

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL

249

DE

INGENIEROS

ABASTECIMIENTO

DE AGUA POTABLE DE

ESCUINAPA DE HGO. EDO. DE SINALOA

TESIS PROFESIONAL

PRESENTADA

UNICB

POR

JOSE LUIS BRIBIESCA CASTREJON

PASANTE DE INGENIERIA CIVIL

1937

MEXICO, D.F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

P R E F A C I O.

Con objeto de hacer tema de mi exámen profesional un problema práctico, así como de llevar a cabo el proyecto de una obra que redundara en bien de la colectividad, solicité y obtuve del Sr. Ing. Valentín G. Gans, que se me fijara como tema la resolución de un asunto especialmente práctico y factible, como es el Abastecimiento de Agua, medio indispensable para la vida, de una ciudad que carecía de este servicio, señalándose el propio Ingeniero la población de Cuauhtepéc, Sin., que desde hacía algún tiempo venía solicitando la elaboración del susodicho proyecto.

Con el trabajo presente creo haber dado al problema una solución que considero adecuada a las necesidades presentes y futuras de la población, y que espero merezca la aprobación de las autoridades correspondientes para que pueda ser llevado a cabo, con lo que resultarán grandemente beneficiados los habitantes de esa simpática villa.

Restame, para cerrar este ligero prólogo, hacer constar en él, mi gratitud a mis padres, quienes se sacrificaron por darme una carrera, una de las cual es este trabajo, a todos mis maestros, por cuyo medio adquirí los conocimientos necesarios para el logro de ella, y a los Sres. Ingenieros Valentín Gans, Padre e Hijo e Ing. Néstor A. Pallas quienes bondadosamente me abrieron el camino para la consecución de esta tema y se prestaron las facilidades necesarias para llevarla a cabo.

I.- DATOS DE LA POBLACION.

Posición y Aspecto.

La Ciudad de Tecuinapa de Hidalgo es la cabecera del Municipio de Tecuinapa que se encuentra en la parte Sur del Estado de Sinaloa. La posición geográfica exacta de dicha población no ha sido definida, pero tomando en cuenta su posición con respecto a la línea del Ferrocarril Sur Pacífico que pasa a 1,600 kms. del centro de la población, puede quedar fija esta posición por las siguientes coordenadas: longitud $105^{\circ}47'1/2$. latitud $N 22^{\circ} 58'$. La altura sobre el nivel del mar de la población de Tecuinapa es de 13.12 mts. y la media de la población 17 metros sobre el nivel del mar.

La población es una de las más importantes del Sur del Estado. Se encuentra ligada con el resto del mismo por el F.C. Sur Pacífico y por ^{terros} caminos carreteros locales.

La Ciudad está localizada a partir de un estrechamiento formado por los arroyos de Tecuinapa al Norte y Juana Gómez al Sur. Estos arroyos descienden de las últimas estribaciones de la Sierra Madre Oriental, y atraviesan la región costera en dirección sensiblemente de E a W el de Tecuinapa y de N a S el de Juana Gómez hasta desembocar ambos en la albufera o laguna de Guaimanora, la cual se encuentra separada del océano Pacífico por la isla de Palmito del Verde.

El terreno en la población es sumamente plano, con una pequeña inclinación en dirección NE-SW de apenas un medio por ciento. No se encuentra ningún accidente topográfico en ella fuera del cauce de los dos arroyos indicados.

La extensión ocupada por la población es de unas 150

hectáreas aproximadamente, siendo su mayor dimensión, de Oriente a Poniente, de unos 1700 metros, y transversalmente, de Norte a Sur de unos 1800 metros.

Como puede verse en el plano, las calles tienen buenos alineamientos, siendo muy regulares tanto en planta como en elevación. Todas presentan el terreno natural, arcillo-arenoso, cubierto en algunas de ellas con una capa más o menos gruesa de arena, lo que ayuda a formar una superficie bastante uniforme y resistente, aun en tiempo de lluvias, pero muy polvosa en la época de sequía. Las banquetas en general están formadas de tabiques, o bien de cemento, estando a unos 20 o 30 cms. sobre el nivel de las calles.

Clima.

El clima de la región es caliente, agradable de Octubre a Mayo, presentándose las máximas temperaturas en el período de Mayo a Septiembre, llegando a elevarse 42° C. en tanto que en el invierno las temperaturas mínimas no bajan de algunos grados sobre cero, no llegando a producirse nunca heladas.

La situación geográfica influye para que se marque perfectamente la zona climatológica, que es cálida y relativamente saludable, pasando, un poco más arriba de Escuinapa, al llegar a las faldas de las montañas, a templada.

La región es bastante rica en tierras agrícolas capaces de producir todas las frutas de los países semitropicales y aún muchas de las zonas templadas que podrían compararse favorablemente con las de California; sin embargo por la falta

de irrigación no ha sido suficientemente explotada. Las lluvias pueden decirse que tienen un solo período que comprende de Junio a Septiembre, localizándose al principio y al fin de esta temporada las mayores temperaturas. Se presentan también algunas lluvias aisladas conocidas con el nombre de "Cabañolas" en los meses de Diciembre y Enero.

En Taxatón, durante un período de 20 años, las lluvias tuvieron un promedio de 75 centímetros, cifra aplicable a la mitad sur del Estado. Durante el período de lluvias, los arroyos, pero principalmente el de Esouinapa, que tiene un gran cauce (50 a 70 metros y aún más), se acrecienta hasta producir inundaciones peligrosas sobre todo cuando las lluvias adquieren cierta importancia.

En cuanto a los vientos, su dirección es muy variable aunque predominan los del Noroeste. Se presentan en la región aunque no de manera regular debido a la proximidad del Océano perturbaciones ciclónicas que adquieren bastante importancia, llegando en algunos casos a derribar casas ligeras, quitar techos, etc.

Parques y Jardines.

Existen en el centro de la Población tres jardines que forman la plaza principal, el Jardín Corona, el Parque Hidalgo y un nuevo jardín formado en el atrio de la Iglesia. Se encuentran por lo general bien cuidados y para su riego se aprovecha el agua de un pozo que hay en el atrio de la Iglesia.

Comunicaciones.

La principal vía de comunicación se tiene por el Fe-

procarril del Pacifico que pasa a 2.2 kms del centro de la poblacion y que se encuentra ligado a ella por una carretera de tierra natural y arena transitable en todo tiempo.

El Rd. del Pacifico liga a Tecuinapa con Guadalajara al Sur y Mazatlán al Norte y desde estos puntos a toda la República. La distancia del puerto de Mazatlán a Tecuinapa es de 85 kms. Existen tambien caminos carreteros, todos de tierra pero transitable en épocas de seaca, que comunican entre sí las diversas poblaciones. Son de notarse los caminos a Rosario, Acaponeta y Tecapán. A estos puntos existe un servicio regular de Camioneros.

Enfermedades.

Se debe mencionar principalmente las de origen hídrico debidas a la contaminación del agua que se emplea para bebida; entre éstas las más importantes son: la disenteria que es endémica en la población durante los meses de Julio a Septiembre. Durante el año de 1936 se presentaron 450 casos registrados y todos de origen ambiental. Son tambien de notarse la Eitfoidea y la Paratifoidea, existiendo un número de 3 a 6 casos continuamente y aumentando en Verano. Durante este tiempo tambien aparecen enfermedades de origen estafilococcico, forunculosis, erupciones, etc. En el invierno, particularmente en los meses de Noviembre, Diciembre y enero se presentan casos de Paludismo pero son relativamente pocos en el caso de la población aunque aumentan en los alrededores principalmente por que las charcas de los arroyos antes de secarse completamente son un campo propicio para el desarrollo de los mosquitos.

Construcciones.

La mayoría de las construcciones son de un tabique - de tamaño especial, adobón, de 16" x 10" x 2", pegado con mortero de cal de cencha, de piedra o bien con arcilla y relleno en la parte visible de la junta con mortero de cal. La cimentación está hecha con el mismo tabique apoyado sobre una capa de pedregal regada con yeso o cal. Los techos son en la mayoría de las casas de dos aguas, recubiertos de teja de fabricación local.

Las casas de mayor importancia sin embargo tienen techos-azoteas de concreto pero son escasas las de esta clase. La mayoría de las casas son de un solo piso existiendo solo unas cuantas de dos pisos.

Las construcciones de menor importancia son del mismo adobón sin revoque, o bien de cañas y arcilla hasta darles una resistencia conveniente y un aspecto satisfactorio. Existen también construcciones de madera. Las construcciones humildes de adobe, madera, etc., están provistas de techos de palma.

Habiendo hecho un recuento del número de casas dentro del perímetro de la población considerada susceptible de recibir los servicios públicos, obtuve los siguientes datos:

Casas de mampostería (tabique).....	537
Casas de tabique y palma.....	381
Casas de madera, adobe, etc.....	83
Total de construcciones.....	1001

Se anotaron solo 8 casas de dos pisos localizadas en el centro de la población.

Al hacer el recuento de construcciones de pozos en --
cuenta también si tenían pozo y si desearían recibir el servi-
cio, anótándose lo siguiente:

Número de casas con pozo.....	689
Número de casas que solicitan el servicio.	744
Número de casas que no lo desean.....	<u>257</u>

Las casas que no piden el servicio de agua son en --
general aquellas que las condiciones económicas de sus morado-
res no se lo permiten, o bien, que por la calidad del agua que
obtienen de sus pozos juzgan innecesario el nuevo servicio.

En los anteriores datos no están considerados los de
Pueblo Nuevo, que son los siguientes:

Casas (adobe o madera).....	52
Pozos.....	10
Casas que solicitan el servicio.....	10

De acuerdo con el informe proporcionado por la Ofici-
na Recaudadora de Hacienda, el valor total de los predios urba-
nos asciende a la cantidad de \$ 712,396.00

Fuentes de Riqueza.

La principal ocupación de los habitantes y que cons-
tituye actualmente la fuente de vida de mayor importancia de --
la localidad es la elaboración de la sal, la cual es extraída
de los estereros inmediatos; produciendo anualmente de doce a --
catorce mil toneladas. Sigue en importancia la pesca del ca-
marón el cual da anualmente también unas 300 a 400 toneladas y
la del ostión, salmón, lisa, y algunas otras especies marinas.

En gran escala también en las agueras de la población se practica la cría de ganado vacuno: tanto para el consumo como para la exportación. En la región se nota una ausencia absoluta de ganado lanar encontrándose en cambio gran cantidad de ganado porcino.

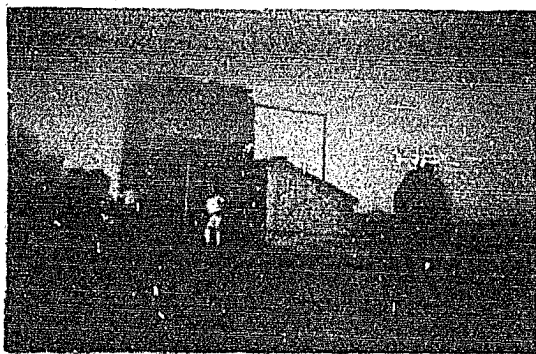
Las actividades agrícolas más importantes de la región son el cultivo del maíz del cual se efectúa en todas las tierras una siebra en la primera quincena de diciembre, y en las de riego otra en el verano. La caña de azúcar crece de una manera espontánea al NW. de la población aprovechándose para la elaboración del piloncillo (panela). En la parte Sur de la población se encuentran varios cañaverales, sobre todo en las cercanías del arroyo de Juana Gómez. Actualmente se ha comenzado a cultivar, al parecer con éxito, el ajonjolí, con fines industriales. En las orillas existen huertas, sobre todo de ciruelos y de algunas otras frutas de la región: papaya, plátano, dátil, etc., que se emplean únicamente para el consumo local y el de las poblaciones circunvecinas.

Es de mencionarse también como fuente de trabajo, la conservación y empaque de especios marinas, ocaurón, ostión, palamón, lisa, etc., llevada a cabo por tres compañías empacadoras instaladas en el casco de la ciudad.

Servicios públicos.

Agua.— La población no cuenta con un servicio eficiente de agua. Para la bebida y cocina emplean los habitantes el agua de las norias instaladas al Nte de la población, como se ve en el plano. Una ligera idea de las malas condiciones de salubridad en que se encuentra el servicio de aguas puede darse por

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ESCUINAPA SIN. ESTADO ACTUAL DEL SERVICIO DE AGUA

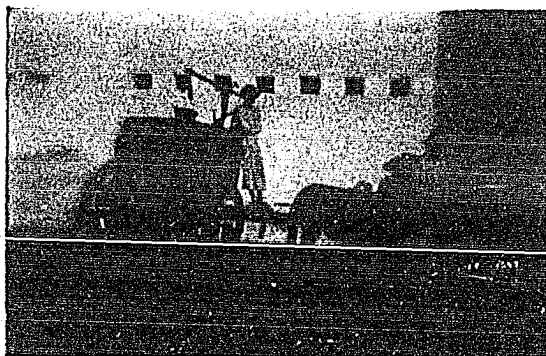
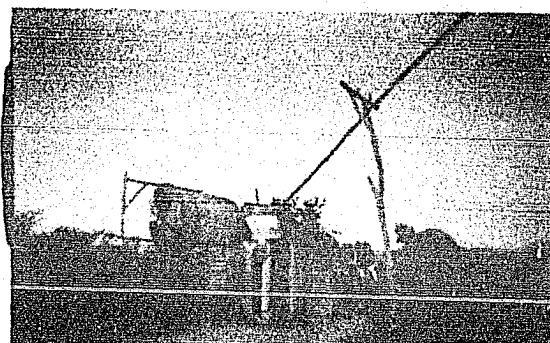


CASETA DE BOMBA Y
DEPOSITO DE AGUA.

POZO PROPIEDAD DEL
SEÑOR MATEO TEJEDA



FORMA DE EXTRACCION
DEL AGUA Y DEPOSITO
DE LA MISMA EN EL PO-
ZO PROPIEDAD DE LA
SEÑORA ROSA MILLAN



BARRICA REPARTIDORA DE
AGUA LLENANDOSE EN EL
POZO "TEJEDA"



TEBIS PROFESIONAL
JOSE LUIS BRIBIESCA C.
MEXICO. ENERO 1937

la simple inspección de las fotografías que se anexan y en las cuales se ve la falta de precauciones higiénicas para la extracción, conservación y transporte del líquido.

El agua de las norias es transportada a los domicilios en barricas montadas sobre dos ruedas y tiradas por una mula; se vende a razón de 2 centavos el bote de 17 lts. Existen en servicio alrededor de 15 barricas con una capacidad de 50 botes cada una.

Para uso de lavado, riego, etc., existe casi en cada casa pozos comunes, muchos veces sin ninguna protección, de los cuales se obtiene el agua necesaria. El agua se encuentra a muy poca profundidad, casi nunca mayor de 3 metros, lo que explica el hecho de que existiendo unas mil casas haya 338 pozos o tiras de servicio.

Saneariento.

No existe sistema alguno de saneamiento. Los desechos de los excusados y lavaderos van a un pozo semejante al del agua hecha generalmente debajo del excusado. No se les da absolutamente ninguna protección para evitar contaminaciones, lo que explica el gran número de enfermedades intestinales. Los excusados son de tabla y solamente en contadas casas existen de baze, pero resultan peores que los anteriores por no contar con un servicio satisfactorio de agua.

Limpie.

Existen dos carros encargados de recoger las basuras de las calles y de las casas, conduciéndolos después a un tiradero en las afueras al E de la población o a otro situado en la desembocadura de la calle de Independencia en el cerro

de Tecuinapá; este último tiradero contamina las pozas de las cercanías haciendo el agua inútil hasta para el lavado.

Mercado.

Se verifica de una manera regular todos los días, en el local destinado a ello, que es una manzana con construcciones a los lados y un espacio central cementado, que también se emplea para los bailes públicos. Las operaciones que en él se efectúan están relacionadas con la producción agrícola local y circunvecina, llevándose a cabo de preferencia en las primeras horas de la mañana.

Matro.

Se efectúa todas las días la matanza de animales. Según informes proporcionados en la Presidencia Municipal, el número de animales sacrificados durante el mes de Noviembre de 1936 fué:

97	cabras	guano	vacuno	con	5350	kilos	en	canal	a	\$	0.55	k
106	"	"	"	"	porcino	"	2650	"	"	"	\$	0.70

Como promedio se tienen 8 animales diariamente. Se ha evitado casi completamente la matanza clandestina. Estos datos pueden considerarse como regulares para todo el año.

Escuelas.

Existen en la población seis escuelas, dos del Estado tres Rurales dependientes del gobierno Federal y una de la cooperativa de pescadores y salineros. Todas ellas elementales. La inscripción total hasta la fecha es de 469 hombres y 333 mujeres, lo que da un total de 757 alumnos inscritos, que representa más del 15 % de la población; existiendo además un porcentaje bastante elevado de niñas que no están inscritas, que

en ninguna escuela.

Número de habitantes.

De acuerdo con el censo del año de 1921 la población tenía un total de 3337 habitantes. Según el censo de 1930 esta cifra solo llegaba a 3309. Efectuado el recuento del número de habitantes, casa por casa y fuertemente dentro del perímetro de la población o sea hasta la salida de los caminos, sin tomar ya en cuenta las casas aisladas que se encuentran sobre lomas se obtuvo un total de 5169 habitantes en la población propiamente dicha de Tecuinapa y 220 para pueblo Nuevo, colonia agraria que se encuentra al E. de la población en la margen derecha del arroyo de Tecuinapa, siendo por lo tanto el total de habitantes de 5397.

Dichos datos se encuentran registrados en la gráfica N° 2 del plano núm. 4 en el que también se encuentra el aumento probable de habitantes, en un plazo de 25 años que se considera de un 30 % por carecer del número de datos precisos suficientes sobre la variación de la población ; para el año de 1962 supongo a la población 7016 habitantes. La gráfica Núm. 1 - que se encuentra en la misma hoja corresponde a los nacimientos y defunciones ocurridas en el periodo comprendido desde 1925 a 1936. Como se ve el número de nacimientos es casi siempre mayor que el de defunciones, excepto en el año de 1928 en que se registró una epidemia de disentería semejante a la que acaba de ocurrir durante el verano de 1936.

II.- CANTIDAD DE AGUA NECESARIA.

Probablemente ampliando lo audiciente las obras de captación en cualquiera de las tres variantes que se indican después, se podría dar a la población una dotación abundante de agua, pero teniendo en cuenta que en todos los casos se requiere bombeo y que dicha operación resulta costosa, es necesario limitar un poco esa cantidad de agua, por lo que, creo que fijando la cantidad de 150 litros por habitante y por día, como consumo medio anual, se podría dar un buen servicio.

El número total de habitantes, que ya se indicó, para un periodo de 25 años es de 7916, pero como en la Colonia Ejidal de Pueblo Nuevo, no se encontraron más que 10 tomas de agua solicitadas, y esas muy problemáticas por la marcada pobreza de los habitantes, creo que bastará con dotar esa parte de la población con dos o tres tomas públicas. Igualmente tomando en cuenta los habitantes de los alrededores de la población, que son actualmente 599, bastará para servir a esas dos zonas (colonia Ejidal y Alrededores) considerarles un total de 667 habitantes como consumo normal.

ANALISIS DEL CONSUMO DE AGUA

Servicio Privado.

La cantidad de agua que se consumirá en satisfacer los usos domésticos variará durante el año, pero sin embargo creo que con una dotación media de 100 litros por habitante y por día, bastará para el servicio individual, ya que con una cantidad menor posiblemente resentirían una escasez, aunque ligera, en tiempo de calor, por la fuerte y marcada de éste.

Servicio industrial.

En la actualidad las industria.

s establecidas en Re-

cuinapa están indicadas en la siguiente tabla, indicándose --
también el consumo probable de agua para ellas.

1 baño público.....	50 m ³ /día
6 molinos de nixtamal.....	12 "
2 hoteles.....	10 "
1 fábrica de hielo.....	5 "
3 empacadoras.....	45 "
1 establo.....	5 "

Total.....125 m³/día.

$$\frac{125000}{6667} = 18.8 \text{ lts/hab/día}$$

Con una dotación de 25 litros por habitante y por --
día creo que podrán servirse los anteriores establecimientos --
quedando un margen para desarrollar nuevas industrias y ampliar
el consumo en usos comerciales.

Servicio público.

El Municipio consume determinada cantidad del líquido
en el riego de los jardines públicos, limpieza del Mercado,
Rastro, escuelas, etc., que se puede estimar en la forma si---
guiente:

5 Escuelas de niños.....	20 m ³ /día.
1 Rastro Municipal.....	5 "
1 Panteón con jardín.....	3 "
1 Palacio Municipal y Cárcel....	3 "
Riego de Jardines.....	3 "

Total.....33 m³/día.

$$\frac{33000}{6667} = 5.0 \text{ lts/hab/día.}$$

El riego de las calles es frecuente, pero no queda comprendido en el servicio público por ser el vecindario el que lo efectúa.

Por lo tanto para el consumo público estuviere asignada la cantidad de 10 lts/hab/día considerándola suficiente.

Pérdidas.—Las pérdidas tienen lugar en el sistema de abastecimiento por fugas en las juntas, válvulas, etc., y por desperdicios. Estos últimos provienen de descuidos de los consumidores y pueden reducirse considerablemente por el empleo de medidores.

La cantidad de agua que se pierde en una tubería depende en gran parte de la longitud de la misma, del número de juntas, del diámetro de los tubos, y de la presión del agua. Tomando en cuenta que las tuberías serán de corto diámetro (2" en más del 60 % de la población) las presiones reducidas (unos 15 m. de agua), la mano de obra cuidadosa y los materiales escrupulosamente inspeccionados y sujetos a especificaciones, admito una pérdida de solo 15 litros/hab/día; cantidad que representa solo el 10 % de la dotación total, pero que podía observarse y aún disminuirse si se procura mantener el sistema en buenas condiciones.

Resumen:

Servicio privado.....	100 lts/hab/día.
Servicio industrial.....	25 "
Servicio público.....	10 "
Pérdidas.....	15 "
Total.....	150 lts/hab/día.

Esta cantidad (150 lts/hab/día) será la que considere

como consumo medio para la población. Tomando en cuenta el número de habitantes considerados anteriormente y dicho consumo, tendremos un gasto medio anual de: $6667 \times 150 = 1000050$ lts diarios o sean $1000 \text{ m}^3/\text{día}$.

Este consumo no es uniforme sino que varía con el mes y aún con el día de la semana. Observaciones prácticas permiten fijar el consumo máximo en el año en un 35 % mayor que el consumo medio, por lo que en nuestro caso, en el día de mayor consumo en el año tendremos un volumen utilizado de agua de $1000 \times 1.35 = 1350 \text{ m}^3$.

Igualmente el gasto durante el día no es uniforme sino que varía según las necesidades de los habitantes. No disponiendo de gráficas de consumo para la población de Escuinapa excepto la indicada por el Banco Nacional Hipotecario, que aparece en el plano núm. 6. Teniendo en cuenta estas variaciones el consumo llega a ser 50 % mayor que el gasto medio diario, por lo que el gasto máximo, en el día de mayor consumo será:

$$\frac{1350 \times 1.50}{86.400} = 23.44 \text{ lts/seg. y el medio en el mismo día de:}$$
$$\frac{1350}{86400} = 15.63 \text{ lts/seg.}$$

III.-ALIMENTACION DE LA PUERTA DE ABASTECIMIENTO.

Estos son los puntos de donde se puede obtener el agua necesaria para las necesidades de la población: del río - Beluarte, de los arroyos que pasan en las orillas de la población, y del subsuelo.

1.-Aprovechamiento de las aguas del Río de Beluarte.

Existe la posibilidad de aprovechar las aguas del río de Beluarte que pasa por la población de Rosario, aunque dicho río es torrencial, debido al gran número de afluentes y su relativo gran desarrollo (165 kms) mantiene un caudal capaz de abastecer a las poblaciones de Rosario y Tecuinapa, sin grandes obras de regularización, pero estando ya muchas de esas aguas aprovechadas para el riego, en el municipio de Rosario, y necesitándose además la construcción de una planta de tratamiento, para el filtrado y depuración de las aguas, sobretudo en la época de lluvias e inmediatamente después de ellas y creciéndose además del desnivel necesario, ya que la población de Rosario se encuentra a la misma altura de la de Tecuinapa - (17 mts/c/n/m.) difícilmente podría obtenerse el desnivel mínimo necesario para la purificación, filtrado y conducción de las aguas, requiriéndose además una o varias plantas de bombeo para el servicio de agua a presión.

En estas condiciones y hecho un ligero análisis del costo obtenido por la obra de regularización y toma, planta de purificación, filtros y bombas, línea de conducción (alrededor de 25 kms.) y plantas de bombeo en la población se obtiene un costo de \$ 155,000.00 aproximadamente: justificado en la siguiente forma:

Obra de derivación y toma..... \$ 4 000.00

Tanques de sedimentación.....	\$ 300.00
Filtros de arena.....	15.000.00
Planta de purificación.....	1.500.00
Bombas, planta y maquinaria.....	4.000.00
conducción 30 kms. tubo ϕ 12" de con-	
creto a ϕ 5.00 m.....	<u>120.000.00</u>

Total \$ 150,500.00

Este gasto, independientemente del costo del tanque regulador, del bombeo en la población y de la red de distribución, haría por sí solo casi incontestable la instalación del servicio por lo que se desecha dicha solución.

2.-Aprovechamiento de las aguas del arroyo de Escuinapa.

Un proyecto también estudiado consiste en la regularización del caudal del arroyo de Escuinapa, mediante la construcción de una presa de concreto, en arco, en el sitio denominado el peñon, a unos 5 kms. al Norte de la población. Dicho proyecto, estudiado por el Ing. Eduardo Victoria en el año de 1933, consistiría en la construcción de una cortina de concreto en arco, de 32 mts. de altura, dos diques de tierra con coronación de concreto, uno de ellos para cerrar el vaso, que tendría una capacidad de 12 millones de M³ y una superficie máxima de ---- 1,210 000 M². El agua de dicha presa se emplearía para regar --- 100 hectáreas de terreno y para el abastecimiento de la población. El costo del proyecto, para riego únicamente es, según lo obtuvo el mencionado Ingeniero de \$ 250 000.00. Además, se requeriría la construcción de una planta depuradora, conducción en tubo de fierro fundido, (alrededor de 7 kms) y posiblemente también fuese necesaria la planta de bombeo, pues la corona de la cortina a penas estaría a 60 metros sobre la población, lo que daría

solo unos 35 mts. de carga, suponiendo la toma a la cota 45 -- para recorrer 7 kms y llegar a la población con apenas 17-18 -- metros de carga considerando un gasto de 17 lts por segundo y tubería de hierro fundido de 8" y sin tomar en cuenta el desnivel perdido por las placas de filtro, depuración etc., que se puede considerar de unos 5 ó 6 metros.

El costo de las obras sería, independientemente del del la presa, de unos \$ 85 000.00 justificadas en la siguiente forma:

Toma de toma.....	\$ 2 000.00
Filtros.....	15 000.00
Purificación.....	1 500.00
Conducción 7 kms. tubo F.F. 8" \$10.00 por pie	70 000.00
Total.....	\$ 85 500.00

Este costo también independientemente del tanque regulador y de la red de distribución, por lo que también dicho proyecto resultaría incoercible.

3.-Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Desechados los proyectos anteriores no queda otra solución factible que la del aprovechamiento de las aguas subterráneas. Muchas aguas son las que escurren de una gran cuenca que tiene su origen en la vertiente W de la Sierra Madre, y que siguen al cauce del arroyo de Encuizana y aún en los meses más calurosos, del de Juan Gómez, sin embargo puede asegurarse su persistencia, pues basta profundizar un poco, no más de 1 metro, en cualquiera de los arroyos, para obtener agua, aún en la sequía más fuerte.

De dicho monto de infiltración se abastecen las 600 personas que existen en la población y según referencias no se necesitan nunca, por lo que fundadamente creo que podrá obtenerse el caudal necesario para el abastecimiento con dicha corriente subterránea.

Con los datos de las profundidades del agua en los pozos se construyeron las curvas marcadas en el plano núm. 5 para obtener la dirección del escurrimiento subterráneo. Perpendicularmente a dicha dirección se hará una galería de captación, se bombeará el agua al tanque regulador y de allí a la red de distribución. Según un análisis rápido estimo que, dicho proyecto tendrá un costo de unas 120 000.00 pesos en números redondos, por lo que en todo caso resulta el único factible de los tres estudiados.

Dicho proyecto será el que desarrolle en toda su amplitud en el presente estudio.

IV.-

IV.-TRABAJOS TOPOGRAFICOS.

Para el reconocimiento preliminar hice uso de un croquis sin escala que se encontraba en el Palacio Municipal y que me fué facilitado antes de ir a la población y de acuerdo con el cual se hizo un pequeño esquema de la posible distribución de la red, siguiendo el cual tracé en el terreno una poligonal perimetral, por las calles de Centenario, La Paz, Romero, Leyva e Hidalgo, prolongando dicha poligonal por las calles de Hidalgo y Leyva hasta llegar a las de la Paz y Centenario. Estas líneas se trazaron empleando tránsito Diastaga de 1/ y cinta de acero. Las calles no atravesadas por dicha poligonal se fijaron en planta por medio de líneas de estadia apoyadas y ligadas en la poligonal de cinta.

En cada calle se fijaron las esquinas y los cambios de dirección, por los procedimientos indicados en cada caso, sea por radiaciones, por intersecciones, o por perpendiculares a la línea poligonal.

No existiendo en la población ningún banco de nivelación, se tomó como tal la cota fijada por el Ferrocarril del Pacifico al riel de la estación (13.12m. sobre el nivel medio del mar).

Con nivel tipo americano, de tripie se hizo la nivelación de todas las poligonales, de estadia y de cinta, fijando las cotas correspondientes a los cruces y a los puntos de cambio de pendiente del terreno, cuando los había.

Con objeto de poder obtener las cotas al momento de efectuar las obras, sin necesidad de repetir toda la nivelación dejé en la población tres bancos de nivel en los lugares indicados en el plano núm. 3.

Por medio de líneas de estadía hice el levantamiento de los arroyos de Escuinapa y Juana Gómez, en la parte que se acercan a la población, así como de la colonia oficial de Pueblo Nuevo, la salida a la estación, y esta misma. Únicamente hice uso del nivel para línea a la estación, colocando las cotas de los demás puntos por medio de tablas de estadía.

Con los datos obtenidos hice el dibujo del plano de la población, a la escala de 1: 2000 que aparece en el plano n° 3, construyendo las curvas de nivel por interpolación entre las cotas conocidas.

Una reducción de este plano, y la liga de la población con el Ferrocarril Sud-Pacífico, aparecen a la escala 1 : 5000 en el plano n° 2.

Como plano complementario, incluyo el plano de la parte Sur del Ed. de Binales tomado de los planos de los Estados de la República que publicó la Revista de Irrigación en México. En dicho plano n° 7 se puede ver la forma en que se encuentra ligada la ciudad de Escuinapa con el resto del Estado y de la Nación.

