS IMPORTANTES:

1. Si no se puede medir se colocará un niple de fierro galvanizado del igual tamaño al medidor y una llave de unión universal.
2. Las abrazaderas de inserción únicamente se utilizan en las tuberías de A.C. hasta 4" de diámetro.
3. La profundidad mínima de la tubería en la calle será de 40 cm.

ESTE PLANO ANULA Y SUBSTITUYE AL V.C. 1113

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

TOMA DOMICILIARIA TIPO '4
PLÁSTICO FLEXIBLE FIERRO GALVANIZADO

Contiene: JEFE COPRO AGUA POT. DIRECTOR DE EST. Y PROY.
INGENIERO EN JEFE Aprobado: SUBSECRETARIO

México, D.F. Mayo de 1963

VC. 1520.

Proyectó:

Caloró:

ING. LUIS INOSTROSA

ING. ANTONIO AGUIAR

MATERIALES PARA TOMA DE 13 mm.

- 1- Alambres con línea de insulación, óxido de Al - 1 pza
- 2- Línea de exterior del cable con la línea de aislamiento al concreto (G) - 1 pza
- 3- Tubo de cable flexible, tipo L, de 1 m 11 m. (pasa agua)
- 4- Línea de bandeja para tubo de cable con exterior de cemento (G) - 1 pza
- 5- Cápula de fibra fundida con tipo de cable de aluminio - 1 pza
- 6- Conexión de acero inoxidable y compaña para tubo de cable flexible
- 7- Conector de línea de 50 mm de cable - 3 pzas
- 8- Tubo de cable tipo L - 2 00 m
- 9- Caja de línea de 100 mm para que este soportada con resistencia

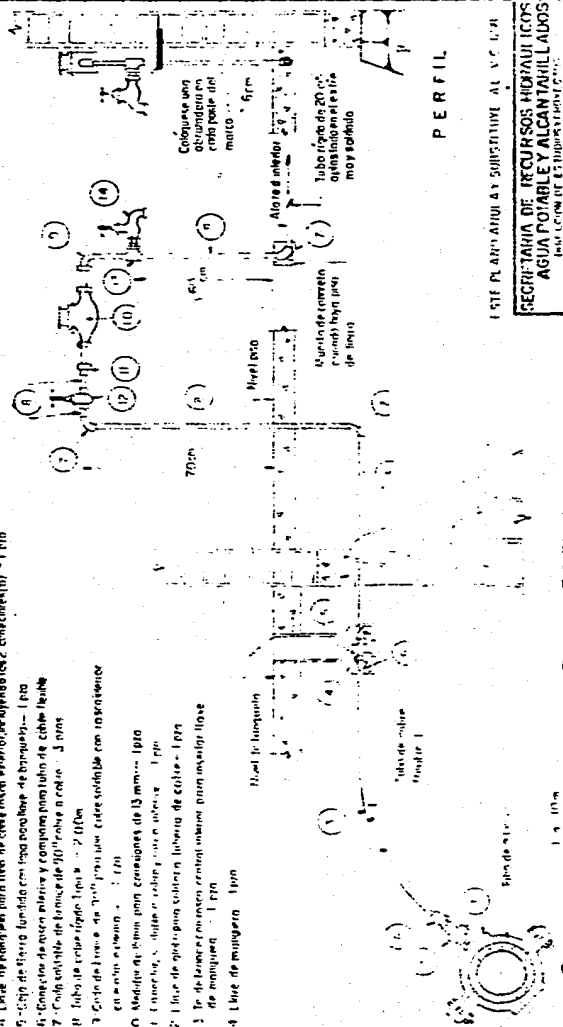
10- Malla de aluminio para conexiones de 13 mm - 1 pza

11- 1 m de tubo de cable con exterior de concreto - 1 pza

12- Línea de cable para cables en libertad de cable - 1 pza

13- Línea de cable con exterior de aluminio para instalar línea de aluminio - 1 pza

14- Línea de aluminio tipo



F R I N T E

P E R F I L

ESTE PLANAJARU AY SUBSTITUIVE AL V.C. 1.3
SECRETARIA DE RECURSOS HUMANOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLAJOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

TOMA DOMICILIARIA TIPO 2

CONDUCCION FLEXIBLE Y CUBRE RIGIDA

CONTRATO	PROYECTO	FECHA
PROYECTO	FECHA	FECHA

NOTAS IMPORTANTES:

- 1- Este cable flexible se cobija en el exterior
- 2- El tubo de cable flexible debe ser de tipo L
- 3- Las conexiones de cable flexible se hacen en el interior de la caja de línea de aluminio

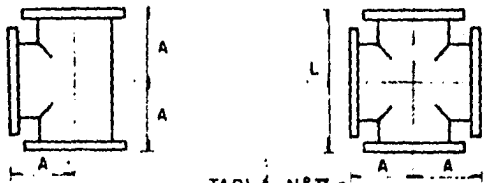


TABLA N° II-0

ESPECIFICACIONES PARA TES Y CRUCES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PARED				PESO EN Kg	
		A		L		DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MENOR		TES Y CRUCES	
mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg		
508 x 508	2 x 2	114.3	4 1/2	228.6	9	11.1	1/2	11.1	1/2	10	12
635 x 508	2 1/2 x 2	127.0	5	254.0	10	11.1	1/2	11.1	1/2	12	15
635 x 635	2 1/2 x 2 1/2	127.0	5	254.0	10	11.1	1/2	11.1	1/2	13	17
762 x 508	3 x 2	139.7	5 1/2	279.4	11	11.1	1/2	11.1	1/2	15	18
762 x 635	3 x 2 1/2	139.7	5 1/2	279.4	11	11.1	1/2	11.1	1/2	16	19
762 x 762	3 x 3	139.7	5 1/2	279.4	11	11.1	1/2	11.1	1/2	17	21
101.6 x 508	4 x 2	165.1	6 1/2	330.2	13	12.7	1/2	11.1	1/2	23	26
101.6 x 635	4 x 2 1/2	165.1	6 1/2	330.2	13	12.7	1/2	11.1	1/2	24	28
101.6 x 762	4 x 3	165.1	6 1/2	330.2	13	12.7	1/2	11.1	1/2	25	29
101.6 x 101.6	4 x 4	165.1	6 1/2	330.2	13	12.7	1/2	12.7	1/2	28	35
127.0 x 508	5 x 2	190.5	7 1/2	381.0	15	12.7	1/2	11.1	1/2	29	32
127.0 x 635	5 x 2 1/2	190.5	7 1/2	381.0	15	12.7	1/2	11.1	1/2	30	34
127.0 x 762	5 x 3	190.5	7 1/2	381.0	15	12.7	1/2	11.1	1/2	31	36
127.0 x 101.6	5 x 4	190.5	7 1/2	381.0	15	12.7	1/2	12.7	1/2	33	41
127.0 x 127.0	5 x 5	190.5	7 1/2	381.0	15	12.7	1/2	12.7	1/2	35	44
152.4 x 508	6 x 2	203.2	8	406.4	16	14.3	1/2	11.1	1/2	37	40
152.4 x 635	6 x 2 1/2	203.2	8	406.4	16	14.3	1/2	11.1	1/2	38	42
152.4 x 762	6 x 3	203.2	8	406.4	16	14.3	1/2	11.1	1/2	39	43
152.4 x 101.6	6 x 4	203.2	8	406.4	16	14.3	1/2	12.7	1/2	42	49
152.4 x 127.0	6 x 5	203.2	8	406.4	16	14.3	1/2	12.7	1/2	43	52
152.4 x 152.4	6 x 6	203.2	8	406.4	16	14.3	1/2	14.3	1/2	45	57
203.2 x 635	8 x 2 1/2	228.6	9	457.6	18	15.9	1/2	11.1	1/2	59	64

NOTAS .- Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidráulica de 10.5 kg/cm² (150 LL/pulg²).
Véase la tabla N° 1 para especificaciones de bridas.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
TES Y CRUCES
DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

Conforme a las especificaciones de la tabla N° 1
Aprobado: [Signature] [Date] [Initials]
México, D.F. agosto de 1961 V.P. 1187

Modificada en febrero de 1961

Forma [Signature] Revisó [Signature]
ING. JUAN ROBERTO C. TORRES [Signature] INGENIERO T.
O.E. L. C. 1