Para el estudio del aprovechamiento de las aguas del arroyo de Escuinapa y de la presa relativa, aproveché un plano levantado por el Ingeniero Eduardo Victoria, en el año de 1935, en el cual está elaborado el proyecto de irrigación a que hice mención y el cual no puede aprovecharse para el abastecimiento de agua de la población según lo indica en el capítulo III de este estudio. De este plano me fué prestada una copia heliográfica existente en la Secretaría del Palacio Municipal, de la que, tomé los datos necesarios.

V.- RECOMENDACIONES PARA LA OBRA DE CAPTACIÓN.

Una vez determinada cual será la fuente de aprovechamiento de agua, que según indicé en el capítulo VI, tendrá que ser el manantial subterráneo de agua de las que actualmente se obtiene la población, fijé el lugar en que se hará la obra de almacenamiento de dicha agua, tomando en cuenta las consideraciones siguientes:

- 1.- Evitar contaminación.
- 2.- Evitar tuberías.
- 3.- Procurar en lo posible un caudal suficiente.
- 4.- No tener una gran profundidad.

De acuerdo con la primera consideración tuve que elegir el lugar indicado por presentarse en dicho sitio condiciones posibles provocadas por los hoyos hechos por las tuberías que por el bajo nivel del agua presentan escapes de agua considerable. Además en el punto elegido se tiene la ventaja de que las aguas contaminadas que puedan entrar del arroyo de Tecuapetla al manantial subterráneo tendrán que atravesar por un verdadero filtro de arena de más de 500 metros de longitud por lo que habrá perdido su carácter dañino al llegar a la obra de captación.

Para tener una mayor seguridad debería haberse alejado aún más el lugar de toma del agua pero como dicho alejamiento constituiría un encarecimiento del proyecto por la longitud adicional de tuberías y por la mayor potencia de las bombas para vencer la pérdida de carga originada por el alargamiento, creo que sería suficiente con hacer dicha obra en el lugar indicado, máxime que no creo que la población se enfrente en ese sentido sino más bien en dirección a la estación.

En cuanto a la cantidad de agua que pueda obtenerse de dichas obras creo que será suficiente para el abasto, pero no contando con observaciones capaces de dar una idea de la potencia del manantial, creo que sería conveniente antes de efectuar la obra, y en los meses de estiaje, tratar de agotar en lo posible, uno o varios pozos, empleando bombas, y en esta forma poder determinar la cantidad de agua que puede extraerse. Sin embargo creo que como en dicho lugar se encuentra concentrada la mayor parte del agua subterránea y tomando en cuenta la serie de pozos de unos 2m. de diámetro y que según el propietario apenas puede agotarse en un día empleando una bomba de 6 HP. y tubo de 4" de diámetro trabajando continuamente, en lo suponerse que pueda obtenerse la cantidad de agua requerida según el capítulo IV o sean 15.62 lts/seg.

Para investigar la naturaleza geológica del terreno en el lugar elegido para hacer la obra, y en una dirección que consideré perpendicular al occorrimiento subterráneo, se hizo la apertura de dos pozos a cielo abierto, de 1.50 m. de diámetro y a 20 m. de distancia uno del otro. Dichos pozos se abrieron en el lugar indicado en el plano, en terreno propiedad del Sr. J. Mamado, vecino de la población, y previa su autorización.

Los resultados obtenidos se muestran en el plano n.º 6 indicándose en él la profundidad del agua subterránea en la fecha de la exploración.

No se pudieron seguir profundizando más los pozos, debido a la carencia de equipo de bombeo y además, pues siendo el manto acuífero arena suelta, al faltarle apoyo se derrumbaba imposibilitando la excavación.

Como complemento a lo indicado en dicho plano, es necesario notar que la capa de arcilla y arena es la que se presenta como terreno natural en la población y que la capa de tierra vegetal es debida al cultivo. La arcilla y la arena se encuentran mezcladas en una proporción que las hace adecuadas para la fabricación del tabique y teja.

La arena que se obtiene de la excavación es semejante a la del lecho de los arroyos, es de color rojizo, en algunas partes muy fina, como se indica en el corte geológico, y en otras gruesa o mezclada con grava, pero en todo caso es limpia y se emplea en las construcciones locales para muelas, canchales, etc.

Habiendo determinado la dirección del acurrimiento subterráneo por medio de las curvas de nivel dibujadas en el plano núm. 5 se vio que la dirección fijada a los dos pozos difiere un poco de ella, pero alado el terreno semejante en toda la extensión de la población y mostrándose un corte análogo con pocas variaciones, para la obra de extracción del agua tomé como base dicho corte.

Debajo del manto acuífero debe encontrarse un manto de roca o de arcilla impermeable, pero no habiéndose podido llegar a él e ignorando la profundidad a que se encuentre, supongo que aún en la cota lá existirá arena, pero caso de encontrarse antes dicho manto impermeable, la obra se localizará a esa profundidad no penetrándolo sino lo necesario para la alimentación.

Tanto los levantamientos topográficos como las obras de exploración del manto subterráneo se llevaron a cabo durante el mes de Diciembre de 1936, que no es de los más secos, por lo que creo que el nivel de las aguas pueda descender, posibi-

mente un metro o más, aunque según los informes verbales reco-
gidos, el agua conserva casi el mismo nivel durante todo el
año, fluctuando apenas después de las lluvias en que el arroyo
de Acquiaapa sube de 1.50 a 2.00 m. de nivel.

VI.--PROYECTO DE ABASTECIMIENTO.

El sistema de abastecimiento que proyecta, desarrolla en el presente capítulo, comprende la construcción de una obra para la captación de las aguas subterráneas, una planta para su bombeo y purificación, un almacenamiento y distribución, desde un tanque regulador y la red de distribución en la población, con todos sus accesorios.

Obra de captación de las aguas:

El agua subterránea que se pretende captar se encuentra en un punto localizado a una profundidad media de 3 metros, en toda la población es verdaderamente una corriente subterránea provocada por el arroyo de Tacuinapa al atravesar terreno permeable como es el de todo su cauce en las cercanías de la población, por lo tanto el agua que se aprovechará es verdaderamente un agua subterránea de río.

Para poder conocer perfectamente la forma en que se comportará el agua, será necesario tener en cuenta la naturaleza geológica y topográfica de la región.

El dato geológico se muestra en el plano N° 6 siendo de notar que la misma distribución de las capas se encuentra en toda la población.

Con las alturas del agua en los pozos de la población se obtuvieron las curvas mostradas en el plano N° 5 (anexo). Como se ve en dicho plano la pendiente es muy reducida, lo que indica una sección de acuífero muy amplia y poca resistencia del subsuelo para ser atravesado por el agua, lo que se comprende por estar formado de arena.

En los pozos se puede observar que la corriente subterránea es en general de escurrimiento libre, no presentando sino ligeras presiones en la época de lluvias, en que alcanza la capa de arcilla que hay sobre la arena.

Puede determinarse en una forma empírica la cantidad de agua de una corriente subterránea conociendo la cuenca de alimentación, los datos pluviométricos, la velocidad del agua y los datos geológicos y topográficos, para lo cual se emplean -- hipótesis como la conocida abreviadamente por el nombre de ley de Darcy de Darcy, o el coeficiente de Eligh etc., pero careciendo en el caso presente de la mayoría de estas observaciones no es posible predecir la cantidad de agua que pase por el subsuelo, pero seguramente que es mayor que la necesaria, y que -- ampliando las obras de captación pueda obtenerse el caudal para abastecer a la población.

De acuerdo con la práctica se ha llegado al convencimiento de que nada tiene de objetable el hecho de que se tome agua de un pozo alimentado por un río, si este no está muy contaminado y la naturaleza del terreno permisible permite suponer que se tendrá una buena filtración.

La forma más conveniente para captar las aguas en la de interceptar al manantial por una pantalla perforada que permita coleccionar el agua en su parte aguas abajo. Esto se consigue con la construcción de una galería subterránea, perpendicular a la dirección del escurrimiento.

Colocación.-- Como se ha visto ya los dos arroyos forman un estrechamiento en la parte E de la población, escurriendo el agua de uno a otro. Como en este punto puede obtenerse la mayor concentración

tracción del agua subterránea, localizo en este estrechamiento, la galería de captación, en el lugar indicado en el plano N° 10

La longitud de esta galería depende de la cantidad de agua que fluya del subsuelo, pero así como con 20 metros se puede obtener el caudal necesario para satisfacer las necesidades de la población, en el plano núm. 7 se indican los detalles constructivos de dicha galería. Sus dimensiones permiten que sea visitable completamente con objeto de poderla limpiar y extraer el material depositado en su interior.

El piso de la galería se colocará a la cota 14 m. es decir unos 5.75 m. abajo del nivel del suelo.

Las paredes laterales se construirán de mampostería de piedra pegada con mortero de cemento, y en el muro Norte que es el que intercepta el escurrimiento se dejarán embutidos tubos de barro, de fabricación local o bien tubos de cemento, en la forma indicada en el plano correspondiente.

Sobre los muros se construirá una bóveda de piedra, de las dimensiones indicadas y pegada también con mortero de cemento.

En la parte superior de la galería se repondrá la capa de arcilla del terreno, colocando obra de barro impermeable de 30 a 40 cm. de espesor y perfectamente ligada con la del terreno natural con objeto de impedir el paso de las aguas superficiales al interior de la galería.

Se procurará la construcción de una especie de filtro invertido en el muro norte para evitar en la posible el rápido resquebrajamiento en la galería, para lo cual se colocará, al hacer el re-

lleno de la excavación, material graduado en la forma indicada en el plano N° 7.

La galería se ventilará por medio de ventilas especiales abiertas en su parte superior y comunicando con la atmósfera por medio de tubería de concreto perfectamente junta da y con rejillas en su parte superior y una pieza especial hecha de tubo de concreto perforado para impedir la entrada de materias extrañas al interior de la galería. Estas ventilas se colocarán cada 5 metros en toda la longitud de la galería.

Como entrada a la galería se dispondrá un tiro de mampostería de piedra y mortero, de 1m. de lado, y al cual se empotrará una escala de fierro. El acceso para reparaciones grandes se hará quitando la losa que cubre este tiro. Para inspección, limpieza y pequeñas reparaciones se utilizará la tapa central de 30 cm. que permite fácilmente la entrada a hombres y útiles de trabajo.

En el interior de la galería, para circular, se apoyarán tabloncillos de madera sobre las vigas de concreto. Estos tabloncillos se retirarán al salir de la galería conservándose fuera de ella.

Por el mismo tiro que sirve para el acceso se bajará el tubo de aspiración de la bomba, cuya pichancho estará más baja que el piso de la galería, como se muestra en el plano N° 7, en una depresión con objeto de poder mantener en seco la obra en caso de limpieza o reparación.

Planta de bombeo:

Para la extracción del agua de la galería y su elevación al tanque regulador, proyecta la instalación de equipo ge-

melón, independientes uno del otro, y capaces por separado de satisfacer las necesidades del bombeo.

De acuerdo con el plano N° 8 se ve que, la forma más conveniente de bombeo es la continua, por lo que se requieren dos unidades para poder tener una en descanso para revisión, - reparación, etc. y otra dando servicio.

Cada unidad debe dar el gasto de 15.62 lts. por segundo (determinado anteriormente) La altura de succión es de unos 6 metros desde la parte inferior de la galería hasta el piso de la casa de bombas. El agua tendrá que ser elevada a 17 metros sobre el nivel del piso, como se determina después, para llegar al fondo del tanque, y considerando unos 6 m. de altura del tinaco tenemos

$$6 + 17 + 6 = 29 \text{ mts.}$$

El agua tiene que recorrer unos 90 metros de tubería de 6" con una pérdida de carga de :

$$90 \times .0009 = .81 \text{ m.}$$

y alrededor de 18 mts. por tubo de 8", con una pérdida por fricción de:

$$18 \times .0022 = 0.04$$

considerando además por pérdidas por codos, tees, válvulas, etc 1.15 mts de carga tenemos una pérdida de carga de:

$$.81 + .05 + 1.15 = 2.00 \text{ mts.}$$

que unidos a los 29 anteriores dan una altura de elevación ficticia del agua de 31 mts.

La bomba que considero, de acuerdo con la cotización de la casa vendedora, tiene una eficiencia de 68 %

La potencia del motor será de:

$$\frac{15.62 \times 31}{75 \times .68} = 9.4 \text{ HP.}$$

Por lo que habrá que utilizar practicamente un motor de unos 12 HP/.

Bomba y Motor.-De acuerdo con el presupuesto de la casa Dentz Otto, la bomba que se empleará será centrífuga marca Weise, y como impulsor de dicha bomba se empleará un motor Diesel "Dentz" de 15 caballos, alimentado con gasoil o dieseloil por no existir corriente disponible para hacer trabajar continuamente un motor eléctrico.

Casa de Máquinas:

La casa de máquinas estará formada por un salón de cuatro metros de ancho por cinco de largo y tres veinticinco de alto.

Sus cimientos será de mampostería de piedra brasa, - los muros de tabique local, de 40 cms. de ancho, pegados tambien con mortero de mezcla común, el techo estará formado por una - losa perimetral de concreto armado, sobre la cual se pondrá -- una capa de terrado de 10 cm. de espesor medio, para darle pendiente, y una capa de enladrillado.

El piso será de cemento.

Cimientos:

Cargas por metro lineal:

peso del muro : $3.25 \times 100 \times .40 \times 1600 =$ 2080 kgs.

peso del techo: $1.00 \times 2.50 \times 500 =$ 1250 "

Peso propio: $\left(\frac{0.50 + 0.40}{2} \right) \times 0.50 \times 1.00 \times 2000 =$ 500 "

Peso total..... 3830 kgs.

Area de sustentación: $\frac{3830}{0.75} = 5100 \text{ cm}^2$

Ancho del cimiento: $\frac{5100}{100} = 51 \text{ cm.}$

Altura del cimiento: 35 cms.

Las dimensiones de los cimientos serán por lo tanto 55 cms de ancho en la parte inferior, 40 cm en la superior y 35 cm. de altura.

Techo.-

Carga y peso propio 500 kgs. por metro cuadrado

Relación entre el largo y el ancho: $5/4 = 1.25$

$$W_a = 0.75 W \quad W_b = 0.25 W$$

$$W_a = W_b = 0.75 \times 500 = 375 \text{ kgs.}$$

$$W_a = \frac{W_a \times l^2}{8} = \frac{375 \times 4^2}{8} = 750 \text{ kgs mts.}$$

$$\text{Flecho efectivo: } d = .370 \sqrt{750} = 10.2 \text{ cm.}$$

$$h = 12 \text{ cm.}$$

El refuerzo en el sentido de los 4 mts. será:

$$A_s = .0075 \times 10.2 \times 100 = 7.6 \text{ cm}^2$$

que con varillas $\phi 3/8"$ corresponde a una separación de 9.4 cm c.a.c.

Refuerzo en el sentido de los 5 mts.

$$W = \frac{125 \times 5^2}{8} = 390 \text{ kgs. mts.}$$

$$d = \sqrt{390} \times 0.370 = 7.21 \text{ cm.}$$

$$A_s = 0.0075 \times 7.21 \times 100 = 5.6 \text{ cm}^2$$

que con varillas $\phi 3/8"$ se obtiene con una separación de 12.9 cm. c.a.c.

Por lo tanto el techo estará formado de una losa de concreto de 12 cm. de espesor, armada con $\phi 3/8"$ a 9.4 cm. c.a.c. y a 12.9 cm. c.a.c. en uno y otro sentido.

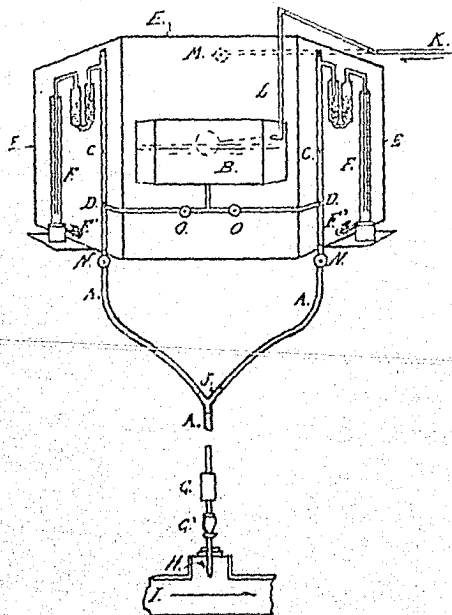
TIPOS "G-bis", "H-bis" e "I-bis".

Correspondiente a gastos de agua por purificar.

Esquema en perspectiva convencional.

(DOBLE APARATO DE CRISTAL)

- ~~~~~
- A. — Tubos de caucho a la bomba aspirante.
 - B. — Tanque regulador complementario de aspiración.
 - C. — Tubos del purificante con puntas dosificadoras.
 - D. — Trompas aspirantes.
 - E. — Depósito de purificante con dos aparatos de cristal (C. D. F.)
 - F. — Medidores instantáneos del gasto de purificante.
 - * F. — Llaves de cristal para comunicar el depósito de purificante con los medidores instantáneos de gasto.
 - G. — Válvula de esfera.
 - * G. — Cheque suplementario.
 - H. — Inyector de purificante (Los cheques e inyectores son diferentes para cada uno de los tres tipos).
 - I. — Tubo de aspiración de la bomba.
 - J. — Unión de bronce de las dos ramas del tubo de caucho (Sólo en aquellos casos en que trabajen los dos aparatos de cristal con una sola bomba).
 - K. — Tubo de hierro de $\frac{1}{2}$ " que parte del de descarga de la bomba y alimenta el tanque B, y por la llave M el depósito de purificante E.
 - L. — Tubo de $\frac{1}{2}$ " alimentador de B, donde va un flotador.
 - M. — Llave para llenar de agua el depósito E cada vez que, agotado éste se vuelva a cargar el aparato adicionando la dosis requerida de APSANOL.
 - N. — Llaves reguladoras de purificante.
 - O. — Llaves reguladoras del agua de aspiración complementaria.



PARA BOMBAS

El tipo de aparato depende de la cantidad de agua por purificar y se puede tratar —con el aparato adecuado— cualquier volumen de agua.

El aparato marcha automáticamente y comprende:

Dos inyectores que pueden alternarse para una sola bomba, siendo uno de emergencia, trabajar a la vez para una bomba o aplicarse a dos bombas.

Dos aparatos de cristal, completos, montados en placas de acero fijadas en dos caras opuestas del depósito de purificante.

Un tanque regulador de lámina esmaltada, forrado de madera, con flotador de cobre.

Válvulas, cheques e inyectores, según tipo.

En el tipo "I-bis", las piezas de hierro o bronce, están niqueladas.

Purificación:

No obstante que, como indico antes, creo que el agua al llegar a la galería se encuentra purificada por tener que atravesar, desde el arroyo, un verdadero filtro de arena, de más de 500 mts. de longitud, estimo necesaria la instalación de un aparato purificador, para poder prevenir posibles contaminaciones por pozos de las cercanías.

Hecha una comparación entre las ventajas de los aparatos de la casa Wallace Tiernan y Co. de New York y los de Aguas purificadas de esta ciudad, influyendo principalmente la cuestión económica y la necesidad de vigilancia, proyecto instalar, en la misma casa de máquinas, un aparato APSA tipo I-bis colocado en la forma indicada en los dibujos de la casa constructora y cuyo costo según se ve en el presupuesto formulado, es de \$ 955.00 en la ciudad de México, en contra del aparato de la casa Wallace Tiernan cuyo costo F.o.b. New York, es de 811 dollars.

La desinfección del agua se consigna de una manera automática por la adición de un compuesto de cloro, en la tubería de aspiración de la bomba, con objeto de poder lograr una mejor incorporación.

El aparato elegido es doble, con objeto de poder servir a los dos equipos de bombeo, y estará provisto, de acuerdo con el presupuesto presentado, de un ~~adversador~~ ^{adversador} eléctrico que indicará la necesidad de cargar nuevamente solución purificante.

Regulación:

1.-Determinación de la capacidad necesaria.

La capacidad depende en gran parte en nuestro caso,

de la economía posible, por lo que creo que basta con la capacidad necesaria para transformar el gasto ministrado por las bombas, en el gasto variable durante el día.

La curva de demandas del máximo día es la que se emplea para la determinación de la capacidad. Esta curva está -- mostrada en el plano E" 8. Si suponemos que el bombeo se haga únicamente de las 7 de la mañana a las 5 de la tarde, se necesitará extraer un gasto de 37.50 lts/seg. y una capacidad del depósito regulador de 371 m³ que es el área comprendida entre la curva de consumo y la de bombeo, entre las ordenadas 7 y 17 horas.

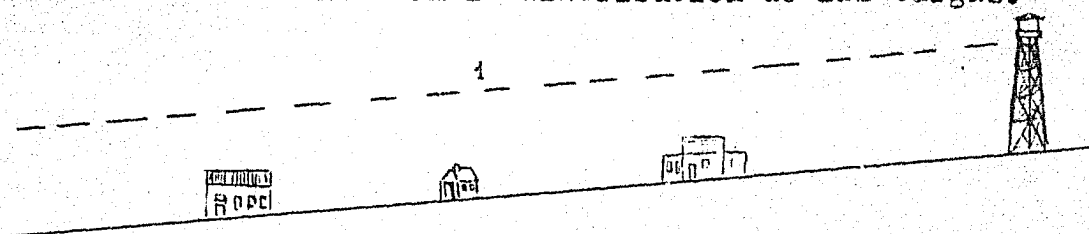
Si el bombeo se hace durante 12 horas, como se vé en el mismo plano 8, la capacidad será de solo 463 m³ y el gasto de la bomba de 31.24 lts/seg. En cambio si el bombeo se hace -- continuo el gasto será el determinado 15.63 lts/seg. y la capacidad del tanque solo de 220 m³ que es el área comprendida entre la gráfica del bombeo y el "Peak" de la curva de demanda.

2.- Localización del depósito regulador.

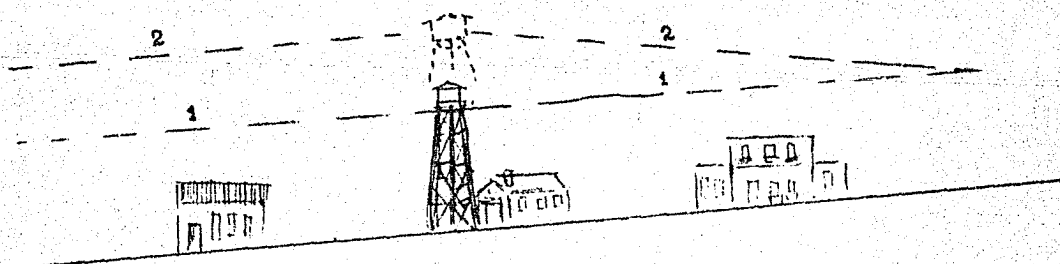
Si el terreno de la zona que se abastece es muy llano, de tal modo que falte un punto elevado para la instalación del depósito, este debe colocarse en el centro de la zona, alimentando la red en forma radial. Si el lugar adecuado para el depósito regulador se encuentra en el extremo opuesto de la población, la tubería de carga puede emplearse simultáneamente como tubería de distribución. Las bombas entonces envían directamente el agua a la red, y el sobrante va al depósito.

En el caso de Saninapa, aparentemente la disposición más conveniente para el depósito regulador es el centro de la población y así proyecté la red en un principio, pero estu-

Esquema mostrando las posiciones posibles
del depósito regulador, y su in-
fluencia en la distribución de las cargas.



En esta posición la línea piezométrica es sensiblemente paralela al terreno, la carga es constante, y el depósito no es muy elevado.



Colocando el depósito en el centro, la repartición de las cargas es irregular, la línea piezométrica es quebrada (indicada por la línea 2) y el tanque deberá tener una altura mayor que en el primer caso, para dar la carga mínima en el extremo superior del terreno.

Abastecimiento de Agua Potable.
BOGOTÁ, D. C.

TRABAJO PROFESIONAL.
José Luis Dribiesca Castrejón
1957.

diendo después la forma en que se producían las pérdidas de carga y haciendo comparaciones entre las distintas colocaciones del tanque, llegué a la conclusión de que el punto más conveniente es al principio de la red, en el lugar indicado en el plano N° 10.

En efecto, colocando en este punto el tanque, la línea piezométrica es sensiblemente paralela a la superficie del terreno como se muestra en el dibujo respectivo.

Si se coloca el depósito en el centro de la población para obtener la carga mínima (18 m) en el extremo E de la población, será necesario elevar el tanque en la forma indicada.

En el caso del tanque en el centro, la tubería de alimentación sería de 6" con una longitud de unos 1800 mts. y una pérdida de carga por fricción de unos 10 mts.

En cambio, colocando el tanque al principio, la pérdida de carga no pasa de 2 mts. en total; la altura disminuye grandemente, y únicamente aparece un costo adicional por cambiar unos 800 mts. de tubería de 6" por 8".

Por las razones indicadas y como solución económica más conveniente coloco el tanque en el lugar indicado.

2.- altura requerida:

De acuerdo con las tablas de cálculo de la red de distribución, y con objeto de obtener en la población una carga mínima de 18 metros, en el momento de mayor consumo, el fondo del tanque deberá tener una cota piezométrica de 37 mts. lo que da una elevación sobre el terreno elegido para su colocación de 17 mts.

4.- Material para la construcción y forma.

Debido a que el hierro se oxida fácilmente sería conveniente la construcción de un depósito de concreto, pero a causa del alto costo, por el transporte, del cemento, es preferible la instalación de un depósito de fierro, apoyado sobre un marco de acero estructural, con fondo elíptico. Este depósito requiere la pintura continua, a base de pintura anticorrosiva, con objeto de poderlo conservar en buen estado.

Las principales dimensiones están indicadas en el plano N° 9. La altura de la torre es de 18.98 mts. y la altura total de la estructura desde la base es de 22.90 mts.

5.- Cálculo.

Tres partes principales hay que distinguir para el cálculo del depósito, que son: 1° el cuerpo cilíndrico superior, apoyado directamente en la torre y que no trabaja más que a la extensión debida a las presiones interiores del líquido; la cual es en sentido horizontal, y otra tensión vertical debida al peso de la parte inferior del tanque, el casquete que se une a él directamente; 2° el fondo o casquete semi-elíptico suspendido del depósito superior y formado por una superficie de revolución en el cual hay que distinguir también la fatiga según el meridiano, o sea la producida por la parte inferior del fondo, y la fatiga según el paralelo producida por la presión del líquido; 3° el cuerpo mismo de la torre, que trabaja como armadura y está sujeto a compresiones y tensiones.

Al hacer el cálculo debe tomarse en cuenta la presión del viento sobre el depósito que produce el esfuerzo máximo al obrar en sentido de las diagonales de los apoyos.

El espesor de las paredes del tanque se determina conociendo la presión hidrostática a que estarán sujetas, el esfuerzo unitario permisible y la eficiencia de las juntas. Los mínimos espesores que se acostumbra usar, para depósitos de relativa importancia son: para la parte superior $1/4"$, para la inferior $5/16"$. Sin embargo las cubiertas pueden hacerse aún con placas de $1/6"$ de espesor. El peso del tanque y del líquido interior se transmite a un apoyo circunferencial al cual transmite las cargas a los postes de la torre. La torre también se construye de acero, proyectándose los apoyos, para resistir los esfuerzos combinados debidos a la carga propia y el momento debido al viento. La torre está dividida por presas horizontales, en segmentos. Barras diagonales se atraviesan en estos segmentos trapeziales.

El fondo del tanque es elíptico. Los cálculos son un poco más difíciles de calcular para las grandes ventajas que presenta lo han hecho uno de los preferidos. En este tipo de tanques, el tubo central, se emplea para soportar parte del peso del tanque y del agua. El fondo del tanque actúa como diafragma y elimina la necesidad de junta de expansión entre el fondo y el tubo.

Accesorios.-Cubierta. Puede o no usarse, en el caso presente si se empleará debido a la posible contaminación a causa de los sopilotes, a los mosquitos, y a l viento. Será de forma cónica como se indica en el plano N° 9.

Escaleras.-Se provee de dos escaleras una de las cuales está sujeta a uno de los postes de la torre y da acceso al balcón, y otra giratoria apoyada en una especie de pivote central de la cubierta y que da acceso al tanque propiamente dicho y permite

pintar o reparar cualquier parte de las paredes o de la cubierta.

Balcón.-El ancho del balcón es de 18" aumentando cuando el tanque es de mayor capacidad. Los soportes del balcón forman parte de la corona que transmite los esfuerzos entre las paredes y el fondo del tanque.

Tubería central. En el tanque proyectado para Escuinapa, mostrado en el plano N° 9, de fondo elipsoidal, el tubo central es de acero y sirve para soportar parte del peso del tanque y de su contenido. La tubería de abastecimiento permite la entrada del agua directamente al tubo central. Una válvula de escape accionada desde la parte exterior permite la remoción del sedimento que se deposita en el fondo. Indicador de nivel. Un simple flotador unido a una cuerda y con una guía sobre una escala permite conocer la cantidad de agua dentro del tanque vertedor. El derrame del tanque se evita por medio de un tubo de unas 3 o 4" a lo más el cual se baja generalmente por una de las apoyos y descarga a varios metros de distancia del tanque.

Protección.- A más de la protección indicada anteriormente a base de pintura anticorrosiva, creo conveniente forrar los extremos inferiores, de concreto en una altura de 1 a 1.50 mts para evitar su rápida oxidación por ser las más expuestas.

Cimentación.- La cimentación se hará sobre bloques de concreto armado en los cuales se anclarán los apoyos de la torre calculando el caso más desfavorable a tanque vacío y con empuje de viento.

Para la cimentación creo conveniente hacer antes un

reconocimiento y ver si es posible llegar a roca firme o si es necesario

necesario en empleo de pilotes.

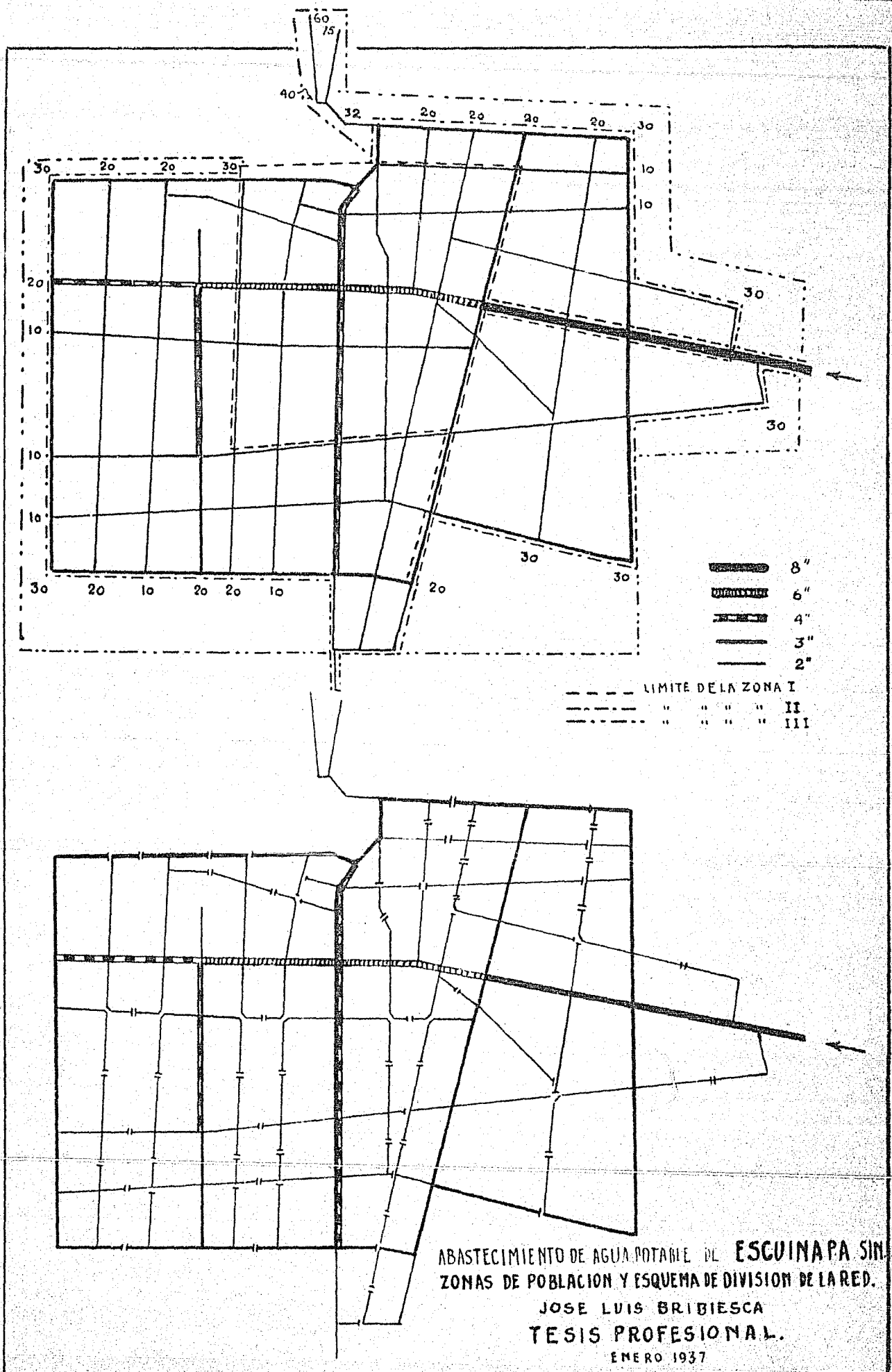
Hasta el momento de llevar a cabo la obra no es posible proveer la clase de cimentación que se emplee. Sin embargo para estimar el costo de ella supongo que se haga una excavación de unos 3 metros de profundidad, hasta llegar a la capa de arena y sobre ella se coloque el cimiento de concreto armado.

En los análisis de costos aparece la cantidad destinada a este objeto que no es sino estimativa, pues la verdadera solo por la ejecución de la obra podrá determinarse.

Red de distribución:

De acuerdo con los datos tomados al hacer el recuento del número de habitantes, y tomando en cuenta el número de casas probables en cada calle es necesario dotar a la mayoría de ellas de tuberías de alimentación, por lo que proyecto la red en la forma indicada en el plano N° 10, aceptando como diámetro mínimo el de 2" (50.8 mm.).

Teniendo el depósito en un extremo de la red, la forma más adecuada para la distribución es la ramificada, pero teniendo en cuenta las ventajas que presenta el sistema de circulación, cierre el circuito con tubería de 3" en las calles de Rosales y Rosario al Norte y por las de Aquiles Serdán y Centenario al Sur. Dicha disposición permitirá un mejor servicio en caso de cierre de algún tramo por reparación, conexión, etc., y a la vez facilitará el ensahe de la red hacia el Sur de la población, sobre el camino a la estación que es la zona hacia la cual se manifiesta el ensahe de la población.