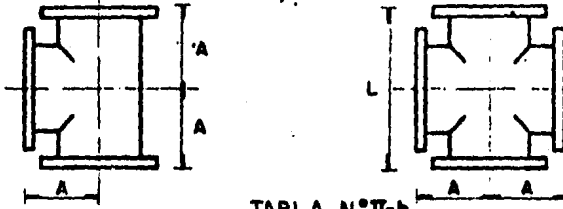


TABLA N° II-b
 ESPECIFICACIONES PARA TES Y CRUCES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL	D I S T A N C I A						ESPESOR DE LA PARED				PESO EN Kg.	
	A		L				DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MENOR		TES	CRUCES
	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.		
203.2x 76.2	8x 3	228.6	9	457.2	18	15.9	3/8	11.1	7/16	60	65	
203.2x 101.6	8x 4	228.6	9	457.2	18	15.9	3/8	12.7	1/2	63	71	
203.2x 127.0	8x 5	228.6	9	457.2	18	15.9	3/8	12.7	1/2	64	73	
203.2x 152.4	8x 6	228.6	9	457.2	18	15.9	3/8	14.3	5/16	66	77	
203.2x203.2	8x 8	228.6	9	457.2	18	15.9	3/8	15.9	3/8	72	88	
254.0x 63.5	10x 2 1/2	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	11.1	7/16	95	100	
254.0x 76.2	10x 3	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	11.1	7/16	96	101	
254.0x 101.6	10x 4	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	12.7	1/2	99	108	
254.0x 127.0	10x 5	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	12.7	1/2	100	110	
254.0x 152.4	10x 6	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	14.3	5/16	103	115	
254.0x203.2	10x 8	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	15.9	3/8	108	127	
254.0x254.0	10x 10	279.4	11	558.8	22	19.0	1/2	19.0	3/4	115	140	
304.8x 76.2	12x 3	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	11.1	7/16	138	141	
304.8x 101.6	12x 4	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	12.7	1/2	142	148	
304.8x 127.0	12x 5	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	12.7	1/2	144	150	
304.8x 152.4	12x 6	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	14.3	5/16	148	155	
304.8x 203.2	12x 8	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	15.9	3/8	155	167	
304.8x 254.0	12x 10	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	19.0	3/4	164	180	
304.8x 304.8	12x 12	304.8	12	609.6	24	20.6	11/16	20.6	11/16	174	198	
355.6x 76.2	14x 3	355.6	14	711.2	28	22.2	1/2	11.1	7/16	193	196	
355.6x 101.6	14x 4	355.6	14	711.2	28	22.2	1/2	12.7	1/2	197	203	
355.6x 127.0	14x 5	355.6	14	711.2	28	22.2	1/2	12.7	1/2	200	206	

NOTAS - Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm² (150 Lb./pulg.²)
 Véase la tabla N° 1 para especificaciones de bridas.

Modificada en Febrero de 1961

Formo: *[Signature]*
 Revisó: *[Signature]*
 MS LAURO REYES

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
 TES Y CRUCES
 DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

Conforme: *[Signature]*
 Director de Construcción
 Director de Operación y Mantenimiento
 Director de Estudios y Proyectos

Act. No. 07 agosto de 1960 V.C. 1198

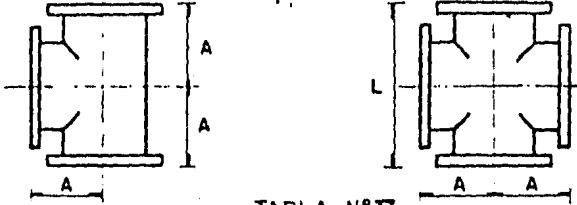


TABLA N° II-c
ESPECIFICACIONES PARA TES Y CRUCES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PARED				PESO EN Kg.	
		A		L		DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MENOR		TES	CRUCES
mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg		
355.6 x 152.4	14 x 6	355.6	14	711.2	28	22.2	3/8	14.3	9/16	204	211
355.6 x 203.2	14 x 8	355.6	14	711.2	28	22.2	3/8	15.9	3/8	212	224
355.6 x 254.0	14 x 10	355.6	14	711.2	28	22.2	3/8	19.0	3/4	223	239
355.6 x 304.8	14 x 12	355.6	14	711.2	28	22.2	3/8	20.6	13/16	235	259
355.6 x 355.6	14 x 14	355.6	14	711.2	28	22.2	3/8	22.2	7/8	245	274
406.4 x 101.6	16 x 4	381.0	15	762.0	30	25.4	1	12.7	1/2	253	261
406.4 x 127.0	16 x 5	381.0	15	762.0	30	25.4	1	12.7	1/2	254	263
406.4 x 152.4	16 x 6	381.0	15	762.0	30	25.4	1	14.3	9/16	256	268
406.4 x 203.2	16 x 8	381.0	15	762.0	30	25.4	1	15.9	5/8	262	279
406.4 x 254.0	16 x 10	381.0	15	762.0	30	25.4	1	19.0	3/4	268	292
406.4 x 304.8	16 x 12	381.0	15	762.0	30	25.4	1	20.6	13/16	278	312
406.4 x 355.6	16 x 14	381.0	15	762.0	30	25.4	1	22.2	7/8	285	326
406.4 x 406.4	16 x 16	381.0	15	762.0	30	25.4	1	25.4	1	298	352
457.2 x 101.6	18 x 4	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	12.7	1/2	313	322
457.2 x 127.0	18 x 5	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	12.7	1/2	314	324
457.2 x 152.4	18 x 6	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	14.3	9/16	316	328
457.2 x 203.2	18 x 8	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	15.9	5/8	322	340
457.2 x 254.0	18 x 10	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	19.0	3/4	329	354
457.2 x 304.8	18 x 12	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	20.6	13/16	339	373
457.2 x 355.6	18 x 14	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	22.2	7/8	346	387
457.2 x 406.4	18 x 16	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	25.4	1	359	413
457.2 x 457.2	18 x 18	419.1	16 1/2	838.2	33	27.0	1 1/16	27.0	1 1/16	365	425

NOTAS — Estos piezas están diseñados para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm² (150 Lb/pulg²).
Véase la tabla N° I para especificaciones de bridas.

Modificada en Febrero de 1961

Formó *[Signature]* Revisó *[Signature]*
ING. JESUS RUBEN ESCOBAR INC. LAURO PETERSON T. S. I. C. T.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
TES Y CRUCES
DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

Conforme *[Signature]*
DIRECCION DE CONSTRUCCION DISEÑO Y ESTUDIOS
Aprobado *[Signature]*
MEXICO 14 JERE
SECRETARIA
México, D. F. agosto de 1960 V.C. 1199

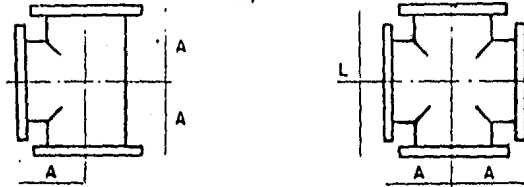


TABLA N°II-d

ESPECIFICACIONES PARA TES Y CRUCES DE FIERRO FUNDIDO.

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PARED				PESO EN	
		A		L		DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MENOR		TES	CRUCES
mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg		
508.0 x 101.6	20 x 4	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	12.7	1/8	398	407
508.0 x 127.0	20 x 5	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	12.7	1/2	399	409
508.0 x 152.4	20 x 6	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	14.3	3/8	402	414
508.0 x 203.2	20 x 8	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	15.9	5/8	407	426
508.0 x 254.2	20 x 10	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	19.0	3/4	415	440
508.0 x 304.8	20 x 12	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	20.6	13/16	424	459
508.0 x 355.6	20 x 14	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	22.2	7/8	432	474
508.0 x 406.4	20 x 16	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	25.4	1	444	499
508.0 x 457.2	20 x 18	457.2	18	914.4	36	286	1 1/8	27.0	1 1/16	450	511
508.0 x 508.0	20 x 20	467.2	18	914.4	36	286	1 1/8	28.6	1 1/8	465	540
609.6 x 101.6	24 x 4	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	12.7	1/2	626	637
609.6 x 127.0	24 x 5	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	12.7	1/2	628	641
609.6 x 152.4	24 x 6	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	14.3	5/8	631	649
609.6 x 203.2	24 x 8	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	15.9	3/4	640	665
609.6 x 254.0	24 x 10	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	19.0	3/4	650	685
609.6 x 304.8	24 x 12	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	20.6	13/16	662	709
609.6 x 355.6	24 x 14	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	22.2	7/8	672	730
609.6 x 406.4	24 x 16	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	25.4	1	686	758
609.6 x 457.2	24 x 18	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	27.0	1 1/16	693	773
609.6 x 508.0	24 x 20	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	28.6	1 1/8	714	800
609.6 x 609.6	24 x 24	558.8	22	1117.6	44	318	1 1/4	31.8	1 1/4	731	848
762.0 x 101.6	30 x 4	635.0	25	1270.0	50	365	1 3/8	12.7	1/2	994	1005

NOTAS.— Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 kg/cm² (150 lb/pulg.²).— Véase la tabla N° I para especificaciones de bridas.

Modificada en febrero de 1961

Formó Revisó
 ING. JESUS ROBERTI. ING. LEONARDO REYNOSO

DIB. 0.6.0.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 AGUA POTABLE AL CANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES—AGUA POTABLE
 TES Y CRUCES DE FIERRO FUNDIDO

Conforme.
 COMISION DE INSTRUCCIONES DIRECTORAS
 INGENIERO EN JEFE Aprobó
 INGENIERO EN JEFE V.C. 1200

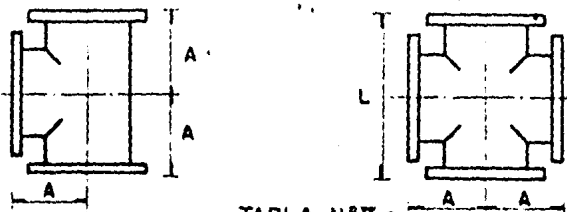


TABLA N° II-e

ESPECIFICACIONES PARA TES Y CRUCES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PARED				PESO EN Kg		
		A		L		DIAMETRO MAYOR		DIAMETRO MENOR				
mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	TES Y CRUCES		
762.0x	127.8	30x5	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	12.7	1/2	996	1009
762.0x	132.4	30x6	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	14.3	3/16	999	1016
762.0x	203.2	30x8	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	15.9	3/8	1007	1032
762.0x	254.0	30x10	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	19.0	3/4	1017	1052
762.0x	304.8	30x12	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	20.6	7/16	1029	1076
762.0x	355.6	30x14	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	22.2	1/2	1040	1097
762.0x	406.4	30x16	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	25.4	1	1053	1124
762.0x	457.2	30x18	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	27.0	1 1/16	1060	1138
762.0x	508.0	30x20	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	28.6	1 1/8	1074	1165
762.0x	609.6	30x24	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	31.8	1 1/4	1098	1213
762.0x	762.0	30x30	635.0	25	1270.0	50	36.5	1 1/16	36.5	1 1/2	1134	1287
914.4x	152.4	36x6	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	14.3	3/16	1503	1519
914.4x	203.2	36x8	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	15.9	3/8	1511	1535
914.4x	254.0	36x10	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	19.0	3/4	1520	1555
914.4x	304.8	36x12	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	20.6	7/16	1532	1579
914.4x	355.6	36x14	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	22.2	1/2	1542	1599
914.4x	406.4	36x16	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	25.4	1	1556	1625
914.4x	457.2	36x18	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	27.0	1 1/16	1563	1639
914.4x	508.0	36x20	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	28.6	1/8	1576	1665
914.4x	609.6	36x24	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	31.8	1 1/4	1600	1714
914.4x	762.0	36x30	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	36.5	1 1/2	1636	1787
914.4x	914.4	36x36	711.2	28	1422.4	56	41.3	1 1/8	41.3	1 3/8	1678	1870

NOTAS: — Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm² (150 lb/pulg²)
 Véase la tabla N° 3 para especificaciones de bridas.

Modificado en febrero de 1961.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 AGUA POTABLE Y ACANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
 TES Y CRUCES
 DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

Conforme: *[Signature]*
 INGENIERO EN CHIMICA
 L. Prado

SECRETARIO

14 MAR 1961

Formo: *[Signature]*
 Reviso: *[Signature]*

ING. A. SUSARRESCHE ING. LAURO PINOSSI

DIB. N° R.G.C.

V.C. 1201

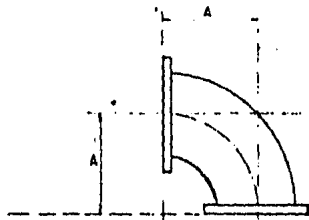


TABLA N^o III-0

ESPECIFICACIONES PARA CODOS A 90° DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA "A"		ESPESOR DE LA PIEZA		PESO EN Kg
mm.	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	
50.8	2"	114.30	4 1/2	11.1	7/16	6
63.5	2 1/2	127.0	5	11.1	7/16	9
76.2	3	139.7	5 1/2	11.1	7/16	11
101.6	4	165.1	6 1/2	12.7	1/2	16
127.0	5	190.5	7 1/2	12.7	1/2	23
152.4	6	203.2	8	14.3	5/8	30
203.2	8	228.6	9	15.9	5/8	48
254.0	10	279.4	11	19.1	3/4	78
304.8	12	304.8	12	20.6	15/16	113
355.6	14	355.6	14	22.2	7/8	154
406.4	16	381.0	15	25.4	1	208
457.2	18	419.1	16 1/2	27.0	1 1/16	256
508.0	20	457.2	18	28.6	1 1/8	328
609.6	24	558.8	22	31.8	1 1/4	513
762.0	30	635.0	25	36.5	1 3/16	818
914.4	36	711.2	28	41.3	1 3/8	1230

NOTAS.- Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 kg/cm² (150 lb./pulg²).
Véase tabla NR 1 para plantilla de bridas.

Modificado en Febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
ESPECIFICACIONES.-AGUA POTABLE CODOS A 90° DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS	
Conforme:	<i>[Signature]</i>
<small>SECRETARIO DE RECURSOS HIDRAULICOS</small> <small>ENCARGADO DE LA OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS</small> <small>SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS</small>	
Numero de Proyecto:	VC 1202

Firmó:	Revisó:
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

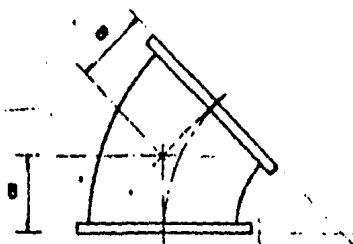


TABLA N° III-b

ESPECIFICACIONES PARA CODOS A 45° DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA "B"		ESPESOR DE LA PIEZA		PESO EN Kg
mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	
508	2	638	2 1/8	111	1/16	3
635	2 1/2	767	3	111	1/16	8
762	3	762	3	111	1/16	9
1016	4	1016	4	127	1/8	16
1270	5	1143	4 1/2	127	1/8	20
1524	6	1270	5	143	1/8	20
2032	8	1397	5 1/2	159	1/8	47
2540	10	1661	6 1/2	161	1/8	65
3048	12	1905	7 1/2	206	1/8	98
3556	14	1905	7 1/2	222	1/8	121
4064	16	2032	8	254	1	161
4572	18	2159	8 1/2	270	1 1/16	190
5080	20	2413	9 1/2	286	1 1/8	247
6096	24	2784	11	318	1 1/4	367
7620	30	3810	15	365	1 1/16	669
9144	36	4972	18	413	1 1/8	1068

NOTAS.- Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm². (180 Lb / pulg².)
Véase tabla N° I para planilla de bridas

Modificada en febrero de 1961.

Revisó	Formó
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
ING. L. MO. REYNOSO T. MR. JESUS AGUILAR L.	DIB. L. C. T.

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
ESPECIFICACIONES- AGUA POTABLE CODOS A 45° DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS	
Conforme	<i>[Signature]</i>
Director de Subproyectos	<i>[Signature]</i>
Aprobado	<i>[Signature]</i>
INGENIERO EN JEFE	BOSSON Y PENTE
Director, G.T., Oficina de D.I.P.	V.C. 1208.