La alineación principal será por la calle de Hidalgo, en la cual se alojará la tubería alimentadora, en línea recta desde el tanque regulador. El diámetro variará de 3" a la salida del tanque a 4" en el extremo W de la población. De esta tubería se desprenden rama de 2", 3" y de 4" en las calles transversales, de acuerdo con el área servida por cada una de ellas, mostrada en el esquema correspondiente.

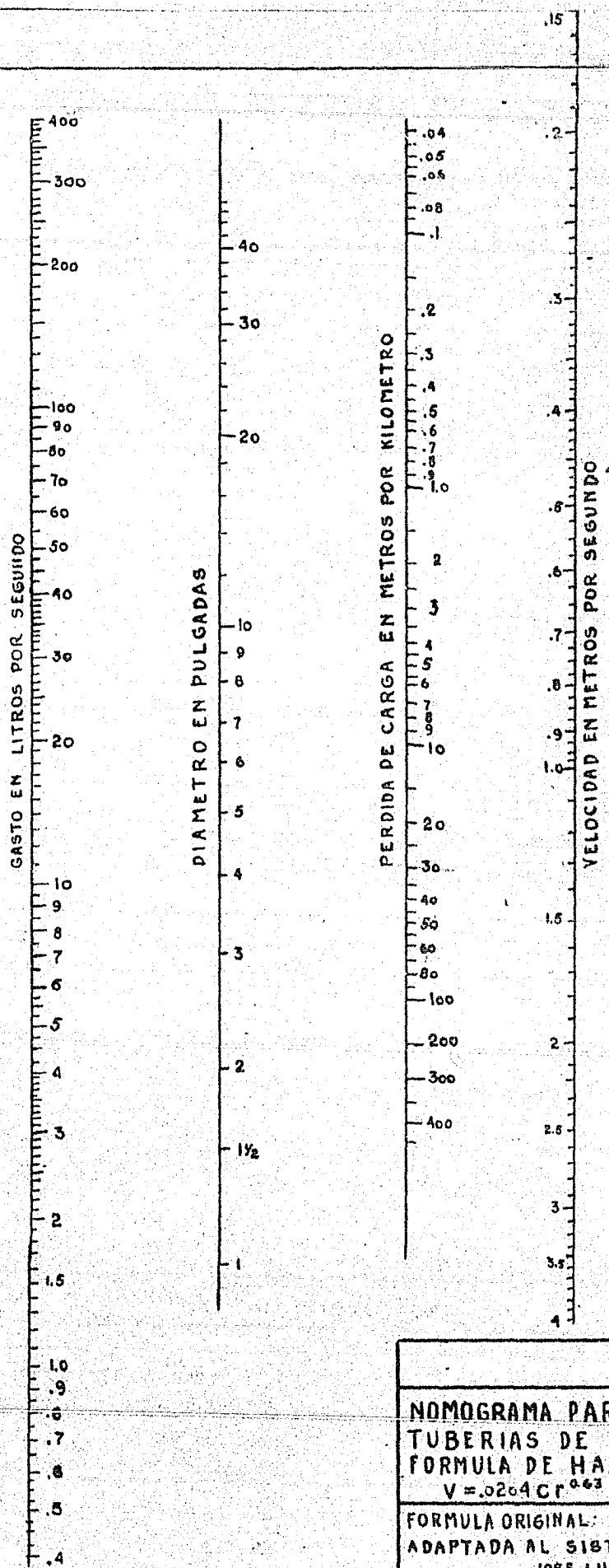
La tubería se alojará en lo posible a unos tres metros de la línea de construcciones, y a una profundidad media de 0.75 metros, no tolerándose profundidades menores de 0.60 m., con el fin de dar protección a los conductos.

Calculo de la red.- El cálculo de la red se hizo tomando como base la tubería del diámetro correspondiente a cada tramo y su longitud.

En las tablas aparecen los cálculos y las características de la red propuesta.

Para el cálculo se determinó el número de habitantes futuros y actuales de la población, dividiendo a esta en tres zonas, que son las que se indican en el esquema anterior y a las cuales, conocida la longitud de tubería, fijo las densidades que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Habitantes actuales	Habitantes futuros	% de aum. consid.	Long. aprox. de tubería	Densidad h/m.
I	1701	2267	33.3 %	6667 m.	0.34
II	2819	3665	29.6 %	13012 m.	0.281
III	877	737			
Total	5397	6667			



NOMOGRAMA PARA EL CALCULO DE
TUBERIAS DE FIERRO FUNDIDO
FORMULA DE HAZEN-WILLIAMS

$$V = 0.264 C r^{0.63} s^{0.54} \quad C = 100$$

FORMULA ORIGINAL: $V = 1.318 C r^{0.63} s^{0.54}$

ADAPTADA AL SISTEMA METRICO POR
JOSE LUIS BRIBIESCA C.

NOTA: PARA FACILIDAD DEL CALCULO LOS DIAMETROS ESTAN EN PULGADAS

MEXICO D.F. ENERO DE 1937

Habiendo determinado en el capítulo II el gasto máximo de agua, 25.44 lts por segundo obtuve el gasto individual de 0.003613 lts/seg.

Conociendo para cada tramo su longitud y número de habitantes, pude determinar sus gastos propios, acumulativos y medio, de acuerdo con el esquema de división de la red. Como el gasto propio no distribuyó en toda la longitud del tramo, para el cálculo empleé el gasto medio, igual al acumulativo anterior más la mitad del propio.

Para el cálculo de la velocidad y de la pérdida de carga por fricción hice uso de la fórmula de Hazen Williams, construyendo el nomograma correspondiente a dicha fórmula pero traducido al sistema métrico. Este nomograma aparece entre los dibujos de este estudio. El coeficiente empleado fué el de 100 que es el recomendado para tubería vieja, que será el caso dentro de 15 años.

Todos los resultados de los cálculos se encuentran consignados en las tablas respectivas y la red de distribución está marcada en el plano N° 10.

Se procuró que la carga mínima en la población fuera de 12 metros, no aceptándose menos sino en la colonia ejidal de Pueblo Nuevo, que no tiene sino construcciones provisionales.

Servicios Municipales:

Como dependencias oficiales a las que se les consideró la instalación de tomas de agua, se cuentan las siguientes: Palacio Municipal, Panteón Juárez, Restro y 6 Escuelas. La localización de estas tomas municipales se encuentra marcada en

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE ESCUINAPA SIN.

TRAMO	PRINCIPAL	SECUNDARIO	LONGITUD m.	HABITANTES PROP. RDIC.	GASTO EN EL TRAMO		DIAMETRO PULGADAS	VELOCIDAD m/seg	COTA PIE- ZOMETRICA AL PRINCIPI.	PERDIDAS DE CARGA			COTA PIE- ZOMETRICA AL FINAL	COTA DEL TERRENO AL FINAL	CARGA AL FINAL
					PROPIO	ACUMUL. MEDIO				POR METRO	FRICCION	TOTAL			
Occident. 7		Serdan 3a	49.75	14	.049		3								
		Ocampo 7	106.50	30	.106		2	.06	26.900	.00014	.012	.014	26.886	14.08	12.81
		Serdan 2	82.50	20	.080	.305	3	.10	26.949	.00040	.041	.049	26.900	13.53	13.37
		Centenario 3a	102.50	29	.102	.513	3								
		Ocampo 6b	49.75	14	.049		2								
Occident. 6		Centenario 2	58.50	16	.056		2	.18	27.111	.00012	.130	.162	26.949	13.77	13.18
		Ocampo 6a	88.50	25	.088	.857	3								
		J. Gomez 3a	119.00	33	.116	.799	2								
		Ocampo 5b	49.75	14	.049		2	.29	27.926	.00029	.675	.815	27.111	14.40	12.71
		J. Gomez 2	58.50	16	.056		2	.39	28.508	.00049	.485	.582	27.926	14.05	13.88
Occident. 5		Ocampo 5a	115.00	32	.113	.127	3	.08	28.508	.00030	.058	.070	28.438	13.95	14.49
		5 Mayo 2	106.50	30	.106	.386	3	.29	28.785	.00021	.231	.277	28.508	13.85	14.68
		Rosario 2	99.00	28	.099	1.785	4	.36	29.145	.00030	.301	.361	28.785	14.09	14.70
		Rosario 3a	110.00	31	.109	2.447	3	.115	28.614	.00083	.026	.032	28.582	14.57	14.01
		Ocampo 2-3	53.75	15	.053	.231	2	.21	29.145	.00026	.442	.531	28.614	14.30	14.31
Hidalgo 3		Ocampo 3a	198.00	56	.197		2	.45	29.617	.00045	.394	.472	29.145	14.40	14.75
		5 Mayo 3a	50.00	14	.049		2								
		Ocampo 4	100.50	28	.099	2.944	4	.06	28.477	.00014	.009	.010	28.467	15.53	12.94
		Rosario 3b	100.50	28	.099		3	.17	28.617	.00098	.117	.140	28.477	15.28	13.20
		Rosario 4a	53.75	15	.053		2								
Hidalgo 4		16 Sept. 2	78.25	22	.077		3								
		2 Abril 4a	31.50	9	.031	.216	2	.05	28.477	.00012	.013	.016	28.461	14.40	14.06
		16 Sept. 3	79.50	22	.077	.392	2	.06	28.477	.00014	.009	.010	28.467	15.53	12.94
		5 Mayo 3b	170.00	48	.168	.476	2	.17	28.617	.00098	.117	.140	28.477	15.28	13.20
		16 Sept. 4	50.00	14	.049		2								
Matamoros 5		16 Sept. 4	102.50	29	.102		2								
		Serdan 3b	77.50	25	.088	3.659	4	.06	28.477	.00014	.009	.010	28.467	15.53	12.94
		16 Sept. 7	49.75	14	.049		3	.17	28.617	.00098	.117	.140	28.477	15.28	13.20
		Serdan 4	112.50	32	.113		2								
		Serdan 6a	108.00	30	.106	.303	3	.05	28.477	.00012	.013	.016	28.461	14.40	14.06

	Serdan 3b	49.75	14		.049			3									
	16 Sept. 7	112.50	32		.113			2									
	Serdan 4	108.00	30	10	.106	.303	.250	3	.05	28.477	.00012	.013	.016	28.461	14.40	14.06	
	Serdan 6a	42.75	12		.042			3									
	Morelos 7	123.00	36		.126			2									
Matamoros 5	Serdan 5	61.50	17	20	.059	.297	.267	3	.06	28.477	.00014	.009	.010	28.467	15.53	12.94	
		119.00	33	20	.116	.786	.728	3	.17	28.617	.00098	.117	.140	28.477	15.28	13.20	
	Centenario 3b	49.75	14		.049			2									
	16 Sept. 6b	55.75	16		.056			2									
	Centenario 4	102.00	29		.102	.207	.156	2									
	Centenario 6a	42.25	12		.042			2									
	Morelos 6b	53.00	15		.053			2									
Matamoros 4	Centenario 5	66.00	19		.066	.161	.128	2									
		104.50	29		.102	1.256	1.205	3	.27	28.918	.0024	.251	.301	28.617	15.53	13.09	
	Morelos 6a	53.00	15		.053			2									
	J.Gomez 6a	42.00	12		.042			2									
	Morelos 5b	107.00	36		.126			2									
	J.Gomez 5	70.50	20		.070	.291	.256	2	.14	28.918	.0011	.077	.092	28.826	16.08	12.75	
	16 Sept. 6a	55.75	16		.056			2									
	16 Sept 5b	113.00	32		.112			2									
Matamoros 3	J.Gomez 4	96.00	27		.095	.312	.265	2	.14	28.918	.0014	.134	.161	28.727	15.07	13.66	
		222.50	62		.217	2.076	1.968	4	.25	29.319	.0015	.334	.401	28.918	15.59	13.33	
	Morelos 5a	107.00	36		.126			2									
	5 Mayo 5	78.50	22		.077	.203	.165	2									
	16 Sept 5a	113.00	32		.112			2									
Matamoros 2	5 Mayo 4	83.50	23		.080	.192	.152	2									
		103.50	29		.102	2.573	2.521	4	.32	29.617	.0024	.248	.298	29.319	14.80	14.52	
	Matamoros 1	100.00	28		.099			2									
Hidalgo 5		82.50	23		.080	6.411	6.371	6	.35	29.795	.0018	.149	.178	29.617	14.72	14.90	
	Rosario 4b	78.25	22		.077			3									
	Morelos 2	60.00	20		.070	.147	.112	2									
	2 Abril 4	79.50	22		.077			2									
	2 Abril 5a	51.00	17		.059			2									
	Morelos 3	146.50	50		.176	.459	.371	2	.20	29.795	.0022	.322	.387	29.408	15.31	14.10	
	5 Mayo 6a	41.25	14		.049			2									
Hidalgo 6	Morelos 4	104.50	35		.123	.172	.111	2									
		81.50	28		.099	7.141	7.091	6	.40	30.200	.0023	.187	.225	29.795	15.22	14.58	
	2 Abril 5b	51.00	17		.059			2									
	22 Dic. 3	119.50	41		.144	.293	.131	2									
	5 Mayo 6b	41.25	14		.049			2									
Hidalgo 7	22 Dic. 4	106.50	36		.126	.175	.112	2									
		110.00	37		.130	7.739	7.674	6	.42	30.350	.0025	.275	.330	30.020	15.78	14.24	
	Leyva 9	80.00	22		.077			2									
	Sur 8	49.50	14		.049			2									
	Leyva 8	149.00	42		.148	.274	.200	2	.105	29.409	.00072	.105	.125	29.284	16.49	12.79	
	Serdan 8	82.00	23		.080			3									
	22 Dic. 7	126.00	36		.126			2									
Leyva 7	Serdan 7	120.00	34	10	.120	.323	.263	3	.06	29.409	.00014	.021	.025	29.384	16.19	13.19	
		132.50	37		.130	.807	.742	4	.10	29.449	.00025	.033	.040	29.409	16.82	12.59	
	22 Dic. 6b	53.75	15		.053			2									
	Centenario 6b	42.25	12		.042			2									
	Centenario 7	118.50	33		.116	.211	.153	2									
	Cent. entre 7-8	15.50	4		.014			2									
	Independ. 7b	56.00	16		.056			2									
Leyva 6	Centenario 8	99.50	27		.095	.165	.123	2									
		109.50	31		.109	1.292	1.238	4	.15	29.535	.00065	.071	.086	29.449	16.66	12.51	
	J.Gomez 6b	42.00	12		.042			2									

Hidalgo 6	28	81.50	.099	7.141	7.091	6	.40	30.200	.0025	.275	.330	30.020	15.78	14.24
2 Abril 5 b	17	51.00	.059			2								
22 Dic. 3	41	119.50	.144	.253	.131	2								
5 Mayo 6 b	14	41.25	.049			2								
22 Dic. 4	36	106.50	.126	.175	.112	2								
Hidalgo 7	37	110.00	.130	7.739	7.674	6	.42	30.350	.0025	.275	.330	30.020	15.78	14.24
Leyva 9	22	80.00	.077			2								
Sur 8	14	49.50	.049			2								
Leyva 8	42	149.00	.148	.274	.200	2	.105	29.409	.00072	.105	.125	29.284	16.49	12.79
Serdana	23	82.00	.080			3								
22 Dic. 7	36	128.00	.126	.323	.263	2								
Serdan 7	34	120.00	.130	.807	.742	3	.06	29.409	.00014	.021	.025	29.384	16.19	13.19
22 Dic. 6 b	37	132.50	.153			4	.10	29.449	.00025	.033	.040	29.409	16.82	12.59
Centenario 6 b	15	53.75	.053			2								
Centenario 7	12	42.25	.042			2								
Centenario 7	33	118.50	.116	.211	.153	2								
Cent. entre 7 a	4	15.50	.014			2								
Independ. 7 b	16	36.00	.056			2								
Centenario 8	27	99.50	.095	.165	.123	2								
Leyva 6	31	109.50	.109	1.292	1.238	4	.15	29.535	.00065	.071	.086	29.449	16.66	12.81
J. Gomez 6 b	12	42.00	.042			2								
22 Dic. 6 a	15	53.75	.053			2								
22 Dic. 5 b	34	102.00	.119			2								
J. Gomez 7	33	116.50	.112	.326	.270	2	.145	29.535	.0012	.140	.168	29.567	16.08	13.29
Independ. 7 a	16	56.00	.056			2								
J. Gomez 9	12	41.50	.042			2								
Independ. 6 b	31	90.25	.109			2								
J. Gomez 8	27	96.00	.095	.302	.265	2	.135	29.535	.0011	.106	.127	29.408	16.60	12.81
22 Dic. 5 a	34	102.00	.119	2.148	2.034	4	.26	29.901	.0016	.305	.366	29.535	16.48	13.06
5 Mayo 7	38	112.00	.134	.253	.186	2	.09	29.901	.00055	.062	.074	29.827	16.50	14.33
Independ. 6 a	31	90.25	.109			2								
5 Mayo 8	33	96.00	.112	.221	.165	2	.34	29.350	.0027	.291	.349	29.901	16.21	13.69
Leyva 4	37	107.50	.130	2.752	2.687	4								
Pueblotluevo 1	20	150.00	.070	.211	.176	2	.09	27.927	.00058	.087	.104	27.823	18.23	9.58
Union	10	19.00	.035	.387	.370	2	.19	27.977	.0022	.042	.050	27.927	16.00	11.93
Pueblotluevo 2	30	150.00	.106	.282	.229	2	.12	27.977	.0097	.146	.175	27.802	18.40	9.40
Cruce Arroyo	20	66.00	.059	.739	.739	2	.39	28.611	.0080	.528	.634	27.977	16.00	11.98
Mina 1	17	65.50	.115	.798	.768	2	.41	29.294	.0087	.569	.683	28.611	15.90	12.71
Mina 3 a	13	46.00	.035			3								
Reforma 2 a	10	36.50	.035			2								
Mina 2	28	101.00	.098	.248	.199	3	.045	29.294	.00008	.008	.010	29.284	16.80	12.48
Independ. 2	22	78.00	.077	1.123	1.085	3	.24	29.471	.0019	.148	.177	29.294	15.53	13.76

CALCULO DE LA RED HOJA 1

JOSE LUIS BRIBIESCA C.

ENERO DE 1937.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE
ESCUINAPA SIN.

TRAMO		LONGI- TUD	HABITANTES		GASTO EN EL TRAMO		DIAME- TRO	VELOCI- DAD	PERDIDAS DE CARGA			COTA PIE- ZOMETRICA AL FINAL.	COTA DEL TERRENO AL FINAL	CARGA EN EL FINAL	
PRINCIPAL	SECUNDARIO		PROPIOS	ADIC.	PROPIO	ACUMUL.			MEDIO	PULGADAS	m/seg				m.
Leyva 1a	Rosales 2a	42.00	14		.049			2							
	Reforma 4b	3.50	10		.035			2							
	Reforma 3	92.50	31		.109			2							
	Rosales 1	94.00	32		.112	.305	.249	2	.15	.094	.113	29.356	17.45	11.91	
	Independ 3	94.00	32		.112			2							
Leyva 1b	Rosarios	53.00	20	30	.070	1.610	1.575	3	.33	.230	.276	29.471	17.25	12.22	
	22 Dic 1-2	122.50	42		.142	.254	.180	3	.04	.00007	.010	29.703	15.68	14.01	
	Rosario 6	96.50	33		.116			2							
		100.00	34		.119	.489	.430	3	.10	.00037	.044	29.747	16.20	13.50	
	B. Doming 1	63.00	21		.074	2.173	2.136	4	.27	.107	.128	29.875	17.36	12.40	
Leyva 2	B. Doming 3	79.50	27		.095			2							
	Independ 4a	87.00	30		.106			2							
	B. Doming 2	76.75	26		.091	.285	.241	2	.13	.00099	.074	29.875	17.34	12.45	
		75.00	25		.088	2.615	2.584	4	.32	.0024	.151	29.875	16.98	12.90	
	2 Abril 6	52.50	18		.062			2							
Leyva 3		93.50	32		.112	2.839	2.783	4	.35	.270	.324	30.026	16.68	13.35	
		93.00	32		.112			4							
		97.00	33		.116	13.446	13.388	6	.72	.678	.814	30.350	16.69	13.66	
		76.75	26		.091			2							
		40.00	14		.049			2							
Hidalgo 9	Independ 5	106.00	36		.126	.175	.112	2							
	Independ 5	54.50	18		.062	13.774	13.743	6	.74	.397	.476	31.164	17.20	13.96	
	Reforma 4	154.00	52		.183			2							
		47.50	16		.056	14.013	13.985	6	.75	.361	.432	31.640	17.48	14.16	
	Yauco 5	124.00	42		.146			2							
Hidalgo 11	Yauco 7	83.00	28		.049	.147	.098	2							
	B. Juarez 1a	52.25	18		.098			2							
	Yauco 6	16.50	6		.062	.230	.220	2	.12	.014	.016	32.072	17.50	14.36	
		97.50	33		.021	14.507	14.449	6	.80	.799	.958	32.072	17.73	14.34	
					.116			2							
Madero 10	Independ 9b	76.75	21		.073			2							
	Sur 9	74.50	21		.073	.146	.110	2	.12	.121	.145	30.060	16.50	13.56	
		134.00	48		.168	.314	.230	2							
	Independ 9a	76.75	21		.073			2							
	Independ 8b	67.00	19		.066			2							
Madero 9	Serdan 9	79.00	22		.077	.216	.178	3	.04	.00067	.007	30.198	17.19	13.01	
		134.00	48	20	.168	.768	.684	3	.16	.00087	.140	30.205	18.14	12.66	
	Yauco 9b	61.50	17		.059			2							
	Independ 8a	67.00	19		.066			2							
	Centenario 9	83.00	23		.080	.205	.165	2							