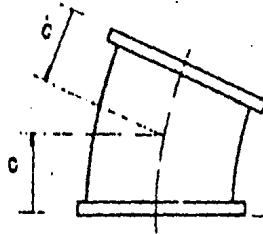


TABLA N° III-c

ESPECIFICACIONES PARA CODOS A 22° 30' DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL		DISTANCIA "O"		ESPESOR DE LA PIEZA		PESO EN Kg
mm	ulg	mm	ulg	mm	ulg	
508	8	638	2 1/8	11.1	1/16	8
635	2 1/2	762	3	11.1	1/16	8
762	3	762	3	11.1	1/16	9
1018	4	1018	4	12.7	1/8	18
1270	5	1143	4 1/2	12.7	1/8	20
1524	6	1270	5	14.3	1/8	26
2032	8	159.7	5 1/2	15.9	1/8	42
2540	10	182.1	6 1/2	18.1	1/8	60
3048	12	190.3	7 1/2	20.8	1/8	98
3898	14	190.8	7 1/2	22.8	1/8	121
406.4	16	203.2	8	25.4	1	161
487.2	18	218.8	8 1/2	27.0	1 1/16	180
609.0	20	241.3	9 1/2	28.6	1 1/8	247
609.6	24	279.4	11	31.8	1 1/4	367
762.0	30	351.0	13	35.5	1 1/2	633
914.4	36	457.2	15	41.3	1 3/4	1066

NOTAS.- Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidráulica de 10.5 Kg/cm² (150 Lb/pulg²).
Véase tabla N° I para plantilla de bridas

Modificado en febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
CODOS A 22° 30'
DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

Conforme: *[Signature]*
Director General de Estudios y Proyectos
1961 FEB 14/61

Revisó: *[Signature]* Formó: *[Signature]*
ING. LAURO RINOSOT Y ING. JOSUE POLES L. DR. L. C. T.

México, D.F. agosto de 1960 V.C.1204

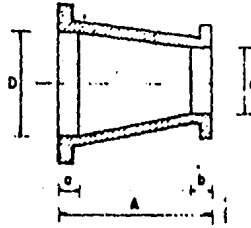


TABLA Nº IX-a
ESPECIFICACIONES PARA REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL Dyd.		DISTANCIA A		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PIEZA		PESO EN Kg.
mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	
76.2 x 50.8	3 x 2	152.4	6	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	11.1	7/16	7
76.2 x 63.5	3 x 2 1/2	152.4	6	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	11.1	7/16	8
101.6 x 50.8	4 x 2	177.8	7	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	11
101.6 x 63.5	4 x 2 1/2	177.8	7	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	12
101.6 x 76.2	4 x 3	177.8	7	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	13
127.0 x 50.8	5 x 2	203.2	8	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	13
127.0 x 63.5	5 x 2 1/2	203.2	8	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	14
127.0 x 76.2	5 x 3	203.2	8	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	15
127.0 x 101.6	5 x 4	203.2	8	38.1	1 1/2"	38.1	1 1/2"	12.7	1/2	17
152.4 x 50.8	6 x 2	228.6	9	50.8	2"	38.1	1 1/2"	14.3	9/16	17
152.4 x 63.5	6 x 2 1/2	228.6	9	50.8	2"	38.1	1 1/2"	14.3	9/16	18
152.4 x 76.2	6 x 3	228.6	9	50.8	2"	38.1	1 1/2"	14.3	9/16	19
152.4 x 101.6	6 x 4	228.6	9	50.8	2"	38.1	1 1/2"	14.3	9/16	22
152.4 x 127.0	6 x 5	228.6	9	50.8	2"	38.1	1 1/2"	14.3	9/16	23
203.2 x 50.8	8 x 2	279.4	11	50.8	2"	38.1	1 1/2"	15.9	5/8	26
203.2 x 63.5	8 x 2 1/2	279.4	11	50.8	2"	38.1	1 1/2"	15.9	5/8	28
203.2 x 76.2	8 x 3	279.4	11	50.8	2"	38.1	1 1/2"	15.9	5/8	29
203.2 x 101.6	8 x 4	279.4	11	50.8	2"	38.1	1 1/2"	15.9	5/8	32
203.2 x 127.0	8 x 5	279.4	11	50.8	2"	38.1	1 1/2"	15.9	5/8	34

NOTAS.- Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg./cm.² (150 lb./pulg.²)
 Véase la tabla Nº I para especificaciones de bridas

Modificado en febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES.- AGUA POTABLE /
REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO

Confirma: *[Signature]*
 DIRECTOR DE CONSTRUCCION DIRECTOR DE ESTY PROY
 Aprobó: *[Signature]*
 INGENIERO EN JEFE INGENIERO EN JEFE

México, D.F. agosto 1960 V.C. 1205

Forma: *[Blank]* Revisó: *[Blank]*

[Blank] *[Blank]*

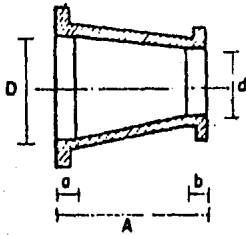


TABLA N° IV-b

ESPECIFICACIONES PARA REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS.

DIAMETRO NOMINAL D y d.		DISTANCIA A		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PIEZA		PECO FN NG
mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	
203.2X152.4	8 X 6	279.4	11	508	2"	508	2"	15.9	3/8	36
254.0X 76.2	10 X 3	304.8	12	50.8	2	381	1/2	19.1	3/4	40
254.0X101.6	10 X 4	304.8	12	50.8	2	381	1/2	19.1	3/4	43
254.0X127.0	10 X 5	304.8	12	50.8	2	381	1/2	19.1	3/4	45
254.0X152.4	10 X 6	304.8	12	50.8	2	50.8	2	19.1	3/4	47
254.0X203.2	10 X 8	304.8	12	50.8	2	50.8	2	19.1	3/4	54
304.8X 76.2	12 X 3	355.6	14	50.8	2	381	1/2	20.6	13/16	57
304.8X101.6	12 X 4	355.6	14	50.8	2	381	1/2	20.6	13/16	61
304.8X127.0	12 X 5	355.6	14	50.8	2	381	1/2	20.6	13/16	63
304.8X152.4	12 X 6	355.6	14	50.8	2	50.8	2	20.6	13/16	66
304.8X203.2	12 X 8	355.6	14	50.8	2	50.8	2	20.6	13/16	73
304.8X254.0	12 X10	355.6	14	50.8	2	50.8	2	20.6	13/16	81
355.6X101.6	14 X 4	406.4	16	50.8	2	381	1/2	22.2	7/8	79
355.6X127.0	14 X 5	406.4	16	50.8	2	381	1/2	22.2	7/8	82
355.6X152.4	14 X 6	406.4	16	50.8	2	50.8	2	22.2	7/8	84
355.6X203.2	14 X 8	406.4	16	50.8	2	50.8	2	22.2	7/8	93
355.6X254.0	14 X10	406.4	16	50.8	2	50.8	2	22.2	7/8	101
355.6X304.8	14 X12	406.4	16	50.8	2	50.8	2	22.2	7/8	113
406.4X101.6	16 X 4	457.2	18	50.8	2	381	1/2	25.4	1	106

NOTAS.— Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 kg/cm² (150 lb./pulg.²).— Véase la tabla N° I para especificaciones de bridas.

Modificada en Febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO

Conforme: *[Signature]*
DIRECTOR DE CONSTRUCCION DE OBRAS DE FERIA Y PROY.
[Signature] Aprobado
SECRETARIA

México, D.F. Agosto de 1961 V.C.1206.