Madero 8	Centenario 9	226.00	63		.221	.221	.111	3							
		153.00	52		1.377	1.285	1.285	3	.28	.414	.497	30.345	17.04	13.31	
	Yauco 9a	61.50	17		.059			2							
		90.00	30		.106			2							

Madero 9	Indep. 8b Serdan 9	67.00 79.00 134.00 61.50 67.00 83.00 226.00 153.00 61.50 90.00 91.50 201.50 171.50 90.00 20.50 52.25 209.00 64.00	19 22 48 17 19 23 63 52 17 30 26 57 58 30 7 18 52 22	.066 .077 .168 .059 .066 .080 .221 .183 .059 .106 .091 .200 .203 .106 .116 .024 .062 .207 .077	.216 .768 .205 .221 1.377 .256 2.036 .222 2.282 2.638	.178 .684 .165 .111 1.285 .210 1.935 .164 2.270 2.600	2 3 3 2 2 2 3 3 2 2 2 2 3 2 2 2 2 3	.04 .16 .28 .11 .43 .49 .58	30.205 30.345 30.842 30.842 32.178 32.270 33.030	.00007 .00087 .0027 .00075 .0060 .0078 .0099	.006 .117 .414 .069 1.030 .160 .634	.007 .140 .497 .082 1.236 .192 .760	30.198 30.205 30.345 30.760 30.842 32.078 32.270	17.19 18.14 17.04 16.72 16.99 17.49 17.60	13.01 12.06 13.31 14.04 13.85 14.59 14.67
Madero 2	Mina 3b Yauco 2a Mina 4 Mina 5	46.00 37.00 109.50 126.50 77.00 37.00 42.00 43.25 103.00 136.00 78.50 43.25 76.00 22.75 102.00 147.00 78.50 22.75 98.00 155.00 113.00	13 10 31 35 22 10 14 15 36 38 27 15 26 8 35 41 27 8 33 44 39	.045 .035 .109 .122 .077 .035 .049 .053 .126 .133 .095 .093 .091 .028 .123 .144 .095 .027 .116 .155 .137	.259 .598 1.089 2.95 1.623 2.068 19.413 19.870	.205 .560 1.046 .234 1.575 2.000 19.313 19.791	3 3 3 3 3 2 2 2 2 3 3 2 2 2 2 3 2 2 2 3	.045 .13 .11 .23 .12 .35 .44 .58 .59	31.374 31.629 31.629 31.808 31.808 32.175 33.030 33.673 34.301	.00009 .0006 .0007 .0019 .0009 .0039 .0062 .0032 .0033	.010 .046 .073 .149 .092 .306 .713 .536 .440	.012 .055 .087 .179 .110 .367 .855 .643 .528	31.562 31.574 31.542 31.629 31.698 31.808 32.175 33.030 33.673	17.60 18.31 17.81 18.17 18.03 18.35 18.17 17.82 18.78	13.96 13.26 13.73 13.46 13.67 13.46 14.00 15.21 14.89
Madero 4	B. Doming 4 Yauco 4a B. Doming 5 B. Doming 6	76.00 22.75 102.00 147.00 78.50 22.75 8 98.00 155.00 113.00	26 8 35 41 27 8 33 44 39	.091 .028 .123 .144 .095 .027 .116 .155 .137	2.95 1.623 2.068 19.413 19.870	.234 1.575 2.000 19.313 19.791	2 2 2 2 3 2 2 2 3	.12 .35 .44 .58 .59	31.808 32.175 33.030 33.673 34.301	.0009 .0039 .0062 .0032 .0033	.092 .306 .713 .536 .440	.110 .367 .855 .643 .528	31.698 31.808 32.175 33.030 33.673	18.03 18.35 18.17 17.82 18.78	13.67 13.46 14.00 15.21 14.89
Madero 5	Yauco 4b Libertad 1 Libertad 2	22.75 98.00 155.00 113.00	8 33 44 39	.027 .116 .155 .137	 2.068 19.413 19.870	 2.000 19.313 19.791	2 2 2 3	.44 .58 .59	33.030 33.673 34.301	.0062 .0032 .0033	.713 .536 .440	.855 .643 .528	32.175 33.030 33.673	18.17 17.82 18.78	14.00 15.21 14.89
Hidalgo 12	Veracruz 15 Veracruz 6	167.50 104.50 199.00 133.50	57 29 56 45	.200 .102 .197 .158	19.413 19.870	19.313 19.791	8 2 2 8	.58 .59	33.673 34.301	.0032 .0033	.536 .440	.643 .528	33.030 33.673	17.82 18.78	15.21 14.89
Hidalgo 13	Veracruz 2a Mina 6	38.50 74.00 77.50 38.50 32.50 85.50 58.00 32.50 60.00 95.00 150.00 60.00	11 21 22 10 9 24 19 9 17 26 42 17	.038 .073 .077 .035 .031 .084 .066 .031 .059 .091 .148 .059	 2.294 5.45 9.09	.256 8.35	2 3 3 2 2 2 3 2 2 2 3 2	.055 .19	33.617 33.658 33.874	.00014 .0005 .0012	.011 .034 .180	.013 .041 .216	33.604 33.617 33.874	18.64 19.13 19.37	14.96 14.49 14.29
La Paz 2	Veracruz 27 Veracruz 3a Rosales 5	77.50 38.50 32.50 85.50 58.00 32.50 60.00 95.00 150.00 60.00	22 10 9 24 19 9 17 26 42 17	.077 .035 .031 .084 .066 .031 .059 .091 .148 .059	2.294 5.45 9.09	.256 .512 8.35	3 2 2 2 3 2 2 2 3 2	.055 .12 .19	33.617 33.658 33.874	.00014 .0005 .0012	.011 .034 .180	.013 .041 .216	33.604 33.617 33.874	18.64 19.13 19.37	14.96 14.49 14.29
La Paz 3	Veracruz 3b Veracruz 4a B. Doming 7	38.50 74.00 77.50 38.50 32.50 85.50 58.00 32.50 60.00 95.00 150.00 60.00	11 21 22 10 9 24 19 9 17 26 42 17	.038 .073 .077 .035 .031 .084 .066 .031 .059 .091 .148 .059	 2.294 5.45 9.09	.256 .512 8.35	2 3 3 2 2 2 3 2 2 2 3 2	.055 .12 .19	33.617 33.658 33.874	.00014 .0005 .0012	.011 .034 .180	.013 .041 .216	33.604 33.617 33.874	18.64 19.13 19.37	14.96 14.49 14.29
La Paz 4	Veracruz 4b	60.00	17	.059	9.09	8.35	2	.19	33.874	.0012	.180	.216	33.658	19.37	14.29

Madero 5	Libertad 1	33	98.00	.116	2.068	2.000	2	.44	33.030	.0062	.713	.855	32.175	18.17	14.00
	Libertad 2	44	155.00	.155			2								
		39	115.00	.137	2.068	2.000	3	.58	33.673	.0032	.536	.643	33.030	17.82	15.21
Hidalgo 12	Veracruz 5	57	167.50	.200	19.415	19.313	8	.59	34.301	.0033	.440	.528	33.673	18.78	14.89
Hidalgo 13	Veracruz 6	29	104.50	.102			2								
		56	199.00	.197	19.870	19.791	8								
		45	155.50	.158			2								
La Paz 2	Veracruz 2a	11	58.50	.038			2								
	Mina 6	21	74.00	.073	.294	.256	3	.055	33.617	.00014	.011	.013	33.604	18.64	14.96
	Veracruz 2b	22	77.50	.077			2								
	Veracruz 3a	10	38.50	.035			2								
	Rosales 5	9	32.50	.031			2								
La Paz 3	Veracruz 24	24	85.50	.084	.545	.512	2	.12	33.658	.0005	.034	.041	33.617	19.13	14.49
	Veracruz 3b	19	58.00	.066			2								
	Veracruz 4a	9	32.50	.031			2								
	B. Doming 7	17	60.00	.059			2								
La Paz 4		26	95.00	.091	.909	.835	2	.19	33.874	.0012	.180	.216	33.658	19.37	14.29
	Veracruz 4b	42	190.00	.148			3								
	Libertad 3	17	60.00	.059			2								
	Libertad 4a	33	117.00	.116			2								
La Paz 5		30	108.00	.105	1.323	1.274	2	.28	34.201	.0027	.271	.327	33.874	18.84	15.03
		28	100.50	.099			3								
La Paz 7-8	Veracruz 7b	31	111.00	.109			2								
	Centenario 11-12	53	189.00	.186	.401	.308	3	.07	33.286	.00018	.034	.041	33.245	17.70	15.55
		77	275.00	.270	.777	.642	3	.15	33.650	.0008	.220	.264	33.286	18.26	15.03
	Veracruz 7a	31	111.00	.109			2								
J. Gomez 12	J. Gomez 12	46	184.00	.161	.270	.190	2	.10	33.650	.00065	.106	.128	33.522	18.69	14.83
J. Gomez 13	J. Gomez 13	49	175.00	.172	.278		2								
		43	153.00	.151	1.476	1.400	3	.30	34.301	.0030	.459	.551	33.650	18.55	15.10
La Paz 6															
Hidalgo 14	Libertad 4b	68	198.50	.239	22.908	22.788	8	.67	35.153	.0040	.794	.952	34.301	19.22	15.08
	Indios	30	108.00	.106			2								
		26	94.50	.091	.266	.220	2	.12	35.153	.00085	.080	.096	35.057	18.98	16.08
Hidalgo 15	J. Gomez 14	16	59.00	.056	23.230	23.202	8	.69	35.457	.0043	.253	.304	35.153	19.78	15.37
	Paradise 5	26	91.00	.091			2								
Hidalgo 16		21	75.50	.074	23.454	23.424	2	.69	35.780	.0044	.268	.323	35.457	19.78	15.68
		17	61.00	.059			8								
Alm. - tador			215.00		23.454	23.454	8	.69	37.000	.0044	.945	1.220	35.780	19.65	16.13

CALCULO DE LA RED

HOJA 2

JOSE LUIS BRIBIESCA C.

ENERO DE 1937.

el plano N° 10.

Servicio Para Incendio:

Dadas las condiciones actuales de la población no creo que deba tomarse en cuenta este servicio que aumentaría grandemente el costo de las obras y gravaría el presupuesto municipal con la implantación de un cuerpo de bomberos, sin resultado efectivo apreciable. Como índice al principio, en general, las construcciones son de poca importancia y bastará con el empleo del agua suministrada para ayudar a vencer el fuego. Como precaución podrían instalarse tomas o llaves cuando menos en el Palacio Municipal y en las casas que solicitaran y costearan el servicio. La instalación consistiría de una tubería de 2" o 3" unida por una T a la línea de la calle y conectada a una llave de incendio, de preferencia empotrada en la pared.

Servicio Público:

En casi toda la extensión de la red, el servicio se hará por tomas individuales, pero debido a la penuria del vecindario, en la Colonia Ejidal de Pueblo Nuevo, se instalarán además de dos tuberías de 2" de diam. y 160 m., cada una situadas en las dos calles principales; 4 tomas públicas de acuerdo con la forma constructiva indicada en el plano N° 13.

Servicio Privado:

La instalación de las tomas en cada habitación se hará de acuerdo con el plano N° 14, y siendo colocadas al tiempo de tender la tubería pero costeadas en material y mano de obra por el propietario de la finca que solicita el servicio.

Válvulas:

Con objeto de poder efectuar reparaciones u modificaciones sin necesidad de privar del servicio a toda la población por lo tanto para evitar un gasto elevado al dotar de válvulas a cada tramo, proyecta la instalación de 69 válvulas en los puntos indicados en el plano N° 10.

Para evitar el costo de caja de válvula de gran tamaño como se requerirían en el caso de alojar la unión y la válvula, esta última se colocará, no directamente unida a la conexión sino con un niple intermedio que permita alejar a cada una en su caja individual.

Proyecta dos modelos de caja de válvula, uno para servir a válvulas de 8", 6" y 4" y otro para válvulas de 5" y 2". Dichos modelos se encuentran en el plano N° 12.

Protección a la Red:

Siendo el ambiente salobre, estimó conveniente proteger la tubería contra la oxidación por medio de una mano, cuando menos de pintura anticorrosiva, la cual se aplicará antes de colocarla, y pintando después la juntas, conexiones y válvulas. Con esta aplicación la pintura a base de amapapote que recubre la tubería y enterrándola cuando menos unos 80 cms. es de esperarse que tenga la duración que se le considera en el proyecto.

Medidores:

Por el momento y debido a la mayor cantidad de agua de que podrán disponer los habitantes no creo necesaria la instalación de medidores, bastando con inspecciones periódicas a las tuberías para asegurarse que no existan pérdidas de consideración. Sin embargo en un plazo de unos cinco años creo deberán instalarse estos, con objeto de poder controlar el servicio

y mantener el consumo dentro de límites adecuados.

Sería conveniente también con objeto de controlar y llevar un record del consumo de la población y conocer las fluctuaciones, la instalación en el principio de la tubería de alimentación de un medidor de tipo Venturi.

VII.-ANÁLISIS DE COSTOS.

Tuberías.

Fierro fundido 8" diám.

Costo de lm. de tubo L.A.B. en Mazatlán.....	\$ 2.00
Transporte Mazatlán-Escuinapa 48 kg a \$ 0.92 Ton..	0.45
Colocación, alineamiento, corte, conexión, etc....	<u>1.35</u>

Costo de lm. de tubo f.f. 8"..... \$10.65

Fierro fundido 6" diám.

Costo de lm. de tubo L.A.B. en Mazatlán.....	\$ 5.20
Transporte Mazatlán-Escuinapa 36 kg. a \$ 0.92 Ton..	0.30
Colocación, alineamiento, corte, conexión, etc....	<u>1.00</u>

Costo de lm. de tubo ff. 6"..... \$ 7.50

Fierro fundido 4" diám.

Costo de lm. de tubo L.A.B. en Mazatlán.....	\$ 4.50
Transporte Mazatlán-Escuinapa 20 kg a \$ 0.92 Tonal.	0.18
Colocación, alineamiento, corte y conexión, etc....	<u>0.82</u>

Costo de tubo f.f. 4" 1 metro..... \$ 5.55

Fierro fundido 3" diám.

Costo de lm. de tubo L.A.B. Mazatlán.....	\$ 3.61
Transporte Mazatlán-Escuinapa.....	0.15
Colocación, etc.....	<u>0.71</u>

Costo de lm. de tubo f.f. 3"..... \$ 4.45

Fierro galvanizado 2" diám.

Costo de 1 m. L.A.B. en Mazatlán.....	\$ 2.22
Transporte Mazatlán-Escuinapa.....	0.06
Colocación, etc.....	<u>0.62</u>

Costo de 1 metro de tubo f.g. 2".... \$ 5.00

Cemento.

Costo de la tonelada en Mazatlán..... \$ 66.00

transporte M.C.R. Mazatlán-Aguilón..... 10.70

Transporte local..... 3.00

Costo de la tonelada de Cemento..... \$ 79.70

Digase:-- \$ 80.00

Concreto.

Concrete 1:2:4

340 kg. Cemento a \$ 80 ton..... \$ 27.20

0.44 m³ arena a \$ 1.00 m³..... 0.44

0.90 m³ Grava a \$ 1.00 m³..... 0.90

Mano de obra incluyendo cierra, desciembrado, colocación, refuerzo, colado y cura..se puede considerar en 20.00

\$ 48.54

Concrete 1:3:6

340 kg. Cemento a \$ 80.00 ton..... \$ 19.20

0.47 m³ Arena a \$ 1.00 m³..... 0.47

0.95 m³ grava a \$ 1.00 m³..... 0.95

Mano de obra..... 10.00

\$ 30.62

Morteros:

Costo del M5 de mezcla común 1:3

144 kgs Cal viva a \$ 20.00 ton..... \$ 2.88

1 M5 Arena a \$ 1.00 m³..... 1.00

Mano de obra..... 6.00

9.88

Digase: - - \$ 10.00

Mortero de Cemento. 1:6

510 kgs. Cemento a \$ 30.00 ton.....	\$ 23.20
1 M3 de arena.....	1.00
Mano de obra.....	<u>6.00</u>

Costo de 1 m³ de mortero 1:6 \$ 29.20

Mortero de cemento 1:2

690 kgs. de cemento a \$ 30.00 ton.....	\$ 65.20
1 M3 de arena a \$ 1.00	1.00
Mano de obra.....	<u>7.00</u>

Costo de 1 m³ de mortero 1:2..... \$ 63.20

Aplanado 1.5 cm. mortero 1:2

0.015 m ³ de mortero 1:2 a \$ 63.20 m ³	\$ 0.79
Mano de obra, aplicación y pulido.....	<u>0.40</u>

Costo del m² de aplanado 1:2\$ 1.10

Mamposterías.

Tabique (adobón) 40 cms de ancho.

60 tabiques (adobón) a \$ 20.00 millar.....	\$ 1.20
0.1 m ³ de mezcla común 1:3 a \$ 10.00 m ³	1.00
Mano de obra 60 tabiques a \$ 15.00 millar.....	0.90
Acarreo, andamios, etc.....	<u>0.80</u>

Costo de 1 m² de tabique local..... \$ 2.40

Costo de 1 m³ de mampostería de piedra brasa y mortero de cemento 1:3 :

1 m ³ piedra brasa a \$ 4.00 m ³	\$ 4.00
3 m ³ mortero 1:3 cemento a \$ 47.80 m ³	9.00
Mano de obra.....	<u>3.00</u>

\$ 16.00

Galería de Contención:

Costo de 1 m. de galería:-

6.0 m ³	Mampostería de piedra brasa y mortero 1:3	
	a \$ 16.00 m ³	\$ 96.00
1.5 m ³	Mampostería de piedra labrada (arco) a	
	a 25.00 m ³	37.50
4 mts.	Tubo barra # 10 cm. instalado a \$ 1.50 m.	6.00
0.03 m ³	Concreto 1:2:4 (1/2 viga) a \$ 45.50 m ³ ...	1.36
.108 m ³	Concreto 1:2:4 (losa fondo) a \$30.60 m ³ ..	3.23
5 kgs	fierro # 3/8 a \$ 350.00 ton.....	1.05
.25 m ³	Consolidación bajo losa a \$ 6.20 m ³	1.55
13.50 m ³	Excavación en agua a \$ 8.00 m ³	108.00
13.50 m ³	Excavación en seco a \$ 0.50 m ³	6.75
Reposición de capa permeable con material graduado,		
colocación de capa impermeable arcilla y relleno excavac.		
Por importe de ventila.(\$ 20.00 c/u.).....		4.00

Costo de 1 metro de galería.....\$ 282.42

Muros laterales y entrada.

3.9 m ³	Mampostería acomodada en seco a \$ 17.00 m ³	\$66.30
13.3 m ³	" piedra brasa y mortero 1:3 --	
	a 16 pesos m ³	212.80
0.5 m ³	Concreto 1:2:4 (losa y tapa) a \$ 45.50 m ³ .	22.75
34.2 kg	fierro # 3/8 a \$ 350.00 ton.....	12.07
16 escalones	# 1/2" x 60 cms. instalados a \$ 2.00pz	32.00
40.5 m ³	Excavación en agua a \$ 8.00 m ³	324.00
40.5 m ³	Excavación en seco a \$ 0.50 m ³	20.25

Total.....\$ 696.35

Costo de 20 m. de galería a \$ 332.48 el m. 6649.60

Costo total de la galería.....\$ 6844.75

Caja para Válvula.

Tapa de f.f. con marco y contramarco..... \$ 34.00
Transporte de 160 kgs. México Tachinapa \$ 90. ton. 14.40
100 tabiques a \$ 20.00 millar..... 2.00
0.163 m³ concreto 1:2:4 a \$ 40.50 m³..... 7.00
0.07 m³ mezcla de cemento 1:6 a \$ 30.00 m³..... 2.10
3 m² aplastado 1:2 de 1 1/8 cm. a \$ 1.10 m²... 3.30
Mano de obra..... 5.00

Costo de 1 caja de válvula..... \$ 67.80

Toma pública.

100 tabiques a \$ 20.00 millar.....\$ 2.00
.10 m³ concreto 1:2:4 a \$ 45.50 m³..... 4.55
.10 m³ mezcla de cemento 1: 6 a \$ 30.00 m³..... 3.00
2.4 m² de mortero 1:2 (aplanado) a \$ 1.16 m²..... 2.64
5 metros tubo de 1" a \$ 2.00 m. (instalado)..... 10.00
1 llave de inserción..... 3.00
1 Te de 1" instalada..... 1.00
2 reducciones de 1" a 3/4" instaladas 1.50
2 nipples de 3/4" 20 cm. instalados..... 1.00
2 " " 3/4" 5 cm. instalados..... 0.80
2 llaves de globo 3/4"..... 4.00
2 coños 5/4"..... 1.50
Mano de obra..... 5.00

Costo de una toma pública..... \$ 40.99

CASA de Bombas.

Dimensiones interiores 4 x 5 x 3.25 m.

Muro de tabique local, cimentación de piedra brasa, --
techo de concreto armado con ϕ 3/8" espaciado 2.4 cm. en un sen-
tido y 12.8 cm. en el otro.

2.7 m ³	Mampostería piedra brasa a \$ 10.00 m ³ ...	\$ 27.00
54.6 m ²	Muro de tabique local a \$ 3.40 m ²	186.00
2.35 m ³	Losa concreto para el techo \$ 45.50 m ³ ..	116.50
514 kgs	fierro para armar techo a \$ 350.00 ton..	110.00
2.0 m ³	Concreto cemento Motoras Diessel a ----	
	\$ 48.50 m ³	97.00
26. m ²	terrazo y enladrillado a \$ 2.00 m ²	52.00
20 m ²	piso de cemento a \$ 3.50 m ²	70.00
70 m ²	aplanado de yeso a \$ 0.80 m ²	56.00
30 m ²	aplanado mortero cal y arena \$ 1.50 m ² ..	120.00
1	puerta de madera.....	10.00
1	reja de fierro.....	150.00
1	ventana de fierro.....	60.00
70 m ²	pintura interior a \$ 0.80 m ²	56.00
	Pintura de puertas y ventanas; 3 a \$ 5.00 c/u....	15.00
3	lámparas eléctricas a \$ 18.00 c/u.....	54.00
1	bajada de agua instalada.....	10.00
	Instalación de 2 motores Diessel.....	200.00
	Instalación de 2 bombas centrifugas.....	50.00
	Accesorios para motores e instalación.....	100.00
	Valvula Check instalada de 6".....	175.00
85 mts.	tubería de 6", instalada a \$ 7.50 mt.....	637.50
	Richancha.....	25.00
	Anclaje tubería.....	15.00

(continúa en la siguiente plana)

2 equipos de bomba y motor Diesel seg/cot.....	\$ 4800.00
Accesorios, Tasa, codos y válvulas.....	100.00
Transporte Mazatlán-Escuinapa.....	25.00
Aparato de desinfección, según cotización.....	965.00
Transporte, colocación y accesorios.....	<u>100.00</u>
Casa de Bombas y Maquinaria.....	8375.00

VIII.-PRESUPUESTO.

Red de distribución:

Tubería:

334.5	m	F.F.	8" diám.	a	10.70 m.	\$	3572.15
296.5	m	"	6" "		7.50		2223.75
1636.5	m	"	4" "		5.50		9000.75
5053.0	m	"	3" "		4.45		22485.00
12455.0	m	F.G.	2" "		2.90		36137.00

Costo de la tubería..... \$ 78775.65

Conexiones:

Tees:	Peso	Precio	Cantidad	Peso total, importe total
8 x 4	85	\$ 27.40	2	166 \$ 54.80
6 x 4	57	" 19.00	1	57 " 19.00
4 x 4	45	" 14.85	2	90 " 29.70
5 x 3	30	" 10.60	22	650 " 233.20
2 x 2	18	" 6.50	8	144 " 50.40

Cruces.

8 x 4	95	\$ 31.35	3	285 " 94.05
6 x 4	68	" 22.40	6	408 " 134.40
4 x 4	52	" 17.20	4	208 " 68.80
4 x 3	42	" 14.80	6	252 " 86.80
3 x 3	31	" 10.90	8	248 " 87.20
2 x 2	21	" 7.40	28	588 " 207.20

Codos:

4" 45°	26	" 9.05	2	52 " 18.10
3" 90°	20	" 7.04	4	80 " 28.16
2" 90°	15	" 5.28	4	60 " 21.12
2" 45°	15	" 5.28	2	30 " 10.56

Reducciones:

8 a 6	43	\$ 15.15	1	43	\$ 15.15
6 a 4	31	" 10.90	1	31	" 10.90
4 a 3	80	" 7.00	12	240	" 84.00
4 a 2	18	" 6.50	20	360	" 125.00
3 a 2	12	" 4.20	43	516	" 170.60

Especiales:

Y 4" 60°	45	" 14.85	1	45	" 14.85
Y 2" 60°	18	" 6.50	1	18	" 6.50
X 3" 60°	31	" 10.90	1	31	" 10.90

Válvulas:

6"	82	" 50.00	2	164	" 100.00
4"	47	" 41.00	4	188	" 164.00
3"	38	" 33.00	10	380	" 300.00
2"	19	" 28.00	35	627	" 594.00

Juntas Gibault

8"	\$ 5.50	167	\$ 918.50
6"	" 3.62	60	" 217.20
4"	" 2.55	323	" 836.40
3"	" 1.83	1012	" 1851.96

Juntas de plomo

8"	\$ 0.23	10	\$ 9.30
6"	" 0.66	14	" 9.24
4"	" 0.53	58	" 30.74
3"	" 0.40	126	" 50.40
2"	" 0.27	192	" 51.84

Tornillos

3 1/2 x 3/4	\$ 27.45 %	100	\$ 27.45
3 1/2 x 5/8	" 17.75 "	120	" 32.10
3" x 1/2	" 11.32 "	1300	" 149.76

(sigue en la plana siguiente)

3" x 5/8" \$ 16.60 250 \$ 41.50

\$ 6892.47

Transporte de 6000 kgs desde México hasta

Eschinapa a \$ 90.00 ton..... \$ 540.00

Costo de los accesorios.. \$ 7 438.47

Protección.

Pintura anticorrosiva, 1 mano sobre pintura
propia de chapopote, 6300 m² aprox. a \$0.70 m²... \$ 3 700.00

Importe total de las obras:

Red de distribución.....	\$ 75 775.65
Accesorios, (válvulas, conexiones, etc.)..	7 342.47
Protección, pintura anticorrosiva.....	3 700.00
Galería de captación (20m. long.).....	6 344.75
49 cajas de válvula a \$ 67.00 c/u.....	3 322.20
5 temas públicas a 41 pesos c/u.....	205.00
Casa de bombas.....	8 372.00
Tanque regulador y accesorios.....	17 200.00
Adquisición de terreno y limpieza.....	<u>2 000.00</u>

Costo total de las obras..... \$ 130 242.07

5% para imprevistos..... 6 512.10

10 % contratista..... 13 675.42

Importe total de las obras..... \$ 150 429.59

CIENTO CINCUENTA MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE
PESOS, CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS.

II.-FINANCIAMIENTO.

En el perímetro servido por la red de distribución se anotaron en números redondos 700 tomas solicitadas. Como en este número ya no se consideran las casas que no requieren agua, solo consideraré un 80% de cuentas malas, lo que reduce a 560 el número de tomas, número que está de acuerdo con el de construcciones en la zona, 350, al que considerado un 40 % de cuentas malas daría 570 tomas.

Considero la posibilidad de que de estas 560 tomas puedan aumentarse, lo que daría un total mayor de entradas lo que podría hacer disminuir las cuotas.

No existiendo lista detallada en la oficina recaudadora de Hacienda, del valor de los predios urbanos, hago una clasificación casi arbitraria de ellos, con objeto de fijarles cuotas de acuerdo en lo posible con las cantidades de agua consumidas. Las cuotas mensuales consideradas son las siguientes:

Servicio Privado.

40 tomas a	\$ 5.00 c/u.....	\$ 200.00
100 "	" \$ 3.50 c/u.....	350.00
420 "	" \$ 5.00 c/u.....	<u>1260.00</u>
		\$ 1810.00

Las tomas de \$ 5.00 anuales pueden corresponder a tubería de entrada de 3/4"; las de \$ 3.50, que podrían, en caso necesario, elevarse a \$ 4.00, corresponderían a tubo de 1/2" y las de \$ 5.00, comunes a tomas de 1/4".

En general y debido al caudal suministrado, creo más conveniente el establecimiento de tomas privadas de 1"; 3/4" y

1/8".

Servicio Industrial.

Para este servicio solo tomo en consideración los establecimientos existentes actualmente, existiendo la posibilidad de anotar un aumento de entradas por este concepto:

2 hoteles a \$ 5.00 c/u	\$ 10.00
2 casas asistencia \$ 5.00 c/u.....	10.00
3 empacadoras a \$ 6.00 c/u.....	18.00
1 baño público.....	10.00
1 fábrica de hielo y aguas gaseosas.....	6.00
5 molinos de mixtamel a \$ 5.00 c/u.....	25.00
1 establo.....	5.00
1 planta de luz.....	5.00
3 talleres mecánicos a \$ 3.00 c/u.....	9.00
4 cantinas a \$ 3.00 c/u.....	<u>12.00</u>

Total.....\$ 110.00

Resumen.

Servicio privado.....\$ 1810.00

Servicio Industrial.....110.00

Ingresos manuales.....\$ 1920.00

Gastos por mes:

Sueldo de administrador.....\$ 100.00

" " encargado de bombas y moto-100.00
res.

" " mecánico y fontanero..... 90.00

" " ayudante y cobrador..... 60.00

" " 2 veladores;45 pesos c/u. 90.00

Gasto de oficina y conservación.... 40.00

Combustible, lubricantes, desinfectante.. \$ 130.00

Reparaciones..... 50.00

Egresos mensuales..... \$ 660.00

Ingresos mensuales \$ 1260.00

Egresos mensuales 660.00

Cantidad disponible mensualmente \$1260.00

" " par semestre \$ 7560.00

Siendo el financiador de las obras el Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas, S. A., de acuerdo con su instructivo dividiendo la cantidad semestral que puede obtenerse entre el factor 0.0614, se obtiene la cantidad de \$ -- 123 127.05, que representa el capital que al 4.5 % anual puede amortizarse con pagos semestrales del importe obtenido.

Esta cantidad unida a la cooperación del Gobierno Federal es suficiente para cubrir el costo de las obras.

Economías:

Caso de no alcanzar a cubrir totalmente el importe de las obras, lo que creo difícil, pues seguramente el número de -- tomas será mayor que el considerado, ya que entre el vecindario existe la mejor disposición para recibir el servicio, podrán -- hacerse el momento de efectuar las obras, economías, con objeto de reducir su costo.

Pueden hacerse economías ya sea en los gastos mensuales, con objeto de obtener una mayor cantidad de dinero, o bien en la construcción de las obras, que son las que iniciaré en seguida:

Primeramente existe la posibilidad de disminuir la longitud de la galería en 5 y hasta en 10 m. si la cantidad de agua que se obtiene es suficiente, ésto originaría un ahorro de \$ 1400 a \$ 2800.00

Puede también suprimirse un equipo de bombas y dejar su compra e instalación para después, con lo que no se perjudicará el servicio debido a que solo se necesitará que trabaje durante el día la bomba por la menor cantidad de agua que se consumirá. Esto daría un ahorro de unos \$ 3000.00

Igualmente, puede hacerse también la construcción de un tanque regulador de 114 M3 únicamente, dejando para cuando las necesidades del servicio lo aumenten, la instalación de otro tanque gemelo. El costo de este tanque, según el presupuesto de los Ares. Inga. Campos Nros. sería solo de \$ con lo que se tendría un ahorro inicial de \$ que unido a los anteriores hace subir a \$ el total de las economías factibles.

En cuanto a la red no creo conveniente suprimir ninguna parte de ella por servir en todos sus tramos a todas solicitudes y que considero pagarán el servicio. Caso de necesitarlo, únicamente aconsejaría la supresión de la tubería a partir de la calle de Campo, es decir, únicamente la correspondiente a la calle occidental, de 3" y las transversales comprendidas entre la de Campo y Occidental. Con esto se evitaría un gasto de unos \$ 5.500.

Sin embargo, como he apuntado antes, no solo creo que se pueda obtener la cantidad mensual supuesta, sino que se ---

requerirá mayor cantidad, lo que caso de suceder, puede traducirse en una disminución de cuotas por el servicio.

I.-MATERIALES DE CONSTRUCCION.

La mayoría de los materiales de construcción no se encuentran en la localidad, teniendo que traer de las cercanías o de las poblaciones importantes.

Se fabrica tabique de tamaño especial, 16" x 16" x 8" llamado adobón y el cual se vende a razón de 15 a 20 pesos en millar llegando en algunos casos a venderse a 12 pesos. Al mismo precio puede conseguirse tabique de dimension especial, mandándolo hacer.

La arena y la grava, como ya lo indiqué, se obtienen de bastante buena calidad en el lecho del río, no siendo sin embargo arena de río sino un canto arenoso, que se encuentra en toda la población, puesto al descubierto por la erosión del arroyo de Escuinapa. El costo a que se obtienen dichos materiales en la actualidad es de \$ 0.50 el metro cúbico, pero considerando la separación, acarreo, limpieza, etc., considero como precio conservador el de \$ 1.00 por m³.

No existe ninguna canchales de piedra en la localidad, es necesario traerla a lomo de mula, o en camionetas acondicionadas, de canteras que se encuentran en las cercanías de un lugar llamado el Peñon, a unos 7 kms. de la población. El costo del m³ de piedra bruta lo considero en \$ 4.00.

En la población se obtiene cal de ostra que se emplea para construcciones locales, pero que resulta de mala calidad. La cal de piedra se trae de Mazatlán haciendo un costo en Escuinapa de \$ 19 o \$ 20 por tonelada.

El cemento transportado por pequeñas cantidades, me-

nos de carro, resulta a un precio totalmente prohibitivo por lo que considero necesario traer este material de Mazatlán donde tiene un precio alrededor de \$ 65 ó 70 por toneladas y pagándolo en tener a \$ 75.00 a 80.00 ya en Mazatlán. Solo en caso de poder transportarlo por carro entero convendrá llevarlo desde Miquilans.

Tanto el fierro de refuerzo, como el estructural, conviene adquirirlo también en Mazatlán, y transportarlo a Mazatlán. El costo que considero a la tonelada de fierro para refuerzo es de \$ 350.00 por tonelada incluyendo el costo de los anillos y la colocación de los mismo. La madera puede obtenerse de buena calidad pero verde, en la misma población, calculándole un costo medio de 80 a 100 pesos el millar de pies P. B. M.

Se fabrica en la localidad teja sin vitrificar y losetas empleadas en la construcción de techos y de antenas, las que las tienen un costo alrededor de 12 a 15 pesos el millar. También se fabrica tubo de barro, de 0.10 m. de diámetro y de 50 a 60 centímetros de largo, sin vitrificar, el cual se emplea para canales de desagües de los techos y se vende de \$ 0.50 a \$ 0.75 la pieza.

Los salarios de la región son en general un poco elevados por haber gran demanda de trabajadores en la industria de la sal y pesca. Pueden considerarse como salarios comunes de la región, los siguientes, de acuerdo con los datos recogidos en la Presidencia Municipal e informados en la población:

Maestro Albañil.....	de \$ 2.50 a \$ 3.00
Peon Especializado.....	de 1.50 " 2.00

Peon común.....do	\$ 1.50
Maestro carpintero.....	2.50 a 3.00
Oficial.....	2.00 a 2.50

Los trabajadores en general, en tiempo de calor, es decir de Marzo a Octubre, no rinden todo el trabajo que es de esperarles, pero sin embargo pueden trabajar bastante bien estando protegidos del sol.

Creo que la mejor época para la ejecución de las obras es durante las secas, pero sin considerar los fuertes calores. Los meses de Octubre y aún Septiembre hasta Febrero inclusive, son los que están más propicios para realizar el proyecto.

CORRECCIONES.

AGUAS PURIFICADAS, S. A.

ca. calle de Rep. de Cuba N° 80. México, D. F.

Enere 21 de 1937.

Sr., Ing., En., José Luis Eribicaga.
Campana 52.
MINCOAS, D. F.

Muy señor nuestro:-

La purificación bacteriológica de las aguas de consumo de la población de Tecuinapa, Sin., de acuerdo con la información verbal que Ud., se sirvió suministrarnos, se puede llevar a cabo instalando acoplado a la o las bombas del abastecimiento, el aparato de purificación bacteriológica marca "APSA", tipo "I-BIS". Este aparato lleva doble tablero inyector, y tiene la gran ventaja de que cuando por alguna circunstancia se interrumpe el trabajo de un inyector, con el otro puede seguirse la cloración. Igualmente si se cuenta con dos bombas puede conectarse un inyector a cada bomba, sea que estas trabajen alternativa o simultáneamente.

El presupuesto de costo que sometemos a su apreciable consideración, y a la del Banco Nacional Hipotecario, que será el financiador de las obras, es el siguiente:

1 Aparato "APSA", tipo "I-bis", con inyector doble	\$ 800.00
1 Advertidor eléctrico, que indicará con una hora de anticipación el momento en que está por terminarse la carga de purificante del aparato, con lo cual podrá volver a cargarse oportunamente	" 150.00
Dapaque y conducción a estación del F.O. en esta capital de los implementos citados	" 15.00
	<u>\$ 965.00</u>

-NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS 00/100 M. N.

Los fletes van por cobrar, a cargo del comprador.

Con una botella de nuestra solución purificante "APRANOL", que vendemos al precio de \$ 1.25, se purifican alrededor de 1000 M3 de agua. La sustancia "APRANOL EN POLVO" la vendemos a \$4.00 kilo; con cada kilo de polvo se preparan 7 litros de solución líquida, siguiendo las instrucciones que acompañamos. Con estos datos podrá Ud., calcular el gasto de marcha del citado aparato, que es, por cierto, sumamente económico.- Las instrucciones relativas a la instalación, manejo y carga del "APRANOL", van adjuntas.- Todo es muy sencillo.

En espera de su apreciable resolución, nos es grato subscribirnos, de Vd., atnos., y atnos., Sr., Sr.

AGUAS PURIFICADAS, S. A.
Rubr.
Miguel Gonzalo Duran,
Director comercial.

AGUAS PURIFICADAS, S.A.

46. calle de Rep. de Cuba N° 80

México, D. F.

Enero 23 de 1937

Sr., Ing., Dn., José Luis Briblesca C.
Compana 36,
MIXCOAC, D. F.

Muy señor nuestro:-

En atención a su atta., fechada de 22 del actual, tenemos el gusto de manifestar a Ud., que el aparato "APDA" tipo "I-bis y Elevador Eléctrico que propusimos a Ud., en nuestra carta del 21 del actual, harán en total, debidamente empaquetados, un peso aproximado de 100 kilos.

Esperando haber dejado satisfechos sus deseos, -- nos es grato repetirnos de Ud., afmos., y attos., Ss. Ss.

AGUAS PURIFICADAS, S. A.

Fábrica.

Luis Monroy Durán
Director comercial.

MDR.

J. V E L L Y E C O M P A N Y .

25 Beaver Street.

New York.

México, D. F., a 29 de Enero de 1937.

Ingeniero José Luis Brindiesca, C.
Camapana N° 38
MIXCOAC, D. F.

Re: Sacuinapa, Sin.

Muy señor nuestro:-

Tomamos el gusto de referirnos a su atenta carta de fecha 20 del actual, en la que se sirve pedirnos datos y precio sobre un aparato para la desinfección de las aguas en Sacuinapa, Sin.

Considerando el gasto de aproximadamente 16 l.p.s. que usted --- menciona en su carta, hemos escogido para nuestra oferta un Clorizador apropiado para el tratamiento del caudal indicado, es decir alrededor de 2.000 mts. 3 por 24 horas de servicio.

La aplicación de la solución deberá ser hecha en la tubería de succión de la bomba ya la presión del agua de abasto de auxiliar con que deberá contarse para el funcionamiento del inyector, no deberá ser menor a 10 libras.

Hemos presupuestado nuestro Aparato VEP-3 de aplicación de solución en el que es indispensable un pequeño abasto auxiliar de agua para hacer funcionar el inyector, abasto que no pasará de 1 a 3 galones por minuto y que se tomará de la tubería de descarga de la misma bomba.

El aparato viene ya montado sobre un pedestal de acero tubular por lo que el costo de instalación se reduce a fijarlo en el --- piso en la forma más apropiada, y el único gasto probable, sería el de una caseta de protección para el aparato, en el caso de que no pudiera ser instalado en el mismo cuarto de la bomba.

El costo del mantenimiento de la instalación es muy bajo, pues se reduce al gasto de cloro que haga el aparato, ya que la vigilancia puede ser hecha por el mismo hombre que cuida de la instalación del bombeo.

El gasto exacto de cloro no puede determinarse sino hasta después de haberse efectuado el análisis físico-bacteriológico de las aguas que van a sujetarse al tratamiento, pero para los efectos de estimar el costo de mantenimiento puede tomarse como promedio el de una parte de cloro por un millón de partes de agua o en otras palabras, un kilo de cloro por un millón de partes de agua.

El cloro viene en cilindros de hierro con capacidad de 46 kgm. aproximadamente y su precio fluctúa entre 60 y 70 cys. en esta Ciudad de México, siendo el gasto probable diario para su instalación de Sacunapa, el de (1) un kilogramo.

Una vez manifestado lo anterior, nos permitimos hacer la siguiente oferta:

- (1) UN CLORADOR, "Wallace & Tiernan", tipo MBP-M, de aplicación de solución, Control Manual y funcionamiento por Semi-Vacío. El tratamiento para aplicarse en una tubería.

Este aparato vendrá equipado con (1) medidor de cloro "Pulsating Type", para una capacidad máxima de (16) libras de cloro y mínima de liba 0.5 por (24) horas de servicio.

El aparato viene montado sobre un pedestal de Acero Tubular y equipado con un COMPENSADOR del modelo de Aguja y Diafragma que sirve para reducir la presión del gas de cloro manteniendo un flujo constante de alimentación sin que se altere por los cambios de presión que sufra dentro del cilindro.

El aparato viene igualmente dotado de un Dispositivo de Seguridad para hacer el gas de cloro vaya a la atmósfera exterior en el caso de que se suspenda el agua que funciona el inyector.

El inyector del aparato viene provisto de una Válvula de Check para prevenir dentro del mecanismo las contrapresiones.

El funcionamiento del aparato es visible al operador.

Los detalles de construcción e ilustración del aparato Clorador MBP-M que estamos ofreciendo a usted, aparecen en nuestro Boletín Técnico N° 74 (en inglés) que se acompaña y forma parte integrante de esta oferta.

Precio del Clorador FOB New York City	Dls.	700.00
(1) Juego partes repue.		75.00
(1) Comparador "Hellige" para efectuar las purgas de la cloración del agua, (bol # 154)		36.10
Total FOB N. York	Dls.	811.10

Ochocientos once Dólares.

Esperando haber dado a Ud. el informe deseado, somos atentos y ss. ss.

p. J. Vellve Co.

Rúbrica.
José L. Vellve

CAMPOS HERMANOS.

Rafael Campos D. Germán Campos D.
Ingenieros.

Av. 16 de Septiembre N° 8

Tels. 2-89-48 y 1-74-17.

MEXICO, D. F.

18 de Febrero de 1957.

Mr. José Luis Briblesca,
Campana # 33
Minaca, D. F.

Muy señor nuestro:-

Tenemos el gusto de someter a su atenta consideración, presupuesto para tanques de agua con capacidad de 114 m³ sobre torre de 18.70 m. de altura, y de 228 m³ sobre torre de 18.98 mts., según dibujos Nos. 2259-1 y 2259-2 adjuntos.

El costo del primer tanque con su torre es de \$ 7 440.00 (siete mil cuatrocientos cuarenta pesos 00/100) y el del segundo, o sea el de 228 m³, con torre de 18.98 mts. es de \$ 15 700.00 (quince mil setecientos sesenta pesos 00/100), completamente fabricados, con una mano de pintura roja anticorrosiva antes de salir del taller, y L. A. B en México, D. F.

Esperando que el presente merezca su atenta consideración, y en espera de sus apreciables órdenes, como de Ud. atentos y ss. ss.

Campos Hermanos
rúbrica.

Ca. Calle de Santa N° 17 México, D. F.

Señor Ing. José Luis Eribienca C.
Campana No. 33,
MIXCOAC, D. F.

México, D. F., 30 de enero de 1937.

Asunto: Equipo de bombeo para
Acuinapa, Sin.

Presupuesto No. 33010.

Muy señor nuestro y amigo:-

Obra en nuestro poder su atenta de fecha 27 del actual con plano anexo y de cuyo contenido hemos tomado debida nota.

El promedio de la capacidad requerida del equipo de bombeo es de 938, o en cifras redondas de 1000 litros por minuto.

Para esta cantidad de agua la tubería prevista de 6" y de 8" es amplia y la pérdida por fricción de las usdicha cantidad de agua en esa tubería de un largo total de unos 100 metros equivale apenas a una altura de fricción ficticia de 1 metro.

Siendo la distancia máxima desde el nivel de la toma de agua hasta flor de tierra de 5 metros y la distancia desde flor de tierra hasta el fondo del tanque elevado de abastecimiento de 17 metros, resulta pues una altura manométrica mínima de $5 + 17 + 1$, o sean 23 metros.

En vista de que según el croquis que nos mandó habrá que considerar una altura del tanque abastecedor de 12 metros, resulta una altura manométrica máxima de $23 + 12$, o sean 35 m.

Se ofrece para el caso:

Una bomba centrífuga alemana marca "Weise" tipo Z-IV-201 con orificios de 80 mm. (y los que por medio de piezas de conexión respectivas se pueden conectar a la tubería existente o prevista de 6").

La bomba se suministra en ejecución con poleas locas y fijas montadas entre dos cojinetes de balas, tal como lo demuestra el grabado de la hojas adjunta marcado con una crucecita roja.

Trabajando con la velocidad constante de 3400 revoluciones por minuto, la bomba puede elevar:

1250 litros de agua por minuto a una altura manométrica de bombeo de 23 metros con un gasto de fuerza neta de 10 caballos; 6

700 litros de agua por minuto a una altura

manométrica de 35 metros con un gasto de fuerza neta de 7-1/2 caballos.

De las cifras arriba expuestas se servirá Ud. desprender que el promedio de capacidad de la bomba es de unos 1000 litros de agua por minuto y que el promedio de eficiencia de la bomba es de 60%.

El peso neto/bruto de la bomba con sus accesorios normales, o sean válvulas, es de : 80/110 kilos, y su precio libre a bordo del furgón en la estación ferroviaria de Mazatlán de ----- \$ 410.00 MONEDA NACIONAL.

Como motor impulsor para esa bomba le recomendamos:

Un motor Diesel "Deutz" tipo MH-322, de construcción horizontal, de un cilindro, cuatro tiempos, con inyección directa del combustible por medio de bomba de presión y tobera.

El motor tiene camisa de cilindro desmontable; lubricación central automática a presión para cilindro y árbol y lubricación por medio de anillos de las chumaceras del eje cigüeñal.

La máquina está provista de un regulador centrífugo de precisión y con dispositivo de enfriamiento por evaporación o agua circuladora (recomendando nosotros para el servicio de que se trate, la refrigeración del motor por medio del llamado sistema termo-sifónico, suministrando nosotros para este sistema la tubería conectadora respectiva, pero sin el tanque o los tanques de láminas que para el caso se necesitan.

El motor se suministra con un volante (para servicio industrial) y con poleas de dimensiones apropiadas para el impulso de la susodicha bomba; con manivela de arranque; depósito y filtro para el combustible; un juego normal de tubería para combustible, escape (con silenciador) y agua de enfriamiento (véase arriba) con filtro para el aire de aspiración; con pernos de anclaje y un juego normal de herramientas y refacciones.

La fábrica admite esta máquina para servicio continuo para una capacidad de 15 caballos y 750 revoluciones por minuto; pero en vista de que la bomba, de acuerdo con lo que arriba expusimos gastará cuando mucho 10 caballos, le sugerimos la conveniencia de hacer trabajar el citado motor:

como máquina de 12 caballos andando con 600 revoluciones por minuto.

El gasto de dieseloil por caballo y hora y trabajando el motor con plena carga es de 300 gramos; el gasto de combustible por una hora de servicio con un supuesto promedio de carga efectiva de 9-3/4 caballos sería pues de unos 2 litros de gasoil o dieseloil.

El peso neto/bruto del motor completo con los susodichos accesorios es de : 850/950 kilos y su precio de ----- \$ 1 990.00 Moneda Nacional, libre a bordo del furgón en la estación ferroviaria de Mazatlán.

Como informe adicional a nuestro motor Diesel "Deutz" --

precitado, tipo MII-322 y sobre nuestros motores diésel "Hansa" horizontales de cuatro tiempos en general, nos permitimos acompañar con la presente algunos folletos, catálogos y listas de referencias y le podemos decir en pocas palabras que para la necesidad en cuestión el mencionado tipo MII-322 es lo mejor que nuestra fábrica construye y que Ud. podría encontrar en el mercado.

El motor puede corresponder en cualquier sentido a las exigencias más rigurosas y estamos tan convencidos de la calidad insuperable de esta máquina que no vacilaríamos en sugerirle la idea de prescindir de la instalación del equipo gemelo que Ud. menciona en su grata bajo respuesta.