Formó: *[Signature]* Revisó: *[Signature]*
DIA 0 80

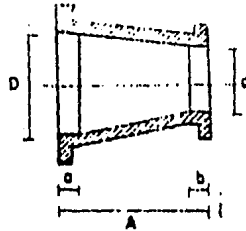


TABLA N° IV-c

ESPECIFICACIONES PARA REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL D y d		DISTANCIA A		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PIEZA		PESO EN Kg.
mm.	pulg.	mm	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	
406.4 x 127.0	16 x 5	457.2	18	50.8	2	38.1	1 1/2	25.4	1	110
406.4 x 152.4	16 x 6	457.2	18	50.8	2	50.8	2	25.4	1	113
406.4 x 203.2	16 x 8	457.2	18	50.8	2	50.8	2	25.4	1	123
406.4 x 254.0	16 x 10	457.2	18	50.8	2	50.8	2	25.4	1	132
406.4 x 304.8	16 x 12	457.2	18	50.8	2	50.8	2	25.4	1	146
406.4 x 355.6	16 x 14	457.2	18	50.8	2	50.8	2	25.4	1	156
457.2 x 101.6	18 x 4	482.6	19	50.8	2	38.1	1 1/2	27.0	1 1/8	124
457.2 x 127.0	18 x 5	482.6	19	50.8	2	38.1	1 1/2	27.0	1 1/8	128
457.2 x 152.4	18 x 6	482.6	19	50.8	2	50.8	2	27.0	1 1/8	131
457.2 x 203.2	18 x 8	482.6	19	50.8	2	50.8	2	27.0	1 1/8	141
457.2 x 254.0	18 x 10	482.6	19	50.8	2	50.8	2	27.0	1 1/8	152
457.2 x 304.8	18 x 12	482.6	19	50.8	2	50.8	2	27.0	1 1/8	166
457.2 x 355.6	18 x 14	482.6	19	50.8	2	50.8	2	27.0	1 1/8	177
457.2 x 406.4	18 x 16	482.6	19	50.8	2	50.8	2	27.0	1 1/8	191
508.0 x 152.4	20 x 6	508.0	20	76.2	3	50.8	2	28.6	1 1/8	161
508.0 x 203.2	20 x 8	508.0	20	76.2	3	50.8	2	28.6	1 1/8	172
508.0 x 254.0	20 x 10	508.0	20	76.2	3	50.8	2	28.6	1 1/8	183
508.0 x 304.8	20 x 12	508.0	20	76.2	3	50.8	2	28.6	1 1/8	198
508.0 x 355.6	20 x 14	508.0	20	76.2	3	50.8	2	28.6	1 1/8	208

NOTAS — Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm² (150 lb./pulg²). — Véase la tabla N° I para especificaciones de bridas.

Modificado en febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS	
ESPECIFICACIONES — AGUA POTABLE REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO	
Controlado	Aprobado
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS V.C. 1207	

Formó	Revisó
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>

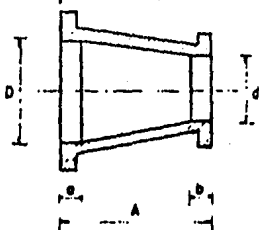


TABLA N^o IV-d

ESPECIFICACIONES PARA REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO CON BRIDAS

DIAMETRO NOMINAL Dyd.		DISTANCIA A		DISTANCIA				ESPESOR DE LA PIEZA		PESO EN Kg.
mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	
508.0 x 406.4	20 x 16	508.0	20	76.2	3"	50.8	2"	28.6	1 1/8"	223
508.0 x 457.2	20 x 18	508.0	20	76.2	3	50.8	2	28.6	1 1/8	232
609.6 x 203.2	24 x 8	609.6	24	76.2	3	50.8	2	31.8	1 1/8	252
609.6 x 254.0	24 x 10	609.6	24	76.2	3	50.8	2	31.8	1 1/8	266
609.6 x 304.8	24 x 12	609.6	24	76.2	3	50.8	2	31.8	1 1/8	283
609.6 x 355.6	24 x 14	609.6	24	76.2	3	50.8	2	31.8	1 1/8	297
609.6 x 406.4	24 x 16	609.6	24	76.2	3	50.8	2	31.8	1 1/8	313
609.6 x 457.2	24 x 18	609.6	24	76.2	3	50.8	2	31.8	1 1/8	325
609.6 x 508.0	24 x 20	609.6	24	76.2	3	76.2	3	31.8	1 1/8	343
762.0 x 304.8	30 x 12	762.0	30	76.2	3	50.8	2	36.5	1 3/8	450
762.0 x 355.6	30 x 14	762.0	30	76.2	3	50.8	2	36.5	1 3/8	469
762.0 x 406.4	30 x 16	762.0	30	76.2	3	50.8	2	36.5	1 3/8	490
762.0 x 457.2	30 x 18	762.0	30	76.2	3	50.8	2	36.5	1 3/8	506
762.0 x 508.0	30 x 20	762.0	30	76.2	3	76.2	3	36.5	1 3/8	527
762.0 x 609.6	30 x 24	762.0	30	76.2	3	76.2	3	36.5	1 3/8	573
914.4 x 457.2	36 x 18	914.4	36	76.2	3	50.8	2	41.3	1 3/8	756
914.4 x 508.0	36 x 20	914.4	36	76.2	3	76.2	3	41.3	1 3/8	779
914.4 x 609.6	36 x 24	914.4	36	76.2	3	76.2	3	41.3	1 3/8	836
914.4 x 762.0	36 x 30	914.4	36	76.2	3	76.2	3	41.3	1 3/8	927

NOTAS.— Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg./cm.² (150 lb./pulg.²)
 Véase la tabla N^o I para especificaciones de bridas.

Modificado en Febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES—AGUA POTABLE
 REDUCCIONES DE FIERRO FUNDIDO

Conforme: *[Signature]*
 INGENIERO EN JEFE

Aprobado: *[Signature]*
 SUBSECRETARIO

México, D.F. agosto 1960

V. C. 1208

Formo: *[Signature]* Revisó: *[Signature]*

INSTITUTO FEDERAL DEL LAUDOR Y ENCUESTA

MoRGC

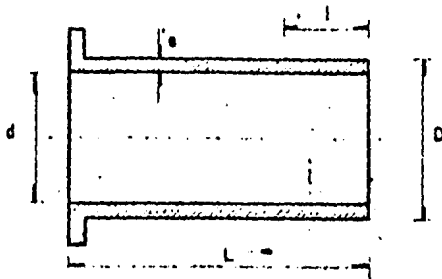


TABLA N° V

ESPECIFICACIONES PARA EXTREMIDADES DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL "d"		DIAMETRO EXTERIOR MAQUINADO "D"		ESPESOR DE LA PARED "e"		LONGITUD "L"		LONGITUD DE MAQUINADO		PESO Kg
mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	mm	pulg		
508	2	6668	2 7/8	11.1	7/16	400	889	3 1/2	8	
635	2 1/2	7938	3 1/8	11.1	7/16	400	889	3 1/2	10	
762	3	9525	3 7/8	11.1	7/16	400	889	3 1/2	12	
1016	4	1270	5	12.7	1/2	400	889	3 1/2	18	
1270	5	1524	6	12.7	1/2	400	889	3 1/2	21	
1524	6	1810	7 1/8	14.3	9/16	400	905	3 7/8	26	
2032	8	2350	9 1/4	15.9	5/8	400	905	3 7/8	41	
2540	10	2922	11 5/8	19.1	3/4	400	1191	4 7/16	60	
3048	12	3460	13 7/8	20.6	13/16	400	1191	4 7/16	80	
355.6	14	4000	15 3/4	22.2	7/8	400	1191	4 7/16	99	
4064	16	4572	18	25.4	1	500	1191	4 7/16	132	
457.2	18	5112	20 1/4	27.0	1 1/16	500	1191	4 7/16	176	
508.0	20	5652	22 1/4	28.6	1 1/8	500	1191	4 7/16	210	
6096	24	6731	26 1/4	31.8	1 1/4	500	1254	4 7/16	280	
762.0	30	8350	32 1/2	36.5	1 7/16	500	1397	5 1/2	402	
9144	36	9970	39 1/4	41.3	1 5/8	600	1651	6 1/2	644	

NOTAS :- Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm² (150 Lb / pulg².)
Véase la tabla No. I de especificaciones para plantilla de Bridas

Modificada en febrero de 1961

Formo: *[Signature]* Revisó: *[Signature]*
ING. VESUS ROBLES L. ING. LAURO MENDOZA

DSB LCT

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
EXTREMIDADES DE FIERRO FUNDIDO

Conforme: *[Signature]*
ING. VESUS ROBLES L. ING. LAURO MENDOZA
SECRETARIA

México, D. F. Julio de 1950

V.C.1209

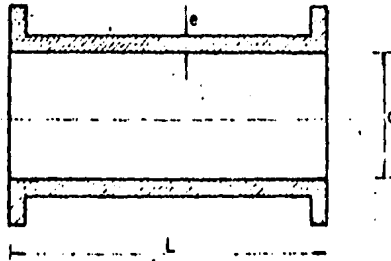


TABLA N° VI
ESPECIFICACIONES PARA CARRETES DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL "d"		ESPESES DE LA PARED "e"		LONGITUD "L" EN mm.		PESES EN Kg.	
mm.	pulg.	mm.	pulg.	Largos	Cortes	Largos	Cortes
50.8	2"	11.1	7/16	500	250	11	7
63.5	2 1/2	11.1	7/16	500	250	14	9
76.2	3	11.1	7/16	500	250	17	11
101.6	4	12.7	1/2	500	250	28	17
127.0	5	12.7	1/2	500	250	30	20
152.4	6	14.3	9/16	500	250	39	26
203.2	8	15.9	5/8	500	250	59	39
254.0	10	19.1	3/4	500	250	84	54
304.8	12	20.6	13/16	500	250	114	76
355.6	14	22.2	7/8	500	250	140	93
406.4	16	25.4	1	500	250	180	118
457.2	18	27.0	1 1/16	500	250	204	131
508.0	20	28.6	1 1/8	500	250	246	159
609.6	24	31.8	1 1/4	500	250	329	214
762.0	30	36.5	1 1/2	500	250	475	310
914.4	36	41.3	1 5/8	750	400	665	573

NOTAS-Estas piezas están diseñadas para trabajar con una presión hidráulica de 10.5 Kg/cm² (150 lb./pulg.²). Véase tabla N° 7 para plantilla de bridas.

Modificado en febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

ESPECIFICACIONES - AGUA POTABLE
CARRETES DE FIERRO FUNDIDO

Conforme: *[Signature]*
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION GENERAL DE RECURSOS HIDRAULICOS
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION Y ESTADISTICA
DIRECCION GENERAL DE PROYECTOS Y OBRAS
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS Y MANTENIMIENTO
DIRECCION GENERAL DE TRABAJO SOCIAL Y RELACIONES PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
DIRECCION GENERAL DE LEGISLACION Y JURISPRUDENCIA
DIRECCION GENERAL DE ASISTENCIA SOCIAL Y SALUD
DIRECCION GENERAL DE CULTURA Y RECREACION
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION Y CIENCIA
DIRECCION GENERAL DE TURISMO Y DEPORTES
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS Y MANTENIMIENTO
DIRECCION GENERAL DE TRABAJO SOCIAL Y RELACIONES PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE ADMINISTRACION Y FINANZAS
DIRECCION GENERAL DE LEGISLACION Y JURISPRUDENCIA
DIRECCION GENERAL DE ASISTENCIA SOCIAL Y SALUD
DIRECCION GENERAL DE CULTURA Y RECREACION
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION Y CIENCIA
DIRECCION GENERAL DE TURISMO Y DEPORTES

Revisado: *[Signature]*
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

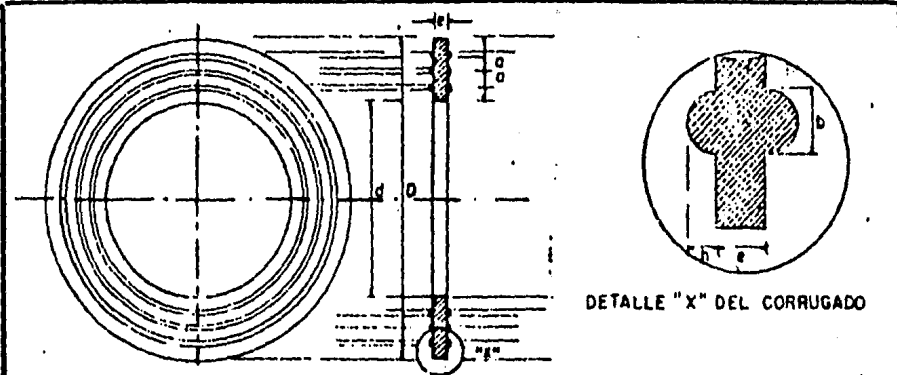
V.C. 1210

Formó:

Revisó:

ING. SUSMORLES INC. LAUNDRY AND CO.

M.A.P.C.C.



DETALLE "X" DEL CORRUGADO

TABLA Nº VII

ESPECIFICACIONES DE EMPAQUES DE PLOMO PARA PIEZAS ESPECIALES DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL DE LA PIEZA		DIAMETRO INTERIOR "d"		DIAMETRO EXTERIOR "D"		ESPESOR "e"	ANCHO Y ALTURA DEL CORRUGADO "b" x "h"		SEPARACION DEL CORRUGADO "a"	PESO TEORICO
mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm.	mm.		mm.	kg.
50.8	2	54.0	2 1/8	104.8	4 1/8	2	1.8 x 0.75	9.0	0.152	
63.8	2 1/2	66.7	2 5/8	123.8	4 7/8	2	1.5 x 0.75	10.0	0.303	
76.2	3	79.4	3 1/8	136.5	5 3/8	2	1.5 x 0.75	10.0	0.231	
101.6	4	104.8	4 1/8	174.6	6 7/8	2	1.5 x 0.75	12.0	0.361	
127.0	5	130.2	5 1/8	196.9	7 7/8	2	1.5 x 0.75	11.0	0.409	
152.4	6	155.6	6 1/8	222.3	8 3/8	2	1.5 x 0.75	11.0	0.478	
203.2	8	206.4	8 1/8	279.4	11	3	1.5 x 0.75	12.0	0.976	
254.0	10	257.2	10 1/8	339.7	13 3/8	3	2.0 x 1.0	10.0	1.382	
304.8	12	308.0	12 1/8	409.6	16 1/8	3	2.0 x 1.0	12.5	2.020	
355.6	14	358.8	14 1/8	480.8	17 3/8	4	2.0 x 1.0	11.5	2.724	
406.4	16	409.6	16 1/8	514.4	20 1/8	4	2.0 x 1.0	13.0	3.519	
457.2	18	460.4	18 1/8	549.3	21 3/8	5	2.0 x 1.0	11.0	4.069	
508.0	20	511.2	20 1/8	606.4	23 3/8	5	2.0 x 1.0	12.0	4.818	
609.6	24	612.8	24 1/8	717.6	28 1/8	5	2.5 x 1.25	13.0	6.412	
762.0	30	765.2	30 1/8	882.7	34 3/8	5	2.5 x 1.25	14.0	8.858	
914.4	36	917.6	36 1/8	1047.8	41 3/8	5	2.5 x 1.25	16.0	11.648	

NOTAS.- Los empaques de plomo de diámetros nominales de 50.8 a 203.2 mm (2" a 8") llevarán dos corrugados por cara y los comprendidos de 254.0 a 914.4 mm (10" a 36"), tendrán tres corrugados por cara. El plomo empleado para la fabricación de los empaques, será "Plomo altamente refinado, grado A-1", según norma oficial "B-20-1946 de la Dir. Gen. de Normas, de la Sría. de Industria y Comercio.

Modificado en febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
 AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
 DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

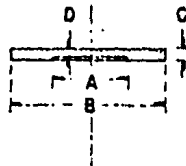
ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE
 EMPAQUES DE PLOMO

Conforme *[Signature]*
 DIRECTOR DE REGISTRO *[Signature]*
 INGENIERO EN JEFE *[Signature]*
 SECRETARIO *[Signature]*

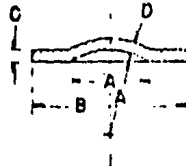
Fecha 01 Julio de 1961 ... V.C.1211

FORMO: *[Signature]* REVISO: *[Signature]*

ING. JOSÉ ROBLEZ INGENIERO EN LAUREADO



Plantilla para diámetros nominales de 50.8 a 254 mm (2" a 10")



Plantilla para diámetros nominales de 304.8 a 914 mm (12" a 36")

TABLA N° VIII

ESPECIFICACIONES PARA TAPAS CIEGAS DE FIERRO FUNDIDO

DIAMETRO NOMINAL A		DIAMETRO DE LA BRIDA B		ESPESOR MINMO DE LA BRIDA C		ESPESOR DE LA PARED D		PESO EN Kg
mm	pulg.	mm.	pulg.	mm	pulg.	mm	pulg.	
50.8	2	152.4	6	15.9	5/8	14.3	5/8	2.0
63.5	2 1/2	177.8	7	17.5	5/8	15.9	5/8	3.0
76.2	3	190.5	7 1/8	19.1	5/8	17.5	5/8	3.7
101.6	4	228.6	9	23.8	7/8	22.2	7/8	6.5
127.0	5	254.0	10	23.8	7/8	22.2	7/8	8.0
152.4	6	279.4	11	25.4	1	23.8	7/8	10.5
203.2	8	342.9	13 1/2	28.6	1 1/8	27.0	1 1/8	18.0
254.0	10	406.4	16	30.2	1 1/8	28.6	1 1/8	26.3
304.8	12	482.6	19	31.8	1 1/4	20.6	1 1/4	35.8
355.6	14	533.4	21	34.9	1 1/4	22.2	7/8	46.8
406.4	16	596.9	23 1/2	36.5	1 1/4	25.4	1	62.5
457.2	18	635.0	25	39.7	1 1/2	27.0	1 1/8	74.7
508.0	20	698.5	27 1/2	42.9	1 1/2	28.6	1 1/8	96.5
609.6	24	812.8	32	47.6	1 3/4	31.8	1 1/4	144.1
762.0	30	984.3	38 1/4	54.0	2 1/8	36.5	1 1/4	238.4
914.4	36	1168.4	46	60.3	2 1/2	41.3	1 1/2	373.4

NOTAS. - Las tapas ciegas están diseñadas para trabajar a una presión hidrostática de 10.5 Kg/cm² (150 lb./pulg².)

Para plantillas de: gramí, diámetro y número de bridas, véase la tabla No 1

Modificado en febrero de 1961

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADOS
DIRECCION DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

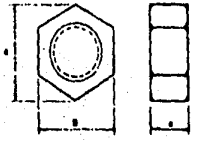
ESPECIFICACIONES-AGUA POTABLE/
TAPAS CIEGAS DE FIERRO FUNDIDO

Conforme *[Signature]*
[Signature]
[Signature]

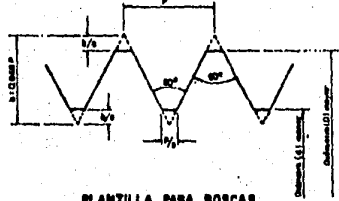
V.C. 1212

Forma *[Signature]* Revisó *[Signature]*
Dibujó *[Signature]*
L.C.T.

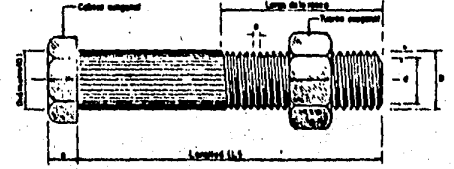
DISEÑO DE LA TIRAPUEBLO ESPECIAL	CABEZA DEL TORNILLO (EXAGONAL)									TUERCAS EXAGONALES									LONGITUD DE PASO		NÚMERO DE TORNILLOS POR CABEZA	DIMENSIONES DE LAS ROSCAS (SEGUN MATERIA)						LONGITUD DE LAS ROSCAS			NÚMERO DE TORNILLOS (SEGUN MATERIA)			LONGITUD DE LOS TORNILLOS			PESO APROX. POR UNIDAD EN KG.			NÚMERO DE TORNILLOS EN EL ENFERME			PESO APROX. POR ENFERME EN KG.		
	A			B			C			A			B			C			mm			" (")		mm		" (")		mm		" (")		mm		" (")		mm		" (")		mm		" (")			
100	2	27.10	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	15.20	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.187	5	0.935																
653	2 1/2	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.175	6	0.700																
753	3	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.175	6	0.700																
1014	4	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	0.535																
1270	5	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	0.710																
1524	6	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	0.826																
1778	8	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	0.924																
2032	9	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	1.015																
2286	10	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	1.100																
3048	15	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	1.320																
3504	18	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	1.485																
4064	24	27.30	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	1.810																
4371	18	29.85	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	1.920																
5000	20	29.85	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	2.100																
5075	20	29.85	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	2.200																
7410	30	29.85	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	3.050																
9144	36	29.85	17.50	23.95	15.00	11.85	17.50	25.15	17.50	25.90	1	16.31	1/4	2.00	1/4	11	15.9	5/16	12.70	1/4	31.75	1/4	18.0	3/4	37.5	3/4	0.183	5	3.500																



TUERCA EXAGONAL



PLANTILLA PARA ROSCAS



128

SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS

 DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PERSONALES

 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE LOS TORNILLOS Y TUERCAS EXAGONALES

 SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS

 México, D. F., México

SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS

 DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS PERSONALES

 ESPECIFICACIONES PARA EL DISEÑO DE LOS TORNILLOS Y TUERCAS EXAGONALES

 SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS

 México, D. F., México

DÍAMETRO		ÁREA m ²	VELOCIDAD PARA Q=1.00 m ³ /seg. m/seg.	V A L O R E S D E "K"					
Pulg.	mm.			n=0.009	n=0.010	n=0.011	n=0.012	n=0.013	n=0.014
2	51	0.002042	487.15965	6525.62	8056.27	9748.17	11601.10	13615.17	15790.37
2½	64	0.003215	311.04199	1943.25	2399.06	2902.89	3454.67	4054.44	4702.19
3	76	0.004534	220.55801	777.12	959.40	1160.89	1381.55	1621.40	1880.44
4	102	0.008167	122.44382	(161.78)	199.73	241.67	287.61	337.54	391.47
5	127	0.012661	78.982703	50.249	62.035	75.063	89.331	104.840	121.589
6	152	0.018137	55.135910	19.271	(23.702)	28.788	34.260	40.208	46.632
8	203	0.032349	30.912857	4.11958	5.08587	6.15396	7.32370	8.59517	9.96836
10	254	0.050645	19.745286	1.24664	1.53905	1.86227	2.21625	2.60101	3.01656
12	305	0.073025	13.693940	0.46968	0.57985	0.70163	0.83499	0.97995	1.15012
14	356	0.099488	10.051463	0.205928	0.254230	0.307621	0.366094	0.429652	0.498294
16	406	0.129396	7.728214	0.102183	0.126151	0.152644	0.181658	0.213198	0.247257
18	457	0.163946	6.099569	0.054338	0.067083	0.081171	0.096600	0.113371	0.131483
20	508	0.202580	4.936321	0.030923	0.038177	0.046194	0.054975	0.064519	0.074827
24	610	0.292099	3.423497	0.011652	0.014385	0.017406	0.020715	0.024311	0.028195
30	762	0.455806	2.193916	0.003556	0.004390	0.005312	0.006322	0.007420	0.008605
36	914	0.655786	1.524888	0.001348	0.001665	0.002014	0.002397	0.002813	0.003263
42	1067	0.893714	1.118926	0.000591	0.000729	0.000882	0.001050	0.001232	0.001429
48	1219	1.166479	0.857281	0.000290	0.000358	0.000434	0.000516	0.000606	0.000702
54	1372	1.477671	0.676741	0.0001544	0.0001907	0.0002308	0.0002747	0.0003224	0.0003739
60	1524	1.823222	0.548480	0.0000882	0.0001089	0.0001318	0.0001568	0.0001840	0.0002135
66	1676	2.205046	0.453505	0.0000531	0.0000656	0.0000794	0.0000944	0.0001108	0.0001286
72	1829	2.626014	0.380805	0.0000333	0.0000412	0.0000498	0.0000593	0.0000696	0.0000807
78	1981	3.080623	0.324610	0.0000218	0.0000269	0.0000325	0.0000387	0.0000455	0.0000527
84	2134	3.574855	0.279732	0.0000146	0.0000181	0.0000219	0.0000260	0.0000306	0.0000354
90	2286	4.102250	0.243769	0.0000101	0.0000125	0.0000152	0.0000180	0.0000212	0.0000246

P.V.C. A.C ACERO CONCRETO





Ing. Narciso Salamanes Chávez

TABLA PARA OBTENER: $s = K \cdot Q^2$ (Q en m³/seg.)

PARA LA FÓRMULA: $v = \frac{1}{n} r^{2/3} s^{1/2}$

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

$$h_f = K L Q^2$$

Calculó:  Dibuja: 
 Verificó:  Revisó: 
 T. E. S. S. Ing. E. Flores S.

SRH. COMISION DE AGUAS DEL VALLE DE MEXICO
DIRECCION TECNICA

TABLA DE COEFICIENTES PARA LA FÓRMULA MANNING

VOCAL SECRETARÍA DELEGADO VOCAL TÉCNICO
 VICERRECTORÍA VICERRECTORÍA VICERRECTORÍA
 DIV. DE PROYECTOS DE OBRAS Y PROY. DE LA COMISIÓN
 DIV. DE ESTADÍSTICA Y PROY. DE OBRAS
 CA - 6 - 59





AGUA POTABLE VOLUMENES

COEFICIENTES PARA CALCULAR CANTIDADES DE OBRA EN TUBERIAS

DIAMETRO NOMINAL		ZANJA		VOLUMEN EXCAVACION (m ³ /m)	PLANTILLA		VOLUMEN COMPACTADO HASTA 0.30 m. SOBRE LOMO DEL TUBO (m ³ /m)	RELLENOS		VOLUMEN DEL TUBO (m ³ /m)
		ANCHO (m)	PROF. (m)		ESPESOR (m)	VOLUMEN (m ³ /m)		A VOLTEO (m ³ /m)	TODO COMP. (m ³ /m)	
PULG.	MILIM.									
1	25	0.50	0.70	0.3500	0.08	0.0400	0.1630	0.1463	0.3093	0.0007
1 1/2	38	0.55	0.70	0.3850	0.08	0.0440	0.1864	0.1530	0.3394	0.0016
2	51	0.55	0.70	0.3850	0.08	0.0440	0.1930	0.1451	0.3381	0.0029
2 1/2	64	0.60	1.00	0.6000	0.08	0.0480	0.2176	0.3298	0.5474	0.0046
3	76	0.60	1.00	0.6000	0.08	0.0480	0.2245	0.3201	0.5446	0.0074
4	102	0.60	1.00	0.6000	0.08	0.0480	0.2357	0.3042	0.5399	0.0121
6	152	0.70	1.10	0.7700	0.09	0.0630	0.3006	0.3815	0.6821	0.0349
8	203	0.75	1.15	0.8625	0.09	0.0675	0.3458	0.4073	0.7531	0.0419
10	254	0.80	1.20	0.9600	0.10	0.0800	0.3916	0.4228	0.8144	0.0656
12	305	0.85	1.25	1.0625	0.10	0.0850	0.4380	0.4471	0.8851	0.0924
14	356	0.90	1.30	1.1700	0.10	0.0900	0.4843	0.4694	0.9537	0.1263
16	406	1.00	1.40	1.4000	0.10	0.1000	0.5679	0.5695	1.1374	0.1626
18	457	1.15	1.45	1.6675	0.11	0.1265	0.6963	0.6338	1.3351	0.2059
20	508	1.20	1.50	1.8000	0.12	0.1440	0.7522	0.6504	1.4026	0.2534
24	610	1.30	1.65	2.1450	0.13	0.1690	0.8678	0.7514	1.6192	0.3568
30	762	1.50	1.85	2.7750	0.15	0.2250	1.0996	0.9015	2.0011	0.5499
36	914	1.70	2.20	3.7400	0.15	0.2250	1.3471	1.3430	2.6901	0.7949
48	1220	1.92	2.64	5.0688	0.15	0.2880	1.4693	1.6282	3.0975	1.6833

130

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

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

VIII CONCLUSIONES

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

Después de haber concluido el proyecto de agua potable se intuye que dada su trascendencia en el núcleo para el cual se pondrá a disposición, deberá de hacerse con mucha seriedad, a conciencia y con mucha responsabilidad desde el inicio del proyecto (factividad económica) hasta el fin del mismo que en muchos casos termina en las tomas domiciliarias a los lotes, ésto de acuerdo al proyecto general o maestro que se tenga.

En la selección del método para calcular la población se debe de conocer los datos quemás se pueda, ya que una equivocación en este aspecto nos traería una mala solución en todo el proyecto.

La población es el dato con el cual se inicia el cálculo para proyectar una red de distribución y nos va a servir para seleccionar la fuente de abastecimiento y dado el volumen del gasto que se generará nos dará la pauta con su información la construcción de las obras de captación y regularización. De aquí la importancia que se le debe de dar al calcular la población.

En la dotación, teniendo los datos del clima, de la región y conociendo los factores que inciden en el consumo, se tomó una dotación de 200 lts./hab./día, según la tabla de SAHR que se muestra en el anexo.

En el cálculo del gasto máximo horario que fue el que se utilizó para el cálculo de la red de distribución, no se tomó en cuenta el gasto contra incendio, ésto debido a que se tomarón 2 criterios.

El primero que es el mencionado en capítulos anteriores y que nos dice que en la república mexicana no se calcula el gasto contra incendio ya que en caso de incendio se utiliza el gasto de la red que se encuentre en la zona del siniestro.

El segundo criterio es la importancia en cuanto a magnitud tanto en habitantes como en extensión territorial y comercial que representa la zona de vivienda con respecto a la ciudad y que ésto es como considerar a la zona en estudio como una colonia mas de Atizapan de Zaragoza.

Estos dos criterios se utilizaron para no considerar un gasto contra incendio.

Conociendo la topografía del terreno se diseño la red de distribución considerando ya la existencia del tanque 3 y la caja rompedora de presión, las cuales se encuentran en las partes altas.

Es por eso que la red se divide en dos sistemas propiamente dicho, aunque se menciona en los planos como un solo sistema alimentado por el municipio.

Pero la caja rompedora de presión es alimentada por el tanque No. 3, por lo que se considera un solo sistema.

Cabe aclarar que no me fue posible obtener datos de la tubería que alimenta a la caja rompedora de presión por parte del tanque No. 3, cuyos datos de plantilla son mencionados en el capítulo correspondiente.

Los tanques son superficiales y cubren los requisitos que se deben tener, tomando en cuenta las presiones que se requieren en la red de distribución y que normalmente son de 10 m. como presión mínima y 50 m como presión máxima.

Estas especificaciones cambian según los manuales o reglamentos que se utilizan para proyectar.

Situar el tanque en la zona céntrica de la red de distribución para tener presiones uniformes o con poca variación, así como para no tener concentraciones de gastos fuertes en algunas tuberías, sería lo mas recomendable pero en este proyecto conociendo los accidentes del terreno dada su topografía, no fue posible esta solución.

En la selección de diámetros de las tuberías de la red de distribución, se suponen diámetros de acuerdo con el gasto y queda comprobada su eficiencia cuando se analiza la velocidad, la cual está en el rango de 0.5 m/seg. - 1.0 m/seg.

Esto nos evita bastantes pérdidas por fricción.

Ya calculado el diámetro de las tuberías de la red, se ajustaron a un diámetro comercial, quedando en 4 diámetros los que se utilizaron:

- 8" - 200 mm
- 6" - 150 mm
- 4" - 100 mm
- 2" - 75 mm.

Hablando del renglón del presupuesto, considero que dada la importancia social que representa el proyecto en si los \$ 25'261,073.00 se debe de ver como una gran inversión. Como ya se mencionó anteriormente, aparte de la trascendencia social que representa, también tendría un beneficio en cuanto a la creación de fuentes de trabajo. En el aspecto sanitario sería incalculable su valor hacia la población.

En el uso de la tierra el beneficio también será provechoso considerando que se tratará de un núcleo de población que estarán en tierras con urbanización, servicios y se evitaría encontrarse con otra zona habitacional irregular y sin servicios como existen muchas en la zona metropolitana que es otro de los muchos problemas que aquejan a la ciudad y sus alrededores.

Por lo antes mencionado concluyo finalmente que el proyecto fue positivo porque dará beneficios a la sociedad.

A mí personalmente me fué positivo porque su realización me dió experiencias y lo mas importante es que me creó una conciencia - de responsabilidad que debe tener el Ingeniero con la sociedad, por lo delicado que es el agua y el papel que desempeña en la vida diaria en la humanidad, simplemente es insustituible.

Por lo tanto un proyecto de introducción de agua potable debe de realizarse a conciencia y con mucha seriedad, además me dió la - oportunidad de valorar mis conocimientos, adquiridos por todos mis profesores durante mi ciclo escolar y digo que en todo mi ciclo - escolar porque de alguna manera todos los profesores me dieron - algo que yo tuve que utilizar en la solución de este proyecto, - considerando siempre que todo proyecto deberá ser lo mas económico posible pero sin descuidar la seguridad del mismo.

IX BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

FAIR, GEYER Y OKUN

ABASTECIMIENTO DE AGUAS Y
REMOCION DE AGUAS RESIDUALES
EDITORIAL LIMUSA
MEXICO. 19

ING. JAVIER FERNANDO
QUEZADA M.

PROBLEMAS TIPO PARA PROYECTAR
PROCEDIMIENTOS DE AGUA POTABLE

MUNICIPIO DE ATIZAPAN
DE ZARAGOZA

DATOS HISTORICOS DE ATIZAPAN
DE ZARAGOZA

GOBIERNO DEL ESTADO DE
MEXICO.

TRUEBA CORONEL, SAMUEL

HIDRAULICA
EDITORIAL CECSA

C.E.A.S.

COMISION ESTATAL DE
AGUAS Y SANEAMIENTO.