Solamente en caso de que por la cantidad de agua que se necesita, este equipo tendría que trabajar casi 24 horas diarias, se impondría, por supuesto, la conveniencia de tener disponible dicho equipo gemelo.

Le hemos cotizado precios especiales para importación directa de la maquinaria y cuyos precios son considerablemente más bajos que nuestros precios normales de venta de la maquinaria que tenemos en existencia para entrega inmediata.

El plazo de entrega ex-fábrica sería de un mes aproximadamente y calculando como unas seis semanas por transporte marítimo desde Alemania a Mazatlán y con otros 15 días que se requerían por los trámites aduanales en Mazatlán y por el transporte ferrocarrilero a Acapulco, sería pues prudente calcular con un plazo de unos tres meses desde el momento de hacer el pedido hasta la llegada de la maquinaria a su destino final.

Nuestras condiciones de pago por haber calculado a base de contado, serían: la mitad con el pedido y la otra mitad contra entrega del documento de embarque ferrocarrilero en Mazatlán y las cotizaciones de esta oferta quedan en vigor por un término de cuatro semanas y sujetos después a cambio sin previo aviso.

Esperando que nuestra oferta merezca su aprobación y que Ud. nos dirá la oportunidad de entrar en más detalles sobre el proyecto en caso que desee alguna foto o explicación adicionales o la cotización de un motor diésel o de un motor de tracción de precio más reducido, quedamos de Ud. atentos amigos, y attos ss. ss.

COMPANIA MEXICANA DE MOTORES
EMITE OTRO LEGITIMO, S. A.

Habrics.

S O U T H E R N P A C I F I C L I N E S.

J. Fardo Vallina
agente general.

Departamento de Tráfico
Av. 5 de Mayo núm. 7

Expediente N° RF.

Ex. Ing. Bribiesca,
Campesano 33,
Mixcoac, D. F.

México, D. F. 4 de febrero de 1937.

Tenemos el gusto de complimentar la solicitud de cuotas -- que se sirvieron hacernos, para el transporte de las mismas a continuación; y todas las cuales están sujetas al 12.5% de Impuesto del Gobierno.

Artículo.....V A R I O S.....

		Cuotas en M.N/ por c/mil Kg.		
DE	A	M.C.E.	C.B.	PESO MIN.
<u>CHARRIA DE FIERRO:</u>				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	9.36	5.76	18,000 Kg
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	45.53	21.80	18,200
<u>CEMENTO:</u>				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	8.76	5.16	25,000
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	42.77	12.97	27,216
<u>PIERRO ESTRUCTURAL:</u>				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	8.76		
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	42.77		
<u>AL COMUE:</u>				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	8.16		
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	39.97		
<u>LADRILLO PARA CONSTRUCCION:</u>				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	8.16		
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	39.97		
<u>TUBO DE CONCRETO:</u>				
(Que no exceda de 50 cm. de diámetro)				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	8.76		
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	42.77		
(Que excedan de 50 cms. diámetro)				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	9.96		
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	48.35		
<u>MACHINARIA A:</u>				
Matatlán, Sin.	Escuinapa, Sin.	15.64		
Guadalajara, Jal.	Escuinapa, Sin.	76.71		

EMPRESAS NACIONALES DE MEXICO

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES

Sección de Carga

Expediente: MZ-593716-
11478.

gag

México, D. F., febrero 11 de 1937.

Señor:

Ing. José Luis Brubianca C.
Campana # 33
Micozac, D. F.

Su atenta del 4 del actual.

Memorándum de cuotas para los artículos mencionados abajo:

Artículos: RUBERIA DE PINTAS FUNDIDO A/B/C/R/ Y ACCESORIOS.
PAIS.

DE	A	Cuotas por 1,000 kgs.		
		M.C.E.	S.E.	Peso mínimo
Micozac.	Escuinapa.	\$54.36		10,000
MAQUINARIA H.E. QUE NO HAN APROBADO AGRICULTORES NI MAQUINARIA ELÉCTRICA ARMADA:				
Micozac.	Escuinapa.	\$153.21		
	Transbordo	0.60		
CARGENTO PARA CONSTRUCCION. PAIS.				
Micozac.	Escuinapa.	73.99	22.18	25,000

NOTA.-Cuotas sujetas a los cambios posteriores que autorice la secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas.

Sobre el total de los cargos de flete hay que aumentar el 12.5% por impuesto del Gobierno.

P L A N O B .

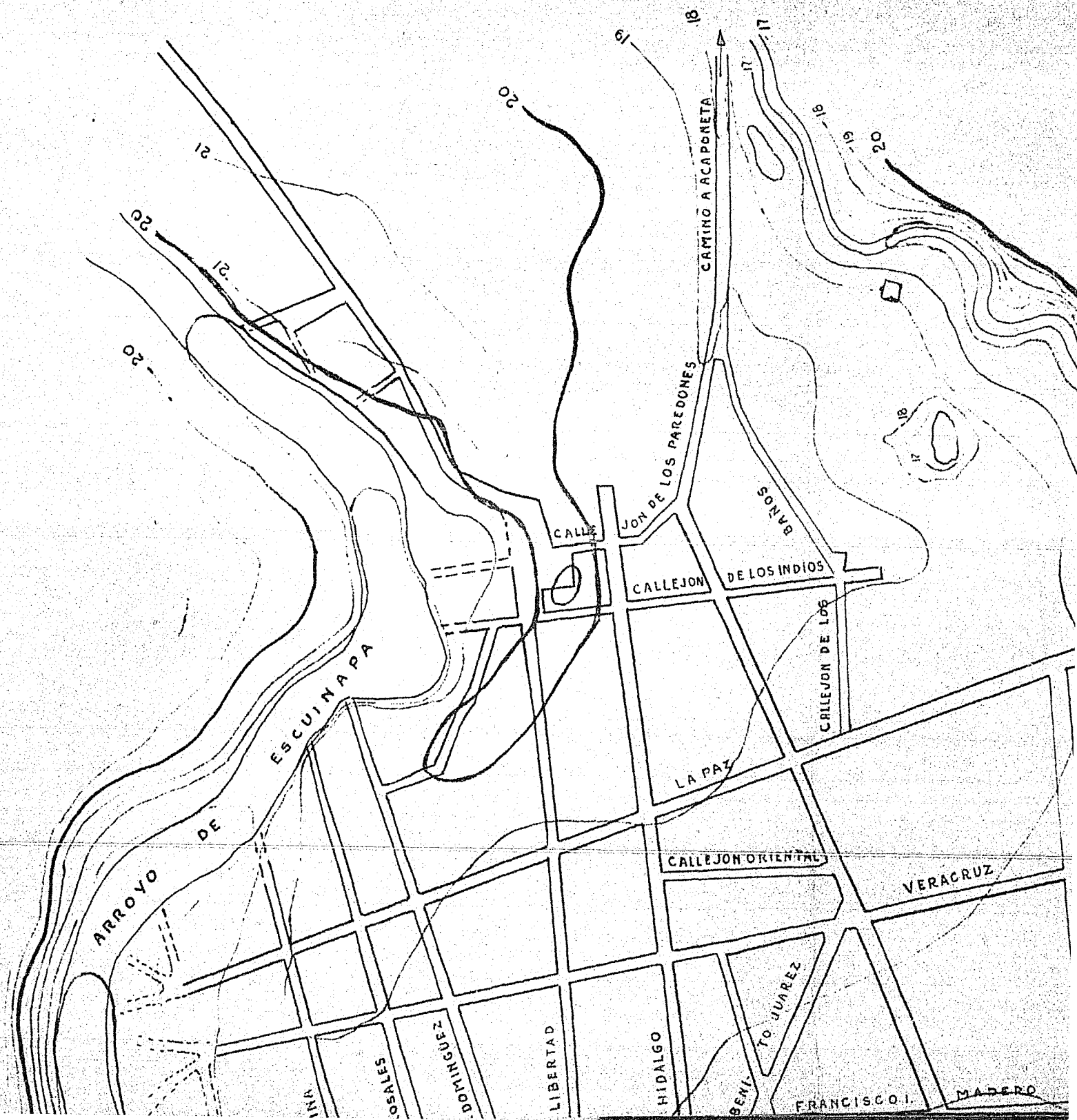
LISTA DE PLANOS

- 1.- PARTE SUR DEL ESTADO DE SINALOA
- 2.- PLANO GENERAL DE ESQUENAPA
- 3.- PLANO DE LA POBLACION
- 4.- GRAFICAS DE LA POBLACION
- 5.- CURVAS DE NIVEL DEL AGUA SUBTERRANEA
- 6.- CORTE GEOLOGICO
- 7.- GALERIA DE CAPTACION
- 8.- GRAFICAS DE CONSUMO Y BOMBEO
- 9.- TANQUE REGULADOR
- 10.- RED DE DISTRIBUCION
- 11.- ESQUEMA DE CONEXIONES
- 12.- GRUAS DE VALVULAS
- 13.- TOMAS PUBLICAS
- 14.- CONEXION DE SERVICIO PRIVADO/

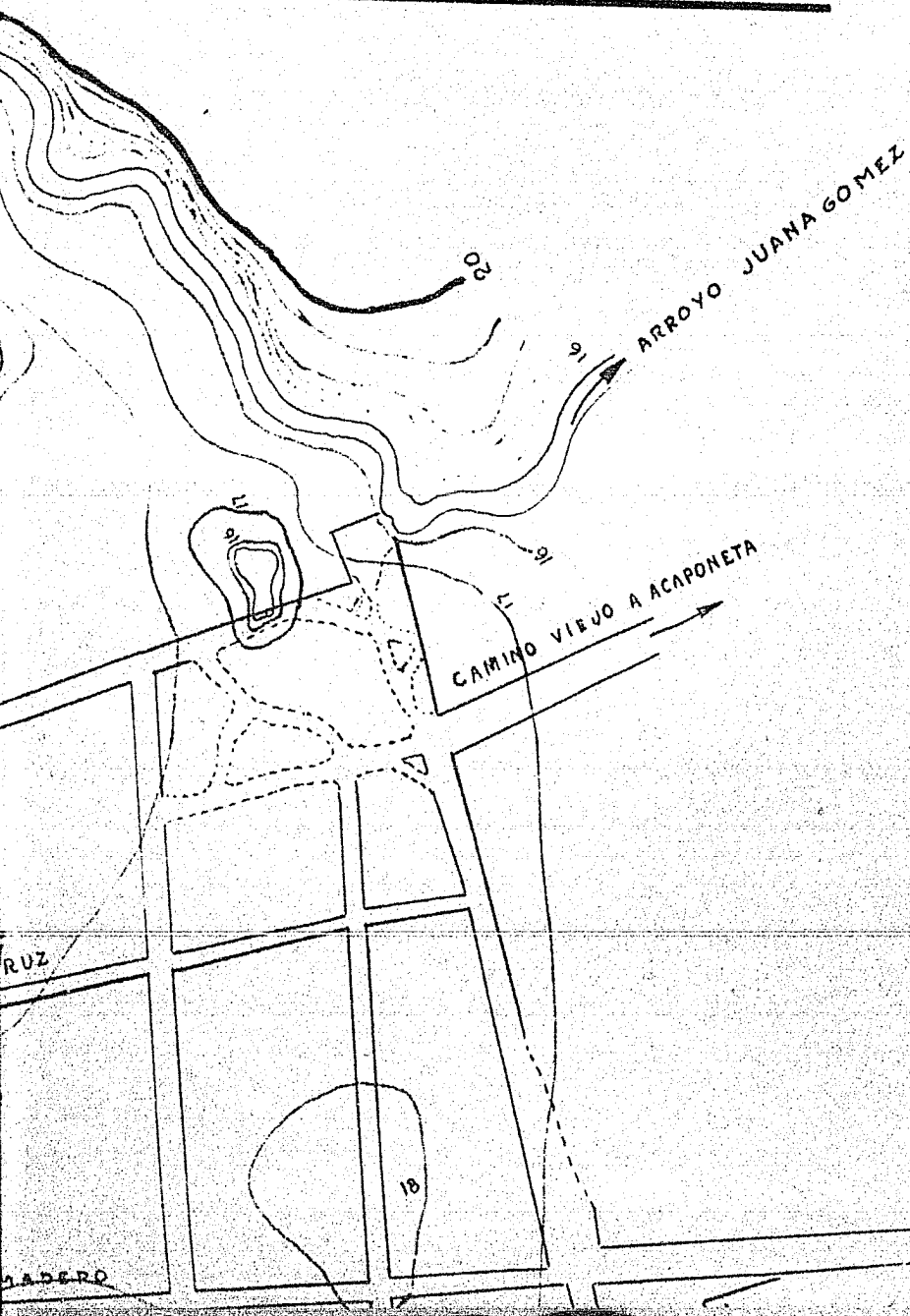
JOSE LUIS GRIBIESCA C.
TESIS PROFESIONAL
MEXICO D.F. ENERO 1937

OCEANO
PACIFICO

+++++ LIMITE ESTADO
 ————— FF.CC. SUD PACIFICO
 - - - - - CAMINOS

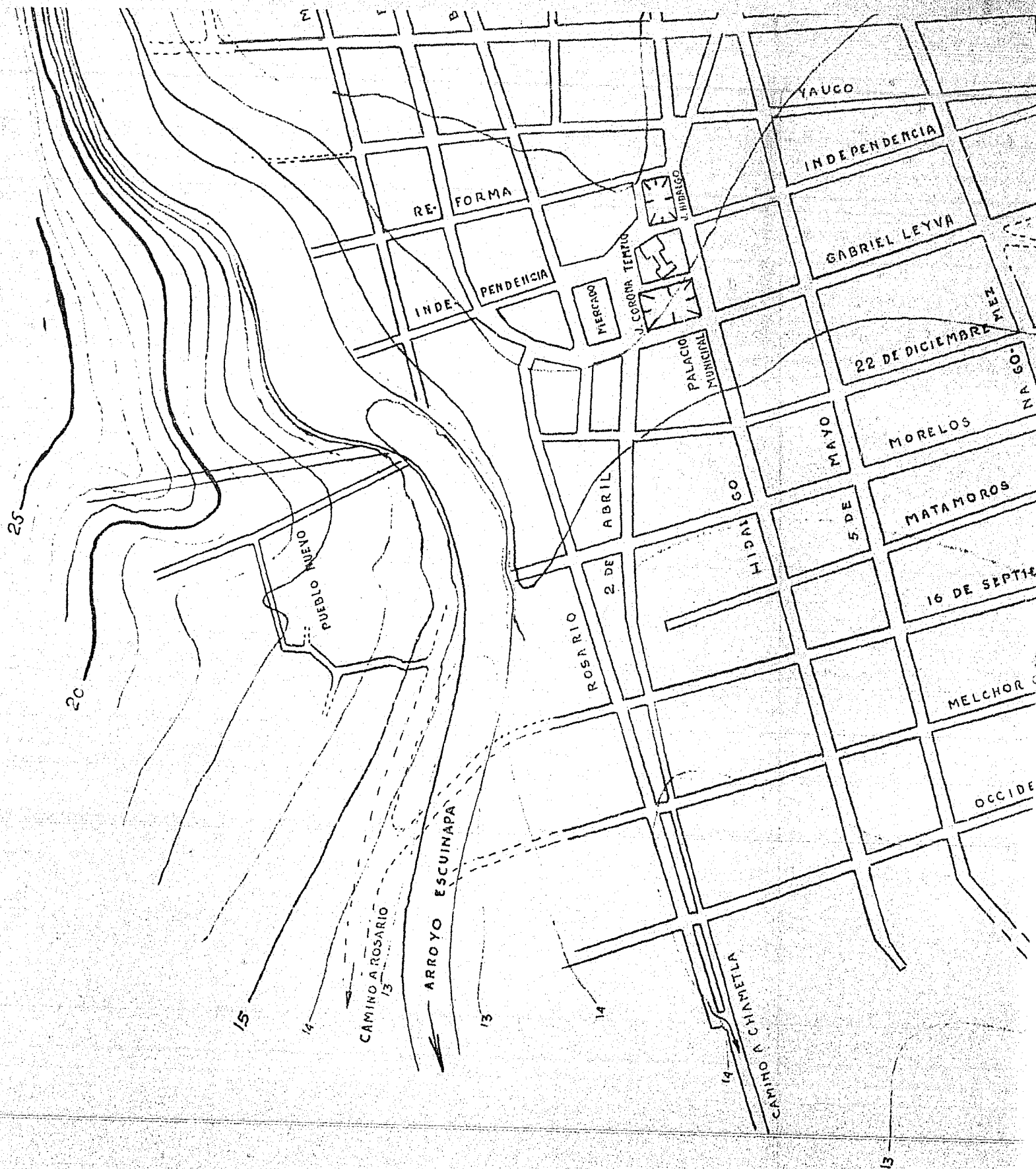


N. M.



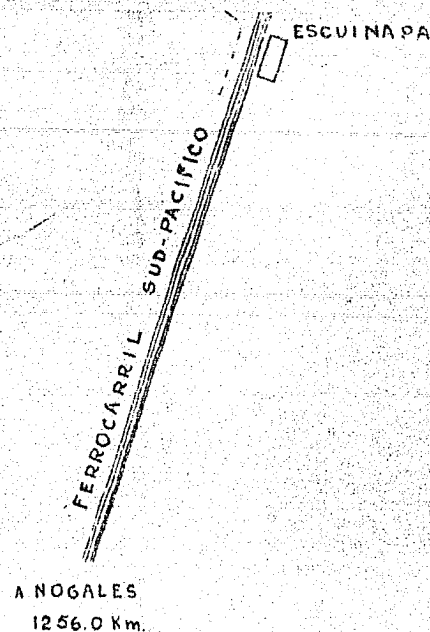
A GUADALAJARA
505.3 Km

ESTACION





ESCALA 1:5000



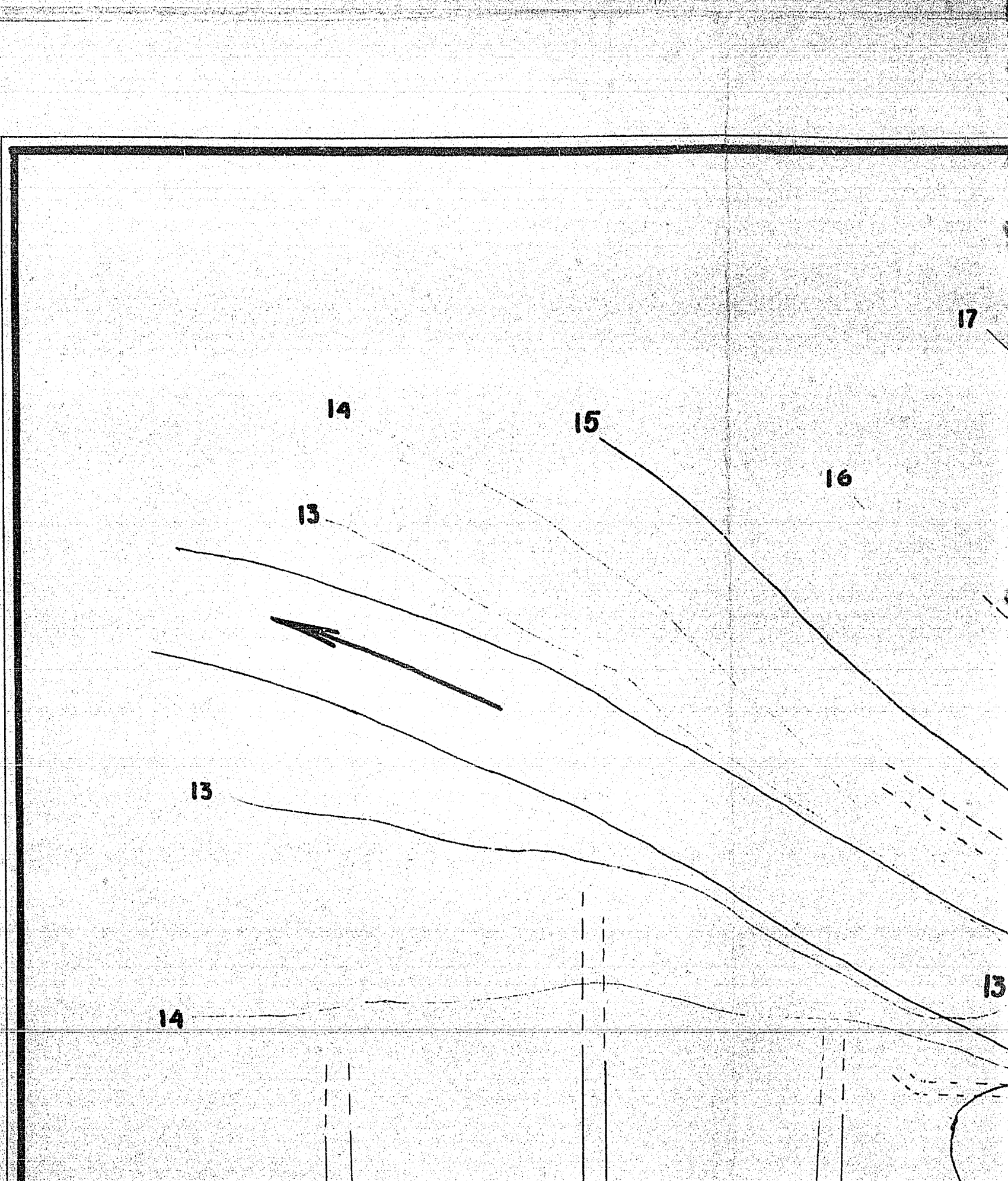
U.N.A. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS.

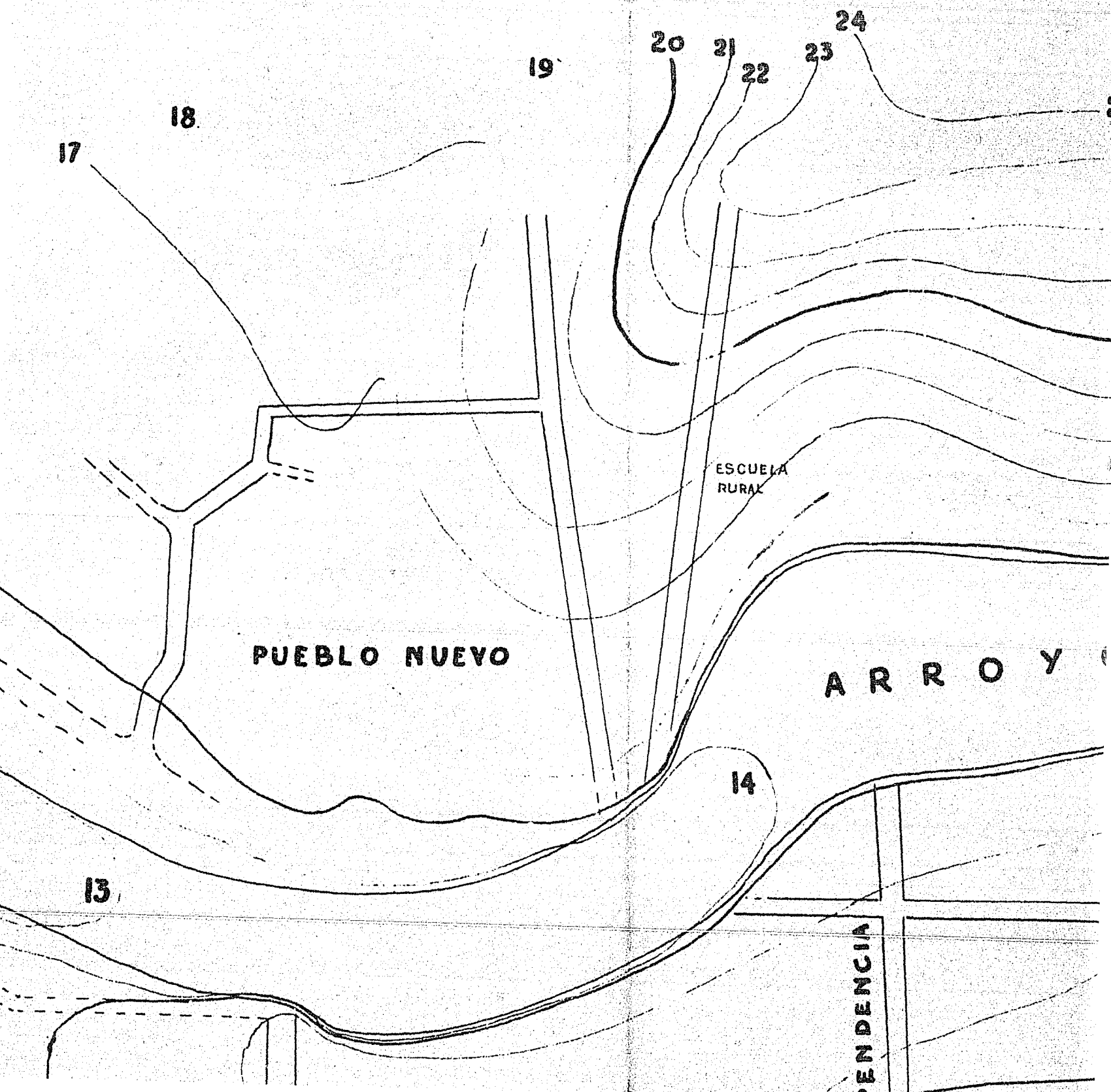
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE
ESCUINAPA SIN.
PLANO GENERAL DE LA POBLACION

JOSE LUIS BRIBIESCA C.

TESIS PROFESIONAL
MEXICO D.F. ENERO 1937

PLANO N° 2





24

23

22

ESCUIÑA

15

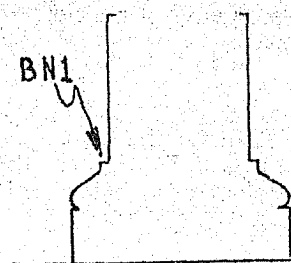
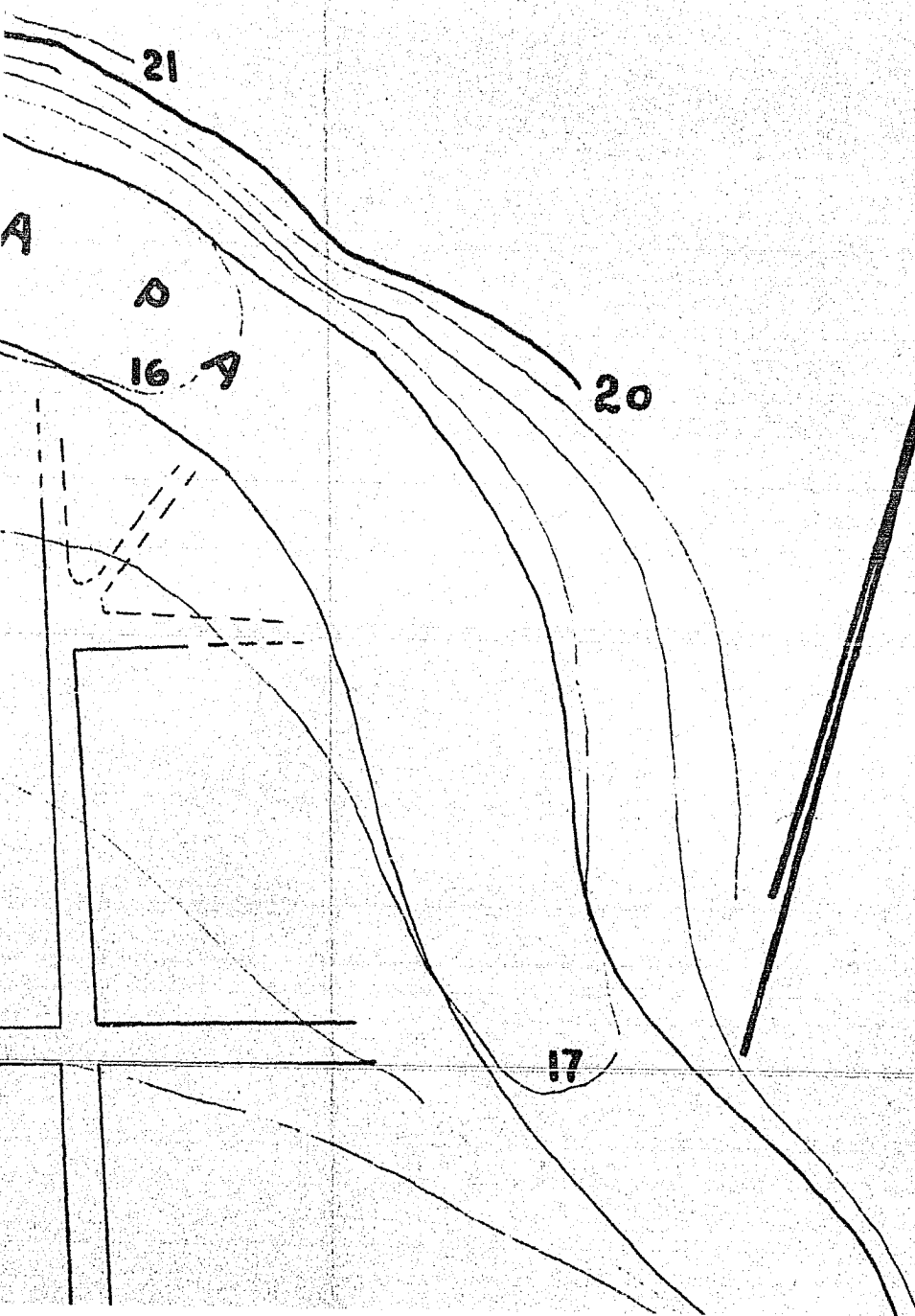
DE

YO

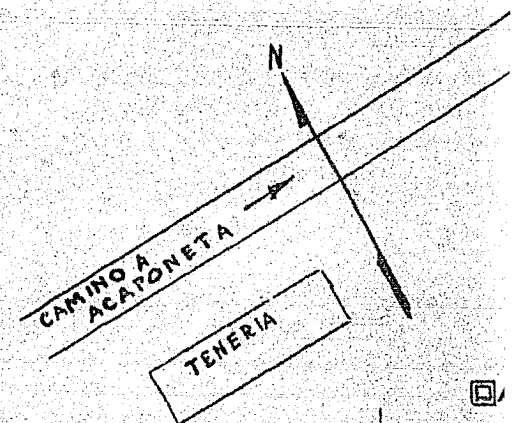
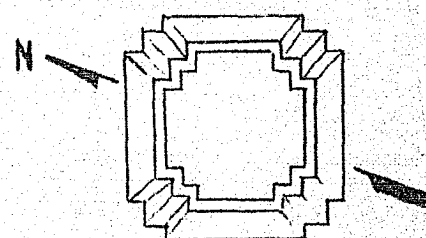
MINA

ROSALÉS

REFERENCIAS DE L



BN 1 18.7
CARA POSTER
DEL PEDESTAL
MONUM. A HID

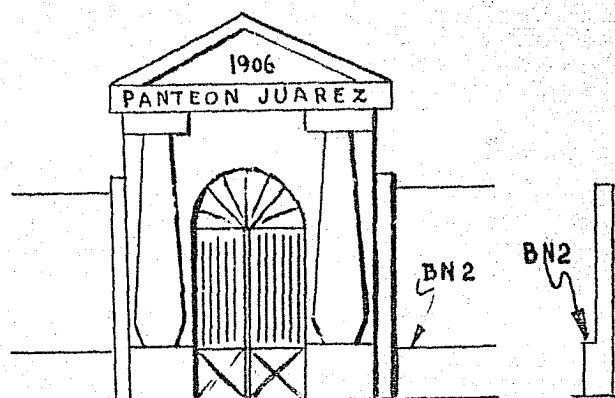


COTAS SOBRE EL NIV

ERENCIAS DE LOS BANCOS DE NIVELACION

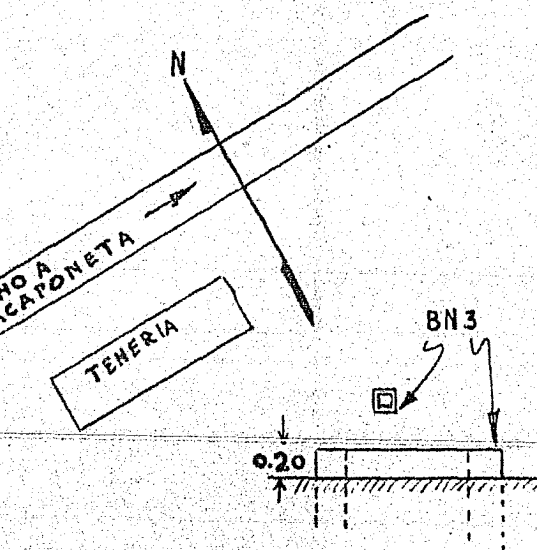
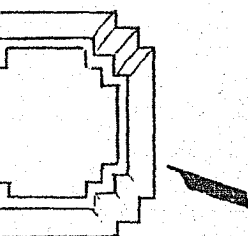
BN 1 18.785 m.

CARA POSTERIOR
DEL PEDESTAL DEL
MONUM. A HIDALGO



BN 2 17.578 m.

FACHADA NORTE DEL
PANTEON JUAREZ.



BN 3 17.375 m.

ESQUINA SUR DEL BROCAL
DEL POZO DE LA TENERIA
INDICADA EN EL CROQUIS.

14

CAMINO A
CHAMETLA

ESCUELA
RURAL

DOS DE

ABRIL

HIDAL-

GO

14

5 DE

MAYO

OCCIDENTAL

MELCHOR OCAMPO

16 DE SEPTIEMBRE

MATAMOROS

MORELOS

22 DE DICIEMBRE

GABRIEL LEYVA

INDEPENDENCIA

YAUCA

15

16

17

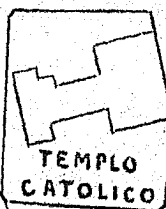
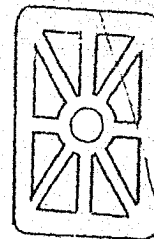
ESCUELA
OFICIAL

INDE

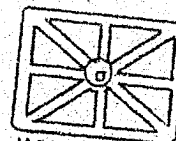
REFOR

MERCADO

JARDIN CORONA



TEMPLO
CATOLICO



JARDIN HIDALGO

PALACIO
MUNICIPAL

BELISARIO

DOMIN -

G

LIBERTAD

HIDALGO

18

BENITO

19

CALLEJON ORIENTAL

JUAREZ

I. MADERO

GUEZ

CALLEJON
DE LOS CEDROS

18

ESCUELA
RURAL

INDIOS

21

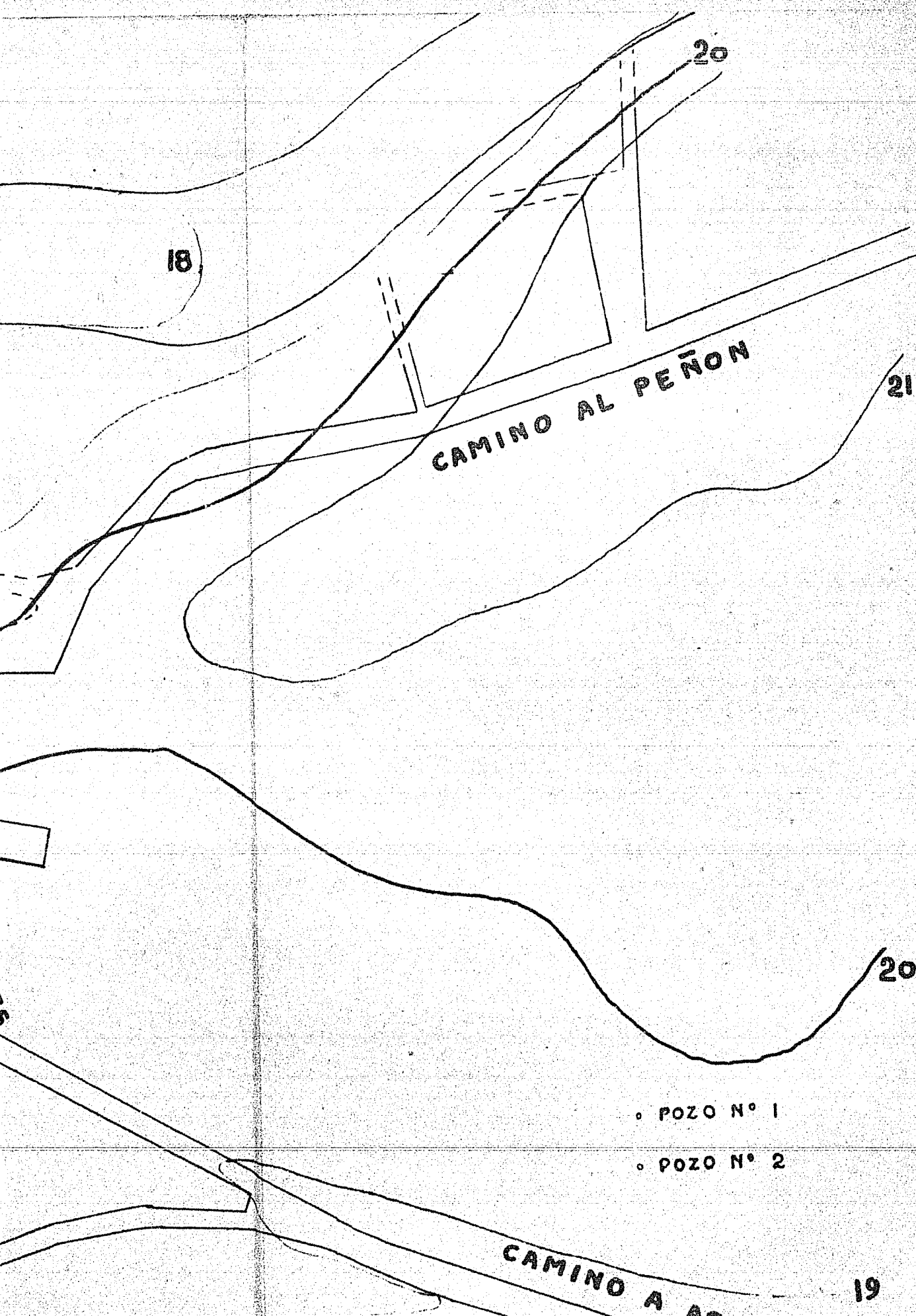
CALLEJ.

DE LOS

PAREDONES

CALLEJON

AÑOS



18

20

CAMINO AL PEÑON

21

20

• POZO N° 1

• POZO N° 2

CAMINO A A...

19

CEN -

TENARIO

AQUI -

LES

SERDAN

CA -

LLE

SUR

2

CIA

INDEPENDEN-

BN2

PANTEON JUAREZ

ALA ESTACION

15

16

FRANCI

VERACRUZ

LA PAZ

RASTRO

18

NORIA
MILLAN

ESTACION

17

CAMINO VIEJO

A ACAPONETA



LA PAZ

CD
NORIA
TEJEDA

CAMINO PARTICULAR

17

18

RIA
LLAN

16

17

20

ARROYO JUANA GOMEZ

22

23

21

ESCALA 1:2000

16

16

17

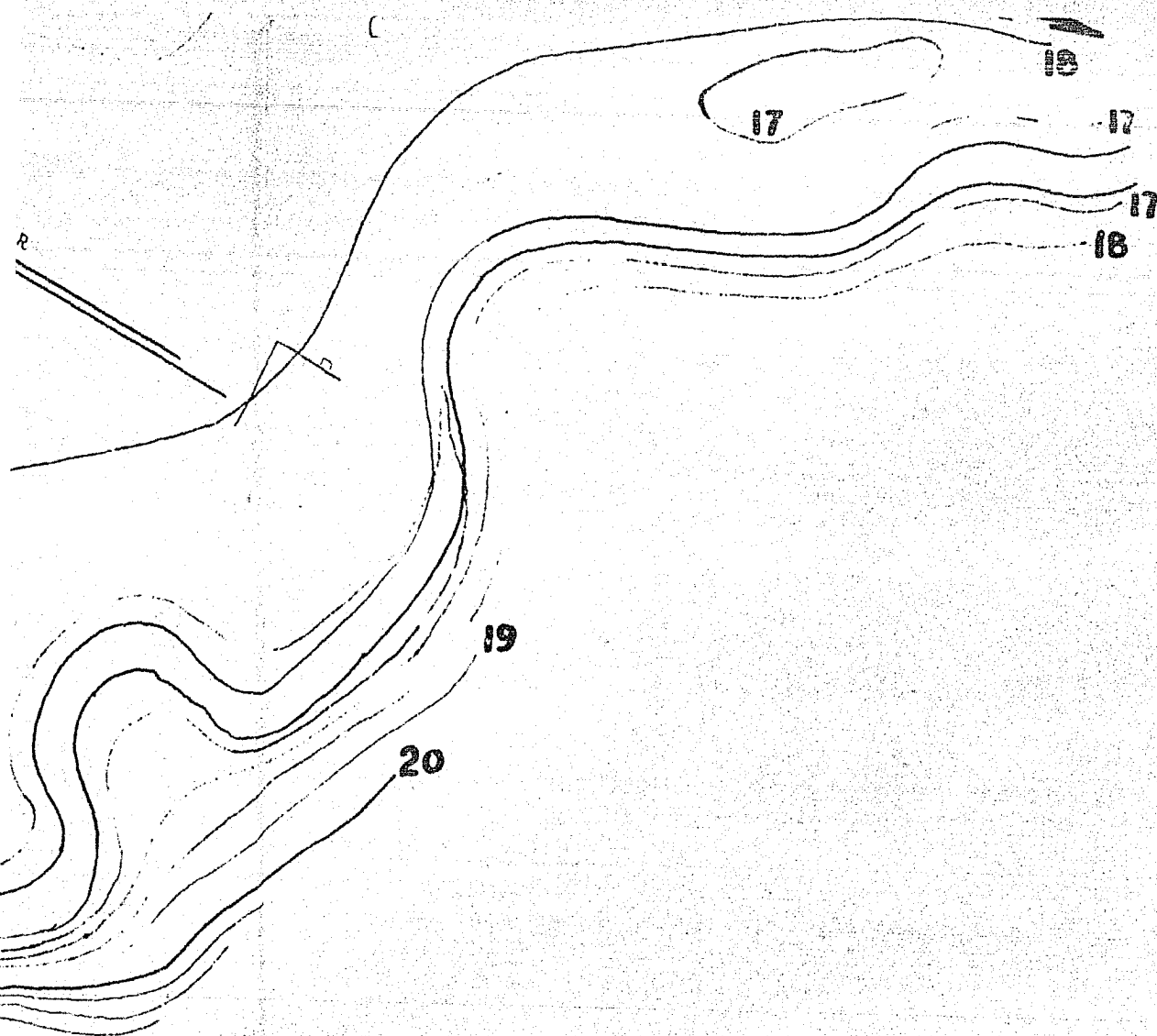
18

19

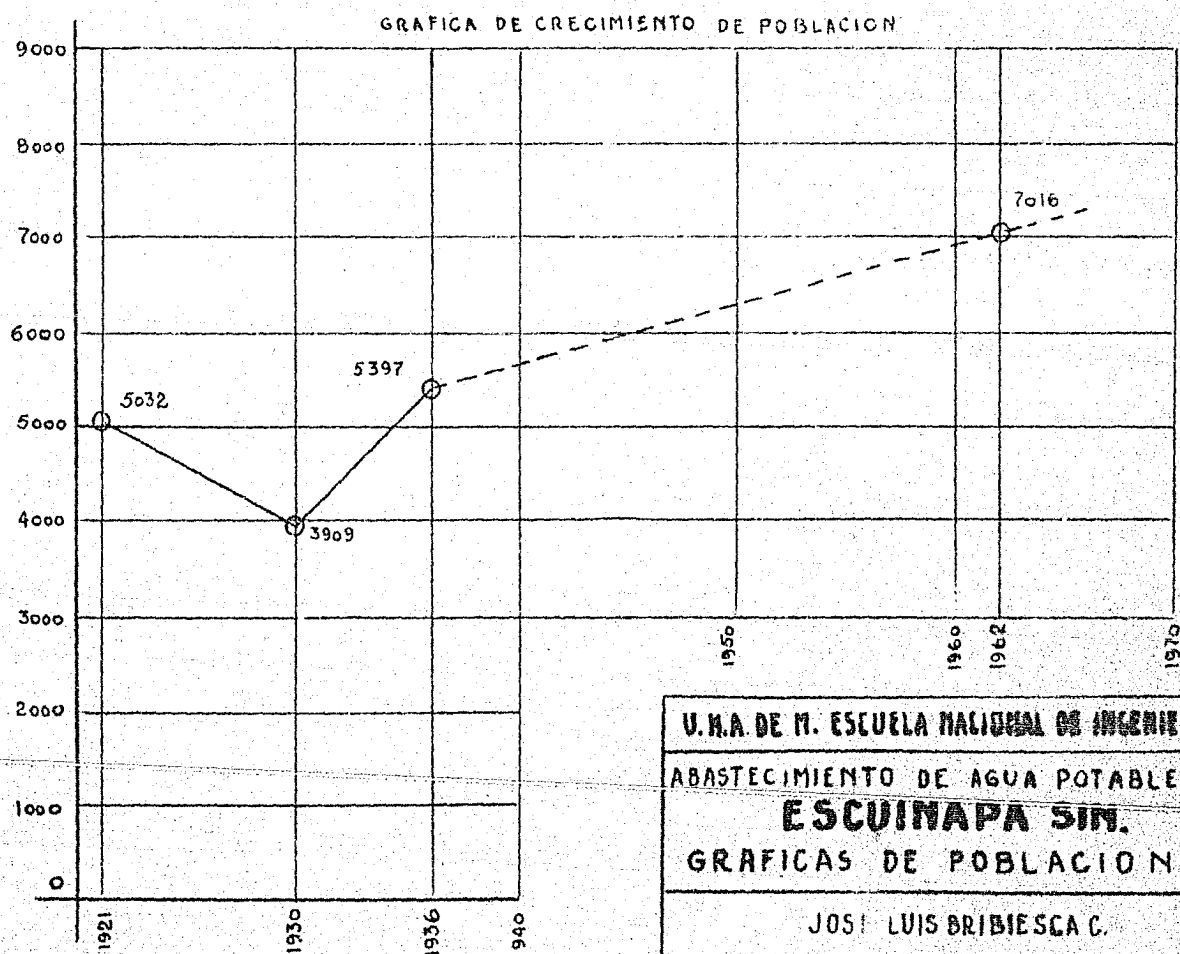
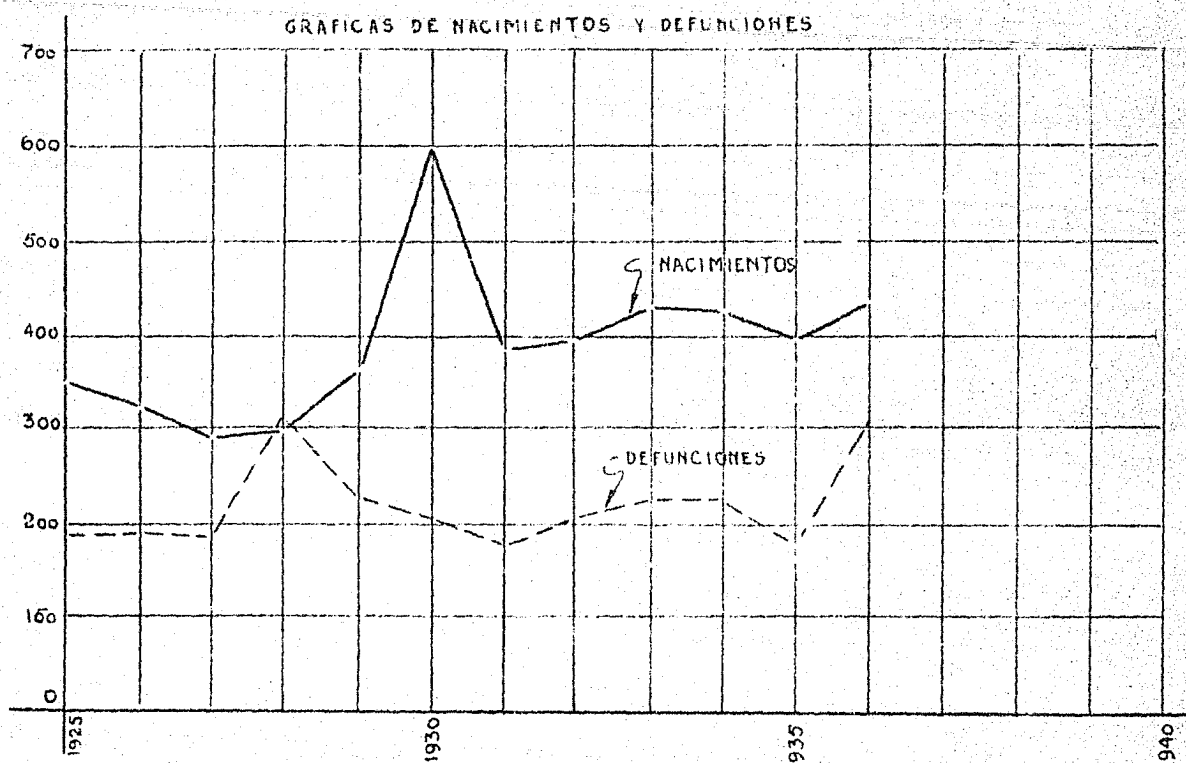
20

UN
ESCUE
ABASTEC
ES
PLI

PLANO Nº 1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.
ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS.
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE
ESCUINAPA SIN.
PLANO DE LA POBLACION
JOSE LUIS BRIBIESCA C.
TESIS PROFESIONAL
PLANO N° 3 MEXICO. ENERO 1937

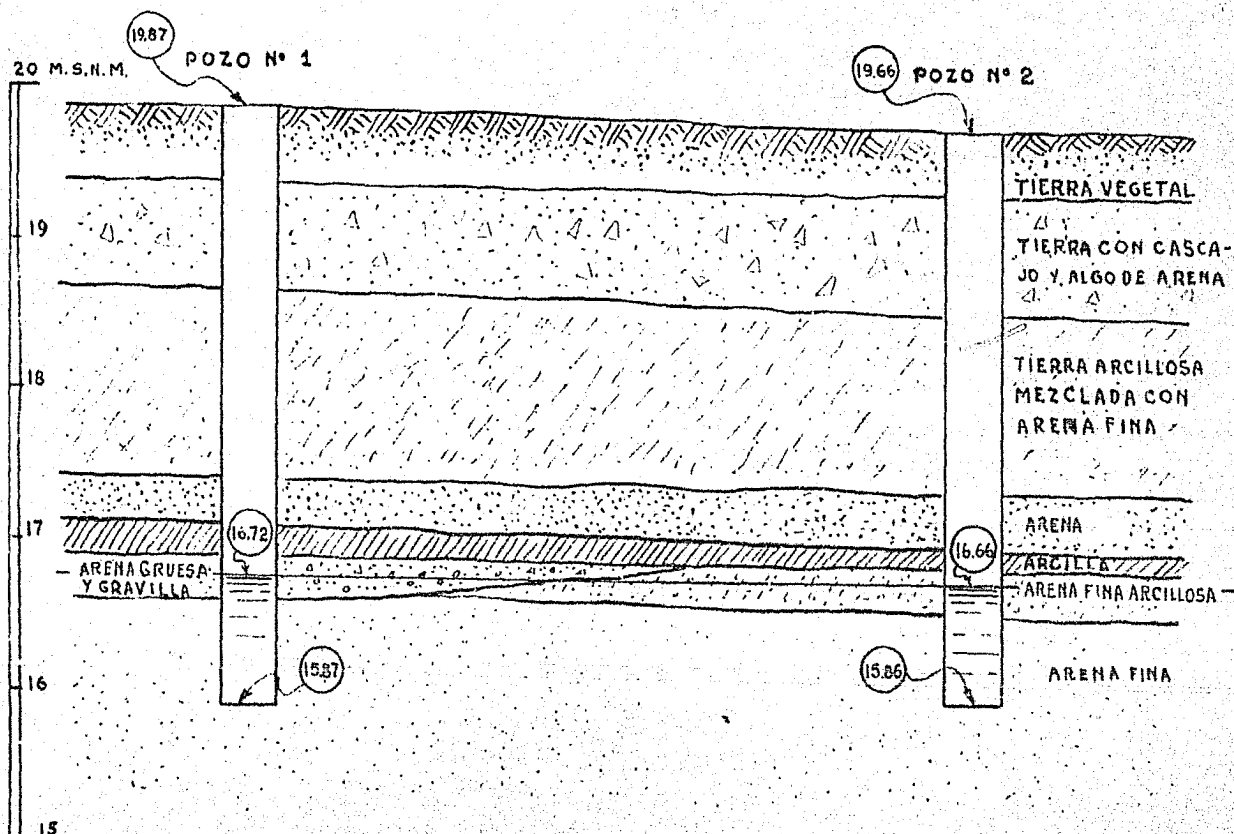
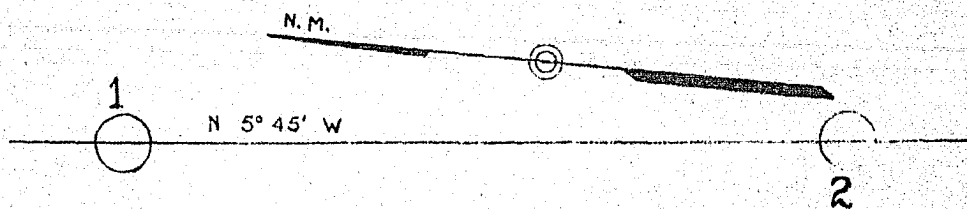


U.N.A. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE
ESCUINAPA SIN.
GRAFICAS DE POBLACION.

JOSÉ LUIS BRIBIESCA C.
TESIS PROFESIONAL
MEXICO D.F. ENERO 1937.

NOTA: PROFU
EN DI





ESCALAS HORIZONTAL 1:200
VERTICAL 1:50

La capa de arena gruesa y gravilla se presenta en casi todos los pozos de las cercanías por lo que posiblemente la capa de arena fina arcillosa que la sustituye en el pozo n° 2 sea solo una bolsa local.

UNA. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE

ESCUINAPA SIN.

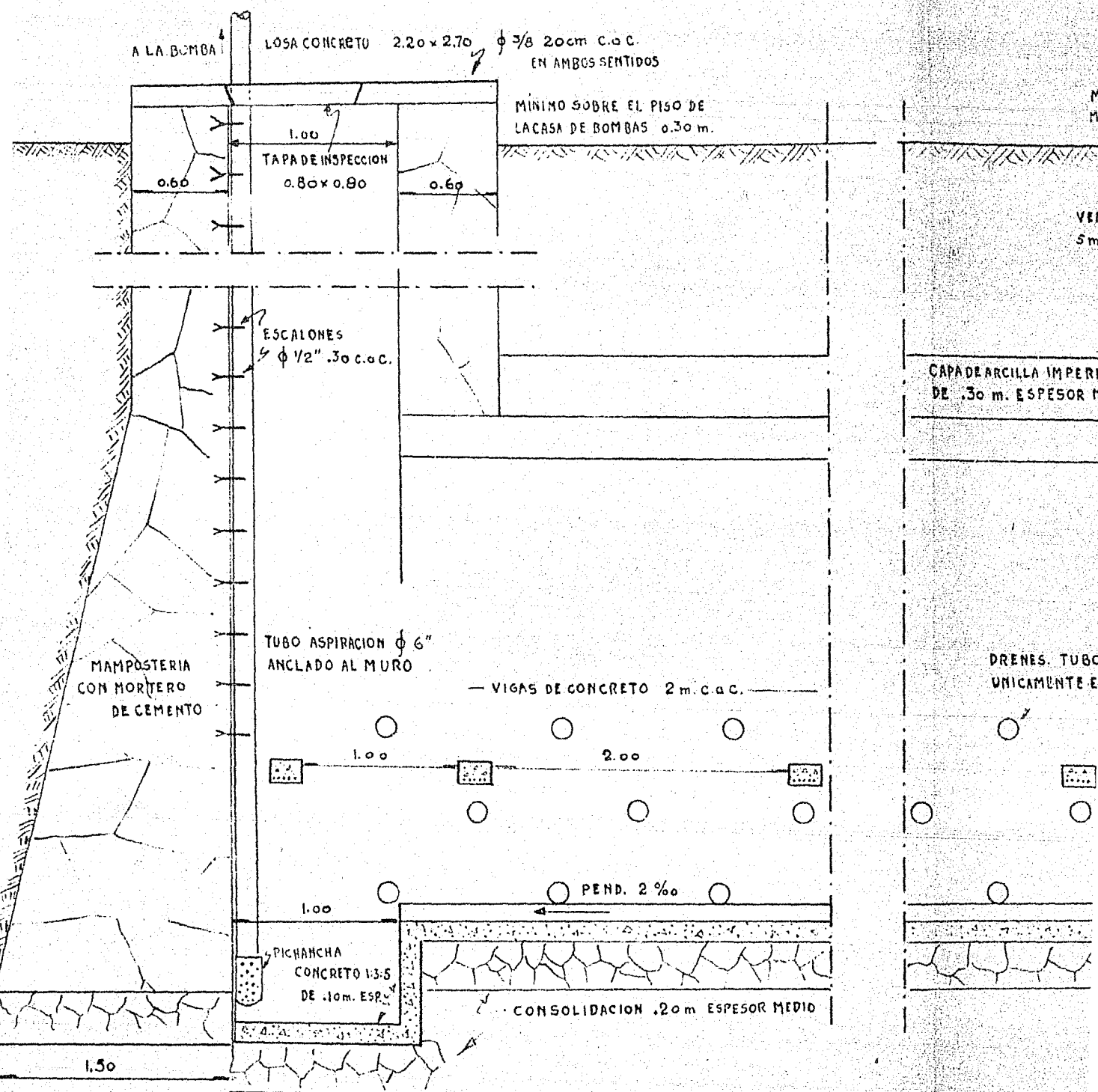
CORTE GEOLOGICO EN EL LUGAR
PROPUESTO PARA LA GALERIA.

JOSE LUIS BRIBIESCA C.

TESIS PROFESIONAL

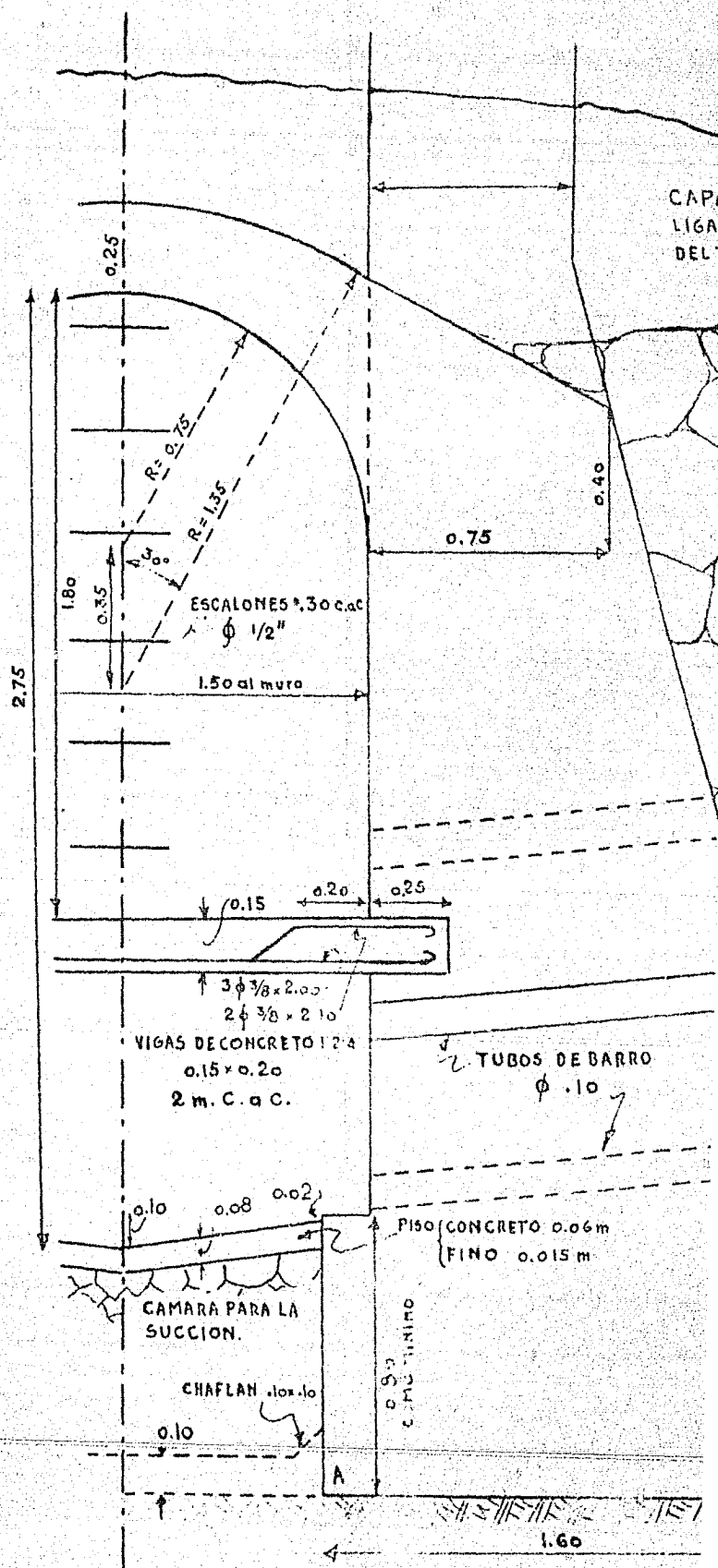
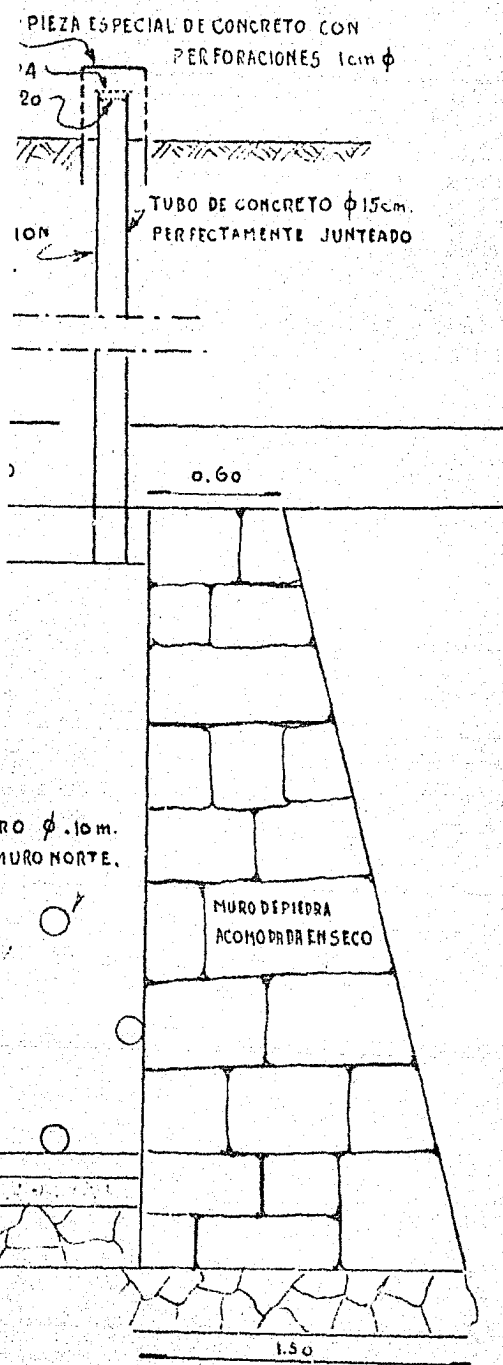
MEXICO D.F. ENERO 1937.

PLANO N° 6

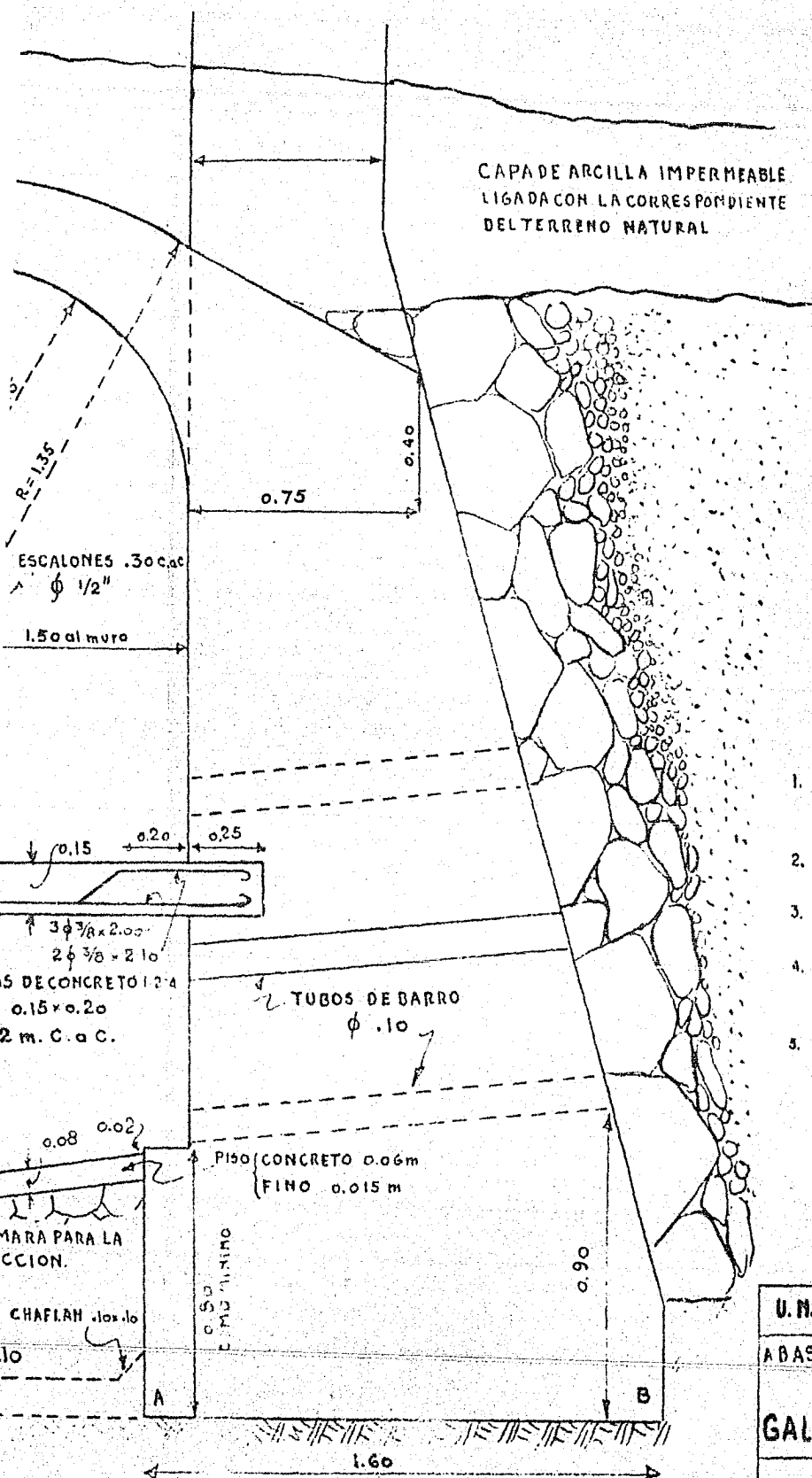


CORTE LONGITUDINAL

ESCALA: 1:33 1/3



1/2 CORTE TRANSVERSAL
ESCALA 1:20



CARGAS TEORICAS
SOBRE EL TERRENO.
(COLCHON DE 3 M.)

EN A 0.83 KG/CM²
EN B 1.50 "

NOTAS.

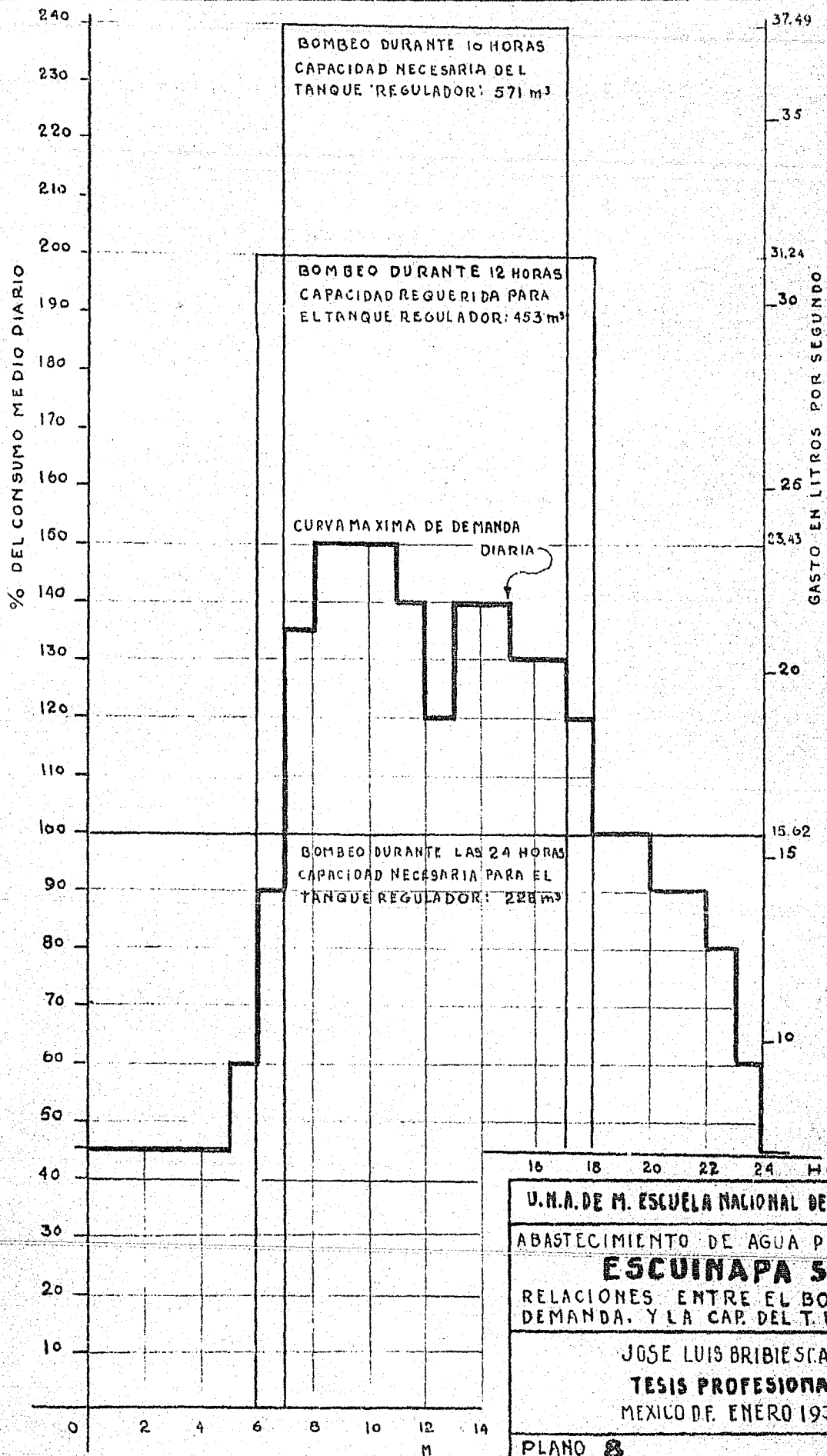
1. SOBRE LAS VIGAS DE CONCRETO SE APOYARAN TABLONES DE MADERA PARA FORMAR UNA PASARELA CUANDO SE LIMPIE LA GALERIA.
2. EL COLADO DE LAS VIGAS SE HARA FUERA DE LA GALERIA.
3. LOS DRENES SE COLOCARAN UNICAMENTE EN EL LADO AGUAS ARRIBA DEL ESCURRIMIENTO.
4. EN LA PARTE EXTERIOR DEL MURO LATERAL NORTE SE COLOCARA MATERIAL GRADUADO HASTA LLENAR LA EXCAVACION, COMO SE VE EN LA FIGURA.
5. LA CLAVE DE LA BOVEDA SE SUPONE A 3M. BAJO EL NIVEL DEL SUELO, APROXIMADAMENTE A LA COTA 17.

TRANSVERSAL
ESCALA 1:20

U.N.A. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE
ESCUINAPA SIN.
GALERIA PARA CAPTAR LAS AGUAS.

JOSE LUIS BRIBIESCA C.
TESIS PROFESIONAL
MEXICO D.F. ENERO 1937.

PLANO N° 7.



U.N.A. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE

ESCUINAPA SIN.

RELACIONES ENTRE EL BOMBEO, LA DEMANDA, Y LA CAP. DEL T. REGULADOR

JOSE LUIS BRIBIESCA C.

TESIS PROFESIONAL

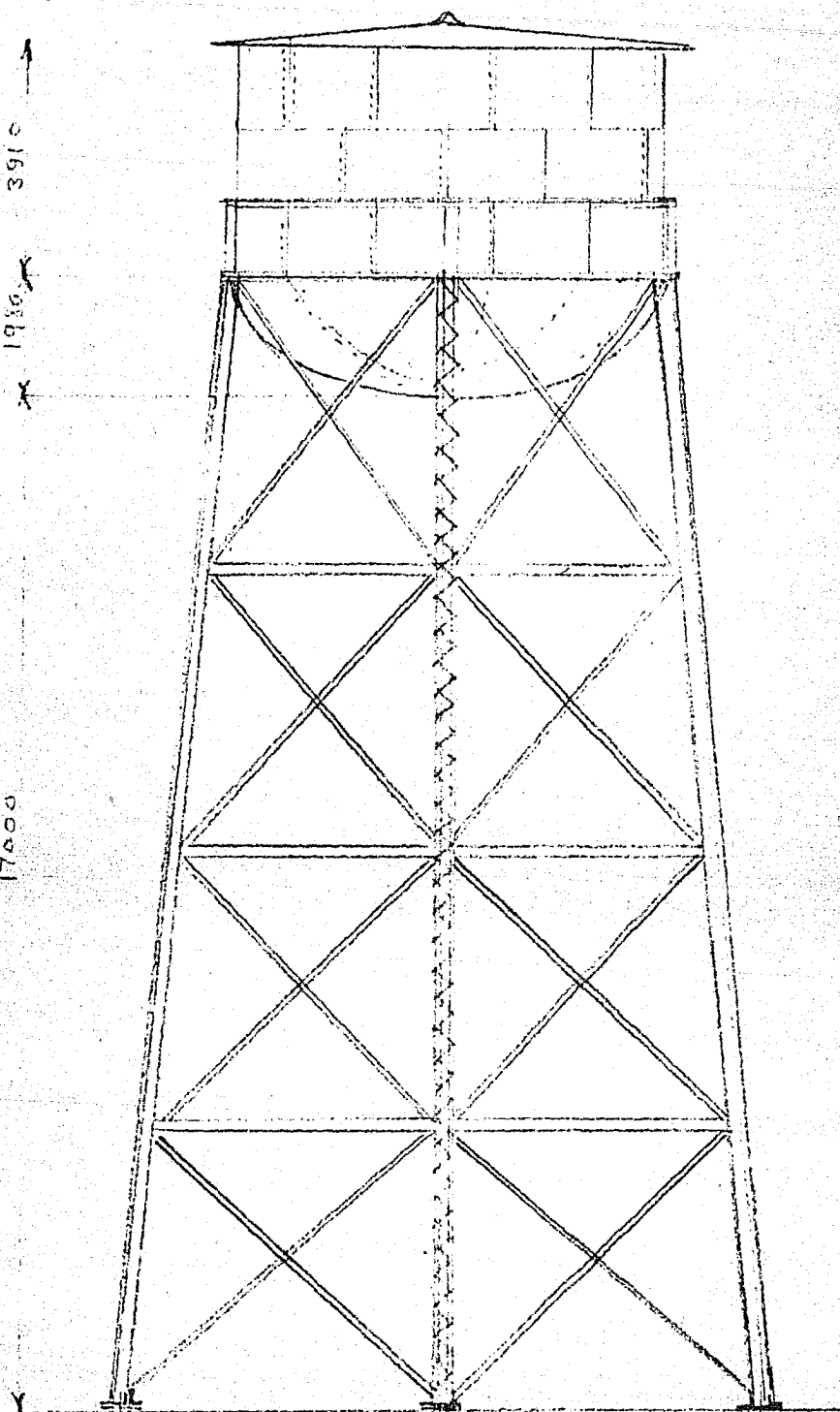
MEXICO DE. ENERO 1937.

PLANO 8

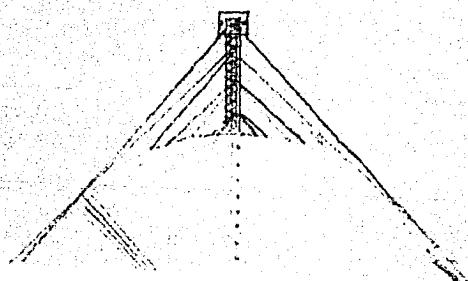
3910

1980

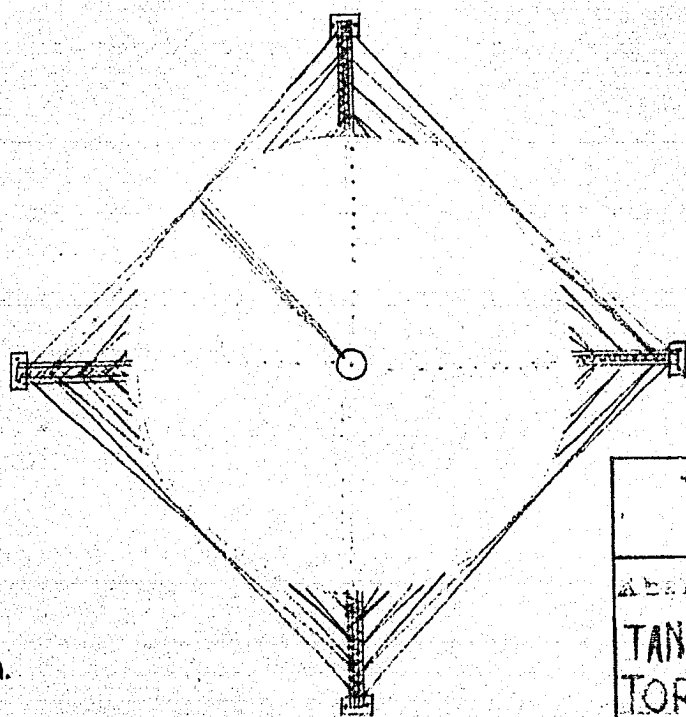
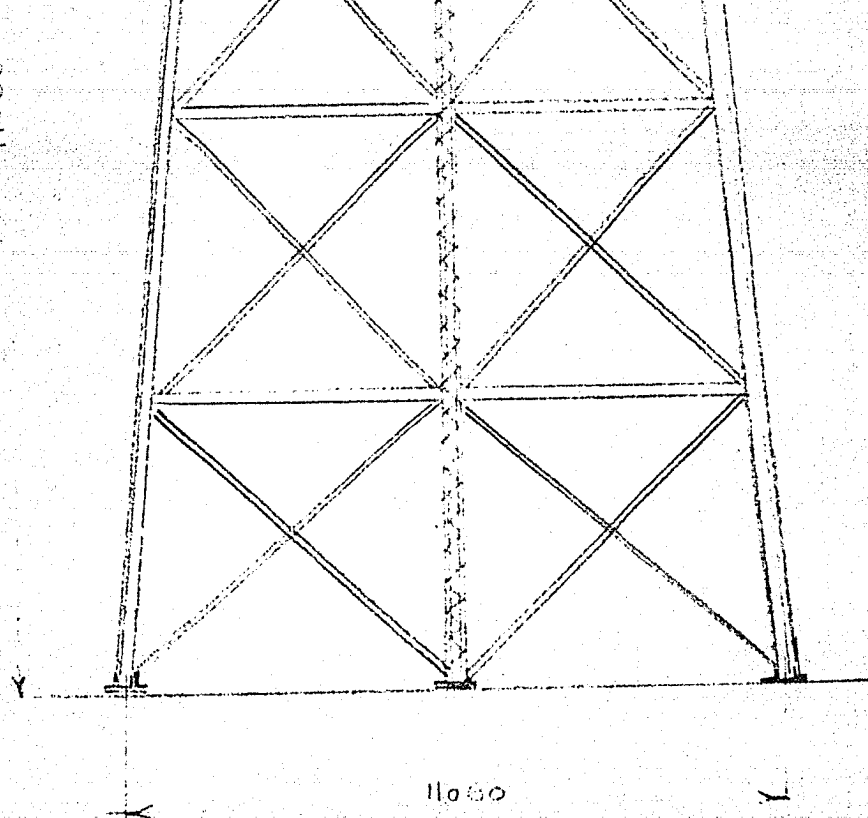
17000



11050



17000



TAS EN M.M.

PROYECTO DE VIGILANCIA AEREA
ABASTECIMIENTO DE AGUA
TANQUE DE 228 M³ SOBRE
TORRE DE 18.98 M. DE ALTU-
RA. — PLANO N° 9

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEXICO.

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS
FISICAS Y MATEMATICAS/
Escuela Nac. de Ingenieros.
Dirección.
Núm. 351-53
Exp. Núm. 351/314.2/-241.

Al Resante José Luis Briceño Castañón,
P r e s e n t e.

De conformidad con su solicitud relativa
envío a usted adjunto al presente, el tema que, aproba-
do por la Dirección, propone el señor Profesor Ingenie-
ro Valentín G. Gama para que lo desarrolle usted como te-
sis en su examen profesional de Ingeniero Civil.

A t e n t a m e n t e.

"POR MI RAZA HABRÁ EL ESPERANZA"

México, D. F., a 14 de enero de 1957.

EL DIRECTOR.

Ing. Federico Ramon.

México, D. F., Noviembre 10 de 1936.

Sr. Ing. Federico Ramos,
Director de la Escuela
Nacional de Ingenieros,
P r e s e n t e .

En atención a la estimable comunicación de-
usted de fecha 10 de Octubre próximo pasado, a continuación
se permite indicar el problema que deberá resolver el pasen-
te de Ingeniería señor José Luis Brillemea Castrejón, como
tesis para su exámen profesional de Ingeniero Civil:

Hacer el estudio para el abastecimiento de
aguas potables de la población de Tacámanga, Sin., cuyo nú-
mero de habitantes es aproximadamente de 5,000, aprovechan-
do las aguas de alguno de los arroyos que pasan inmediatos
a la población, o bien las de subsuelo de los terrenos in-
mediatos según convenga.

Estudiará la localización y formas más conve-
niente para las obras de captación, conducción y regulari-
zación de las aguas por aprovecharse en cada caso, haciendo
un análisis económico comparativo de ambas soluciones.

Una vez definida la fuente de abastecimiento
proyectará la red de distribución para llevar el agua a las
casas y demás puntos de aplicación.

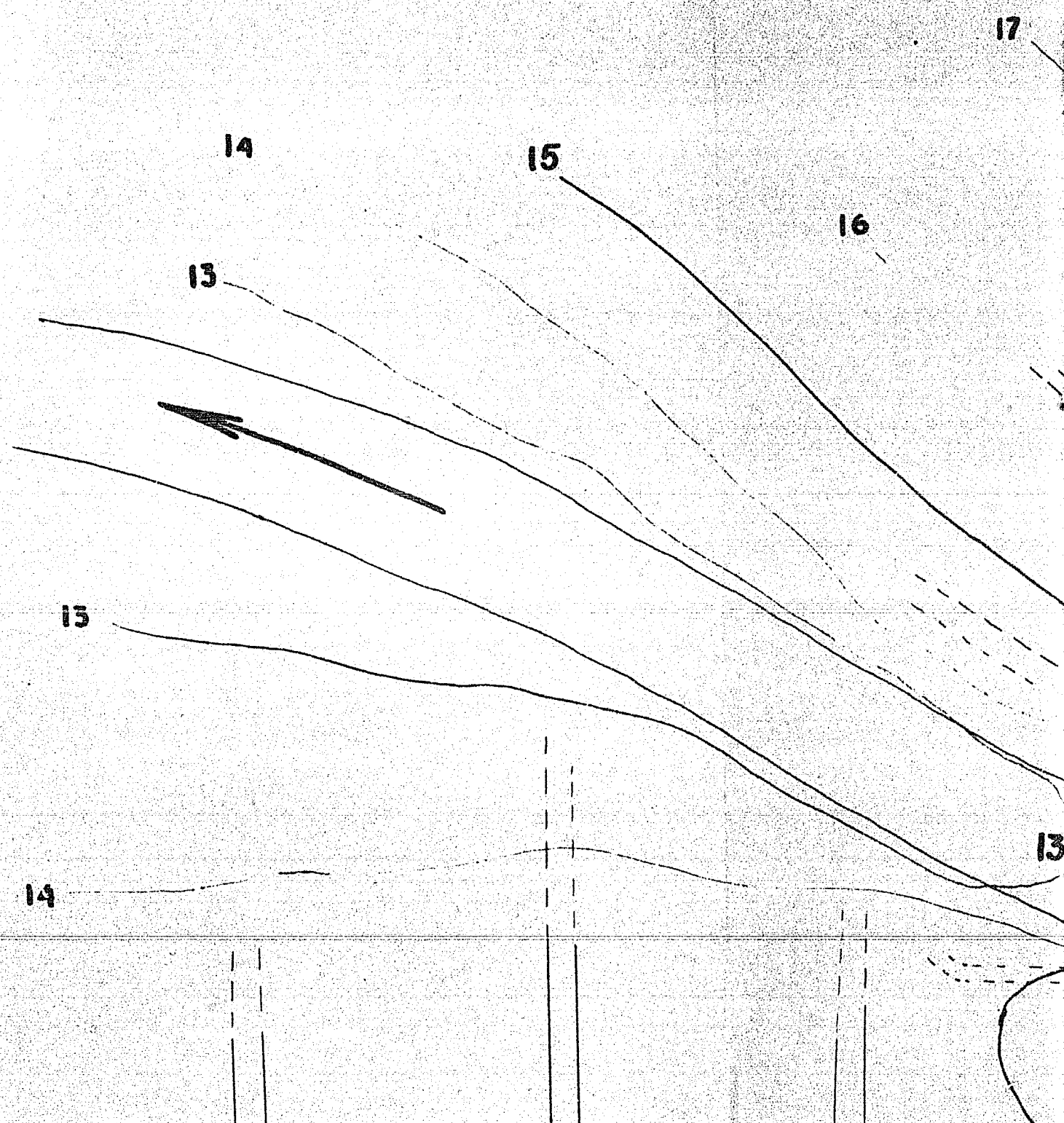
Hará los trabajos preliminares necesarios pa-
ra desarrollar el proyecto, como son algunas consideraciones
generales sobre la región, levantamientos topográficos, estu-
dio de las corrientes utilizables, así como el censo, recuen-
to del número de casas y demás datos referentes a la pobla-
ción.

Formulará el financiamiento del sistema de a-
bastecimiento, de acuerdo con las posibilidades de pago de
la población, mediante el establecimiento de cuotas por el
servicio.

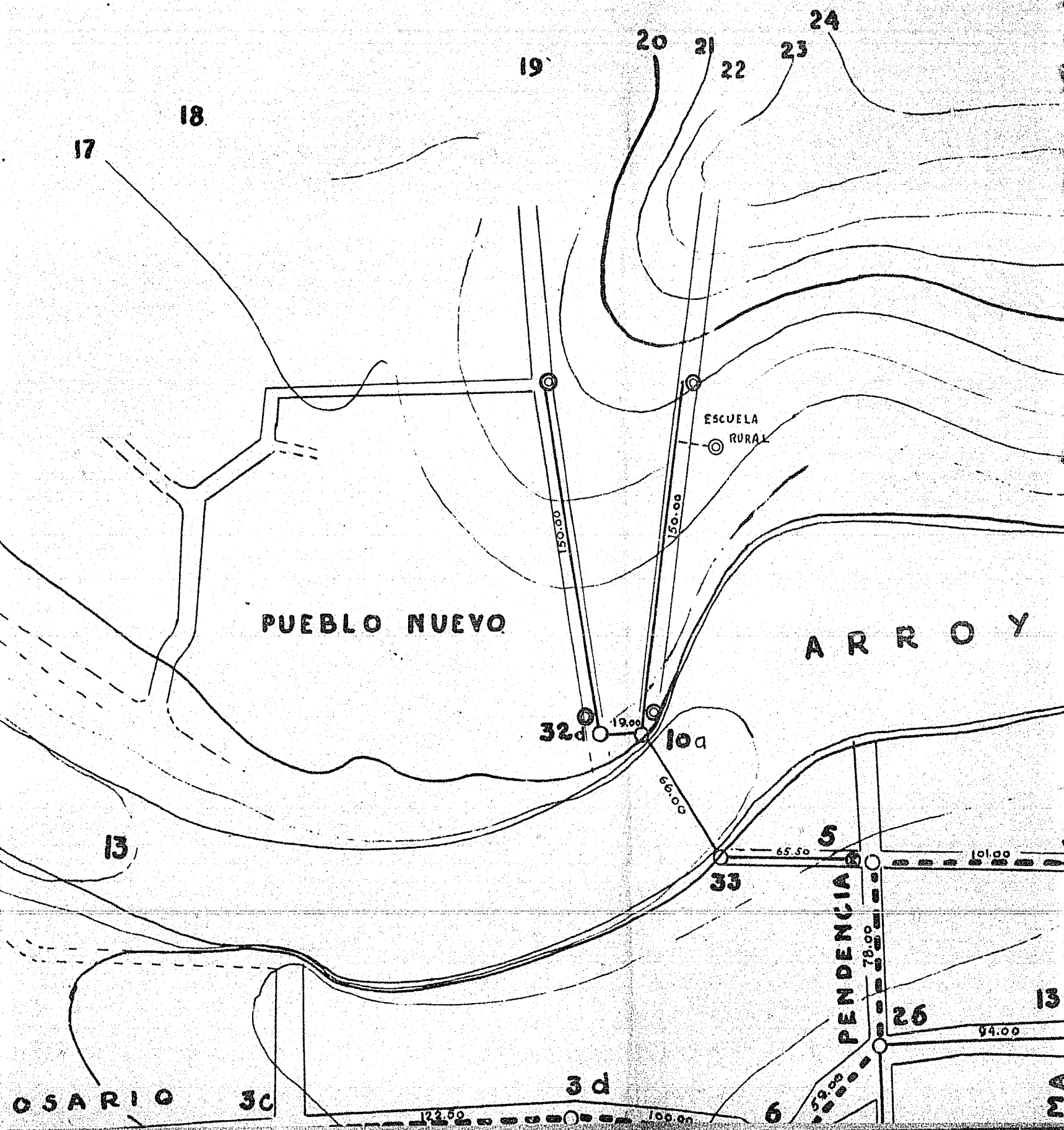
Quedo de usted atmo., atento y seguro servidor.

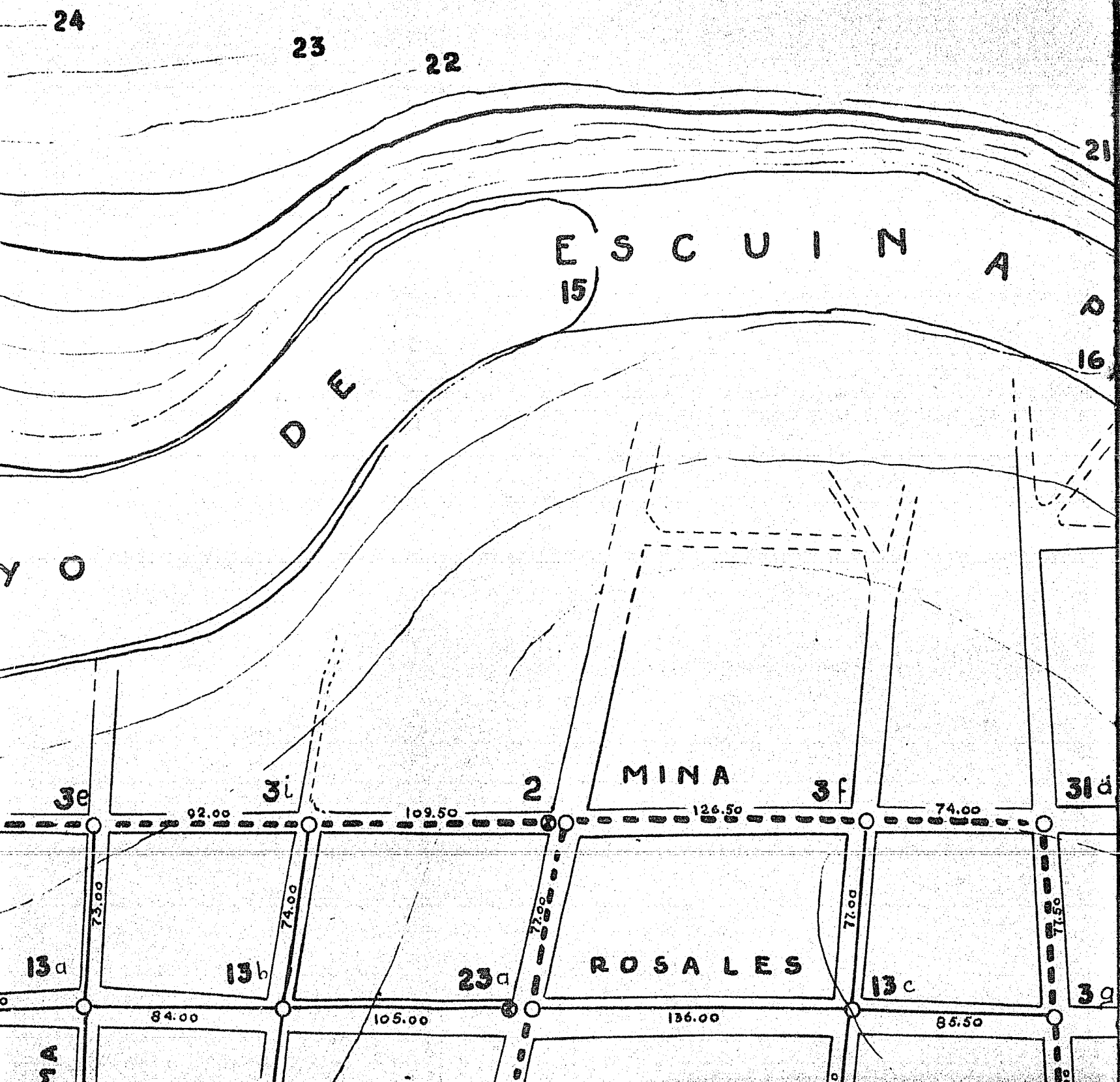
Ing. Valentín Q. Gama.

c.c.p. Sr. José Luis Brillemea Castrejón.-

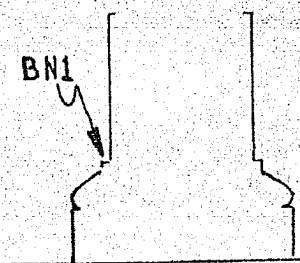
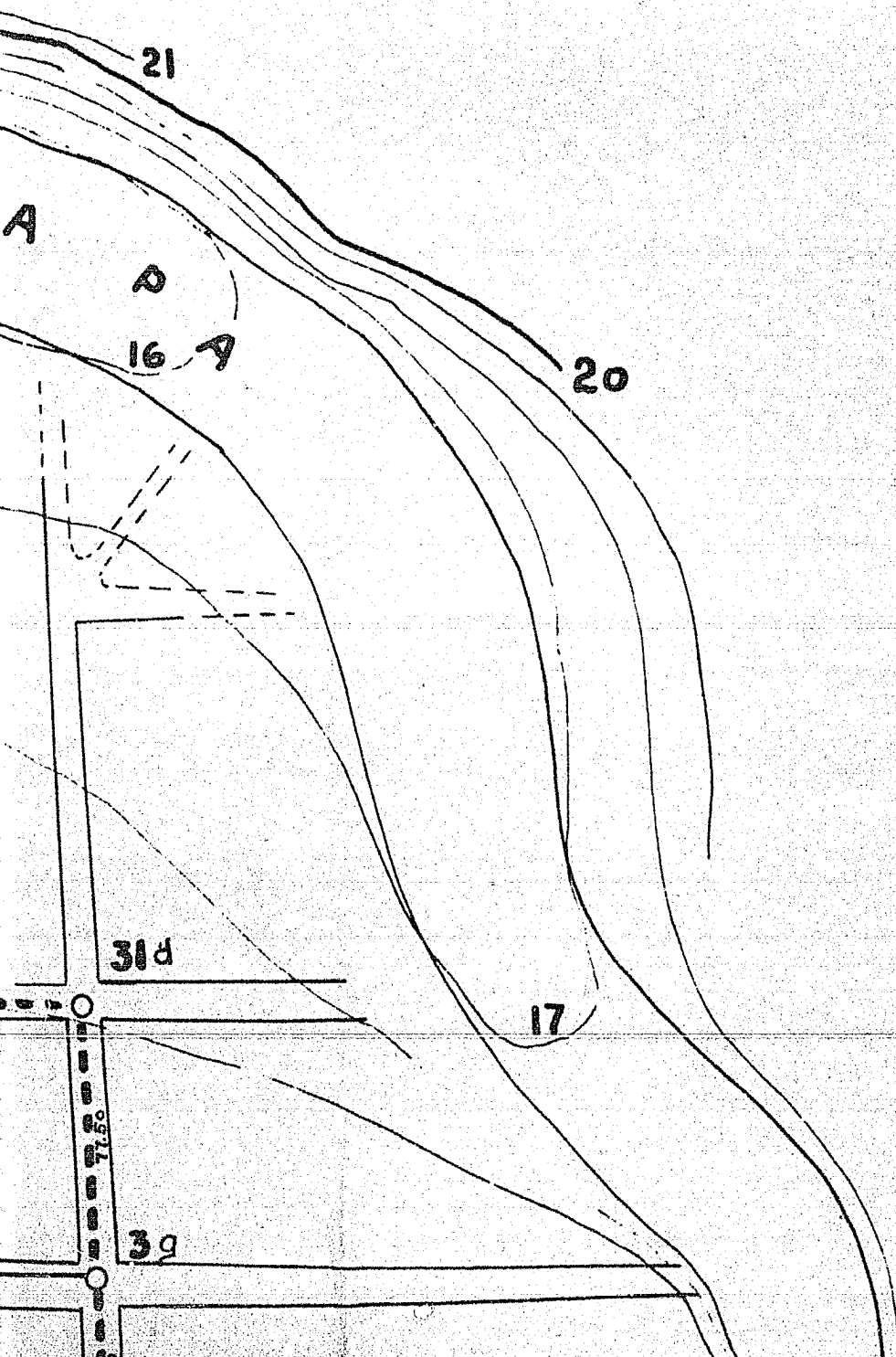


CALLE 3a DEL 3b ROSAR

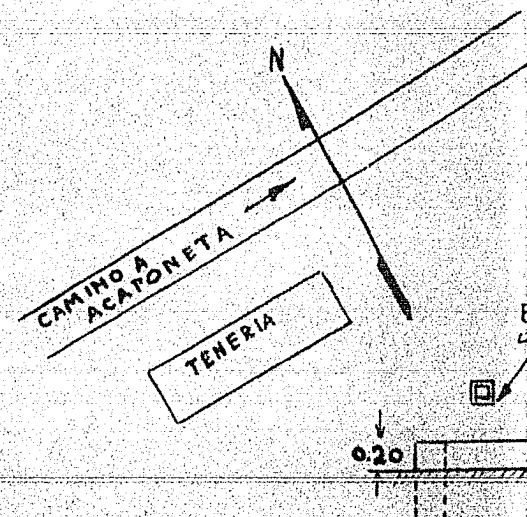
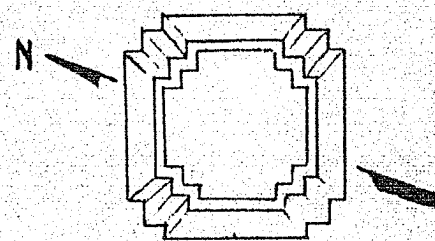




REFERENCIAS DE L

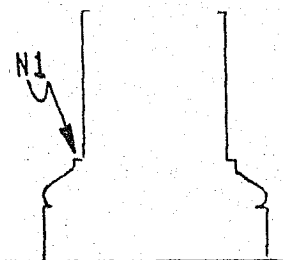


BN 1 18.76
CARA POSTER
DEL PEDESTAL
MONUM. A HID



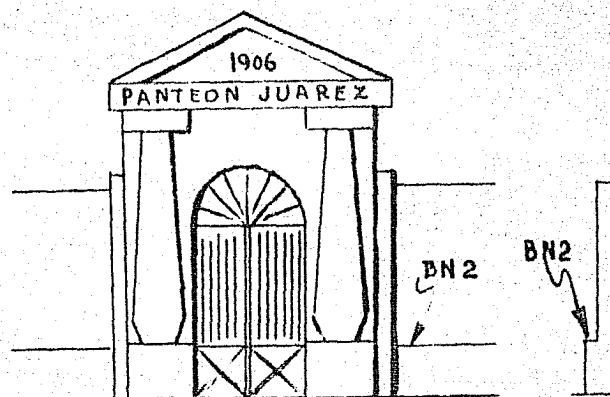
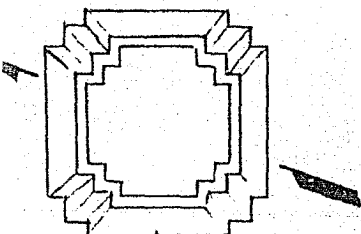
COTAS SOBRE EL NIVE

REFERENCIAS DE LOS BANCOS DE NIVELACION



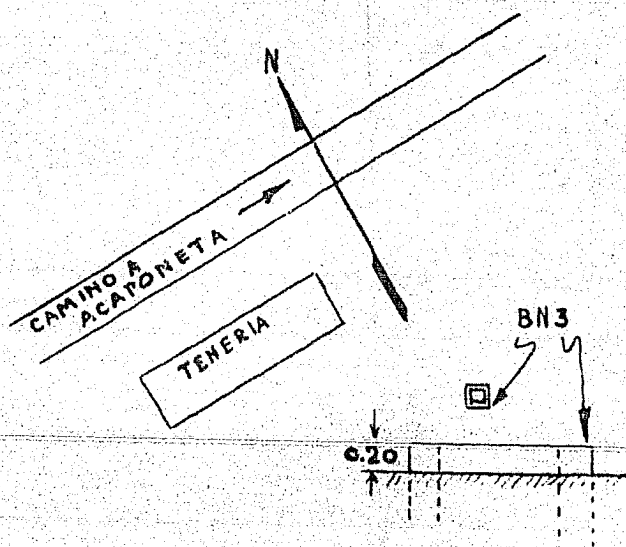
BN1 18.785 m.

CARA POSTERIOR
DEL PEDESTAL DEL
MONUM. A HIDALGO



BN2 17.578 m.

FACHADA NORTE DEL
PANTEON JUAREZ.



BN3 17.375 m.

ESQUINA SUR DEL BROCAL
DEL POZO DE LA TENERIA
INDICADA EN EL CROQUIS.

COTAS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

CAMINO A
CHAMETLA

ESCUELA
RURAL

DOS DE

ABRIL

HIDAL-

GO

14d

17

110.00

100.50

77.50

14f

5 DE

MAYO

13r

14b

105.50

100.00

83.60

13q

MELCHOR OCAMPO

JUANA

GOMEZ

16 DE SEPTIEMBRE

13v

27

OCCIDENTAL

MATAMOROS

194.50

198.00

170.00

100.00

99

100.50

102.50

103.50

234.00

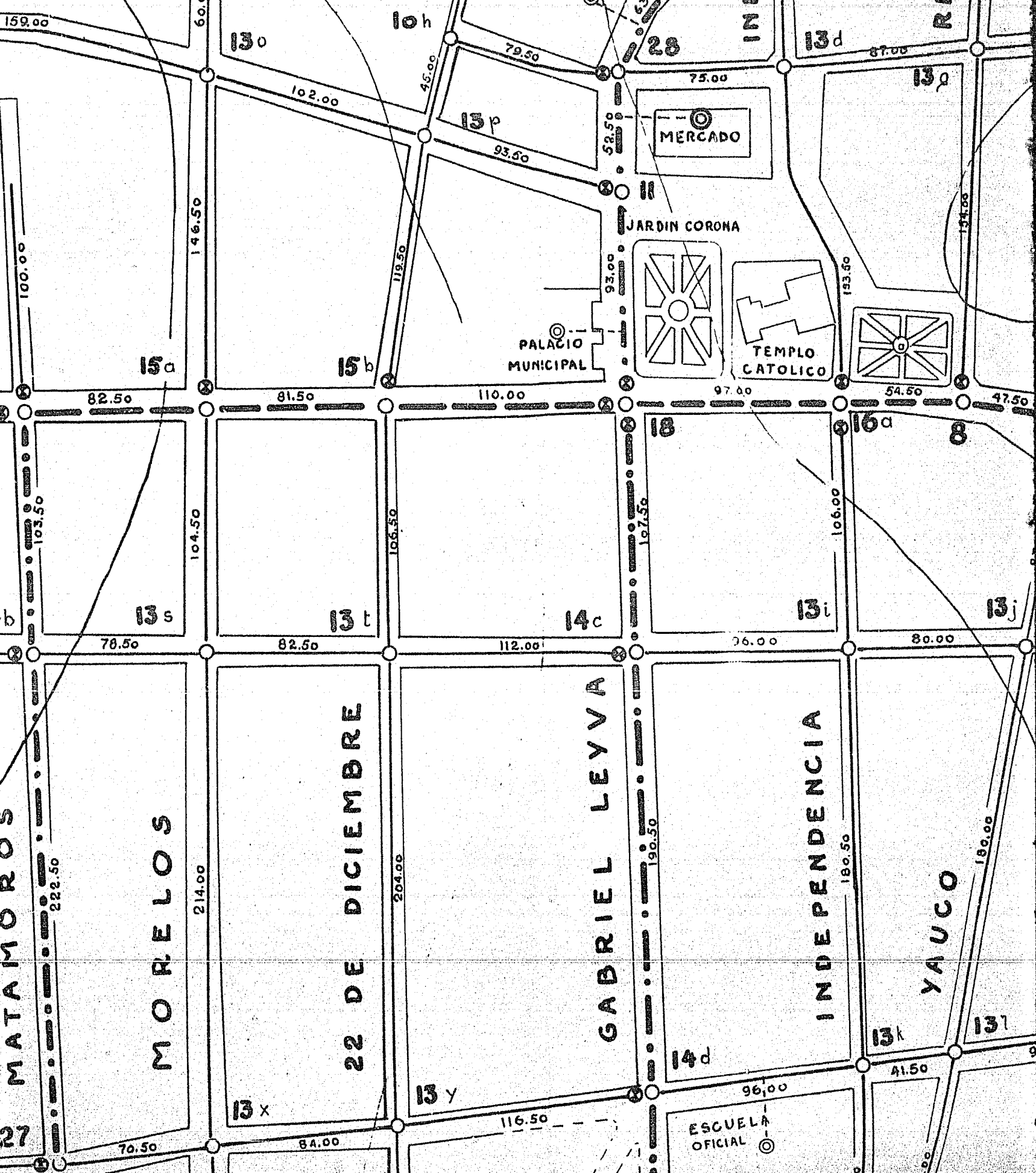
230.00

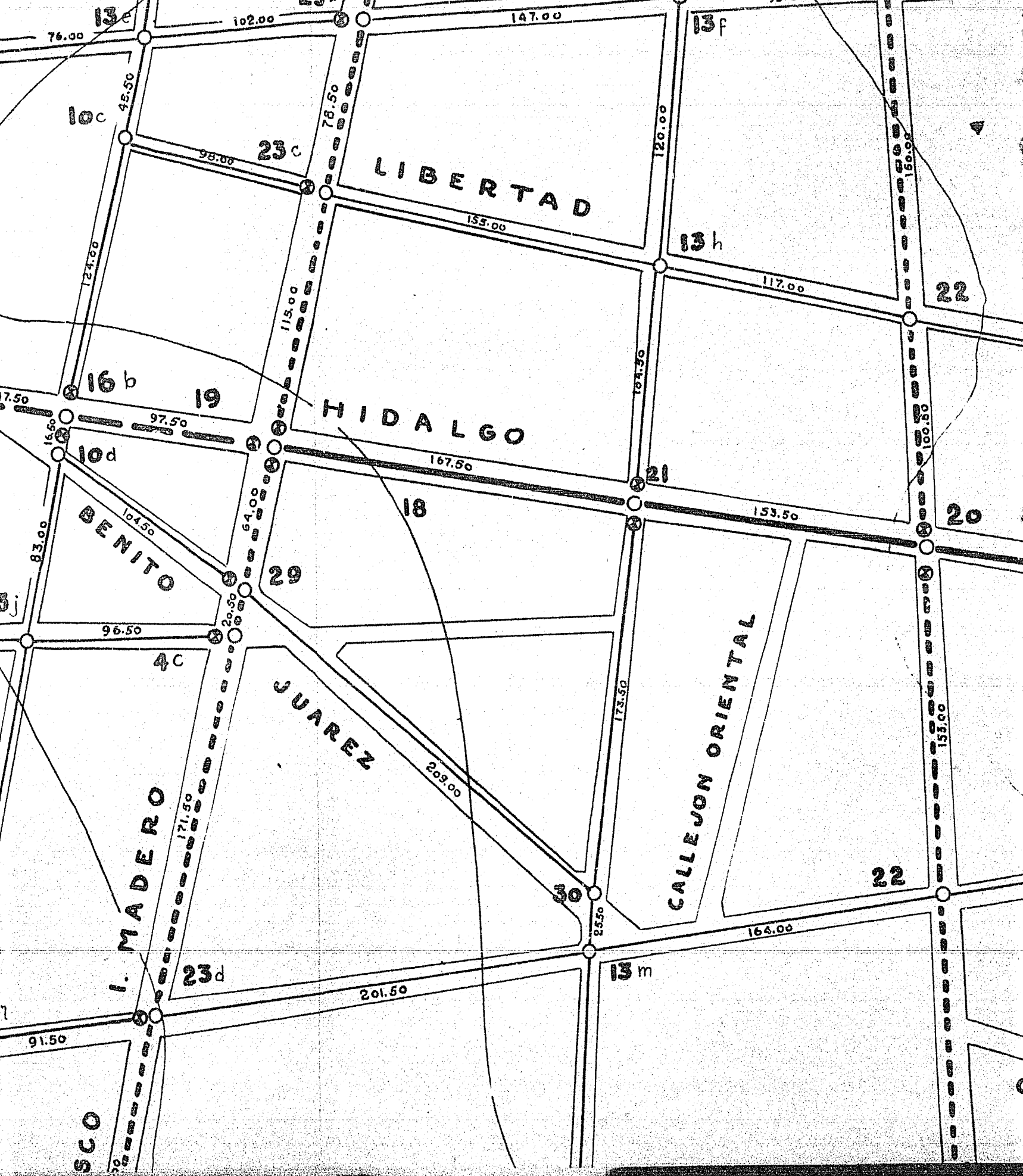
226.00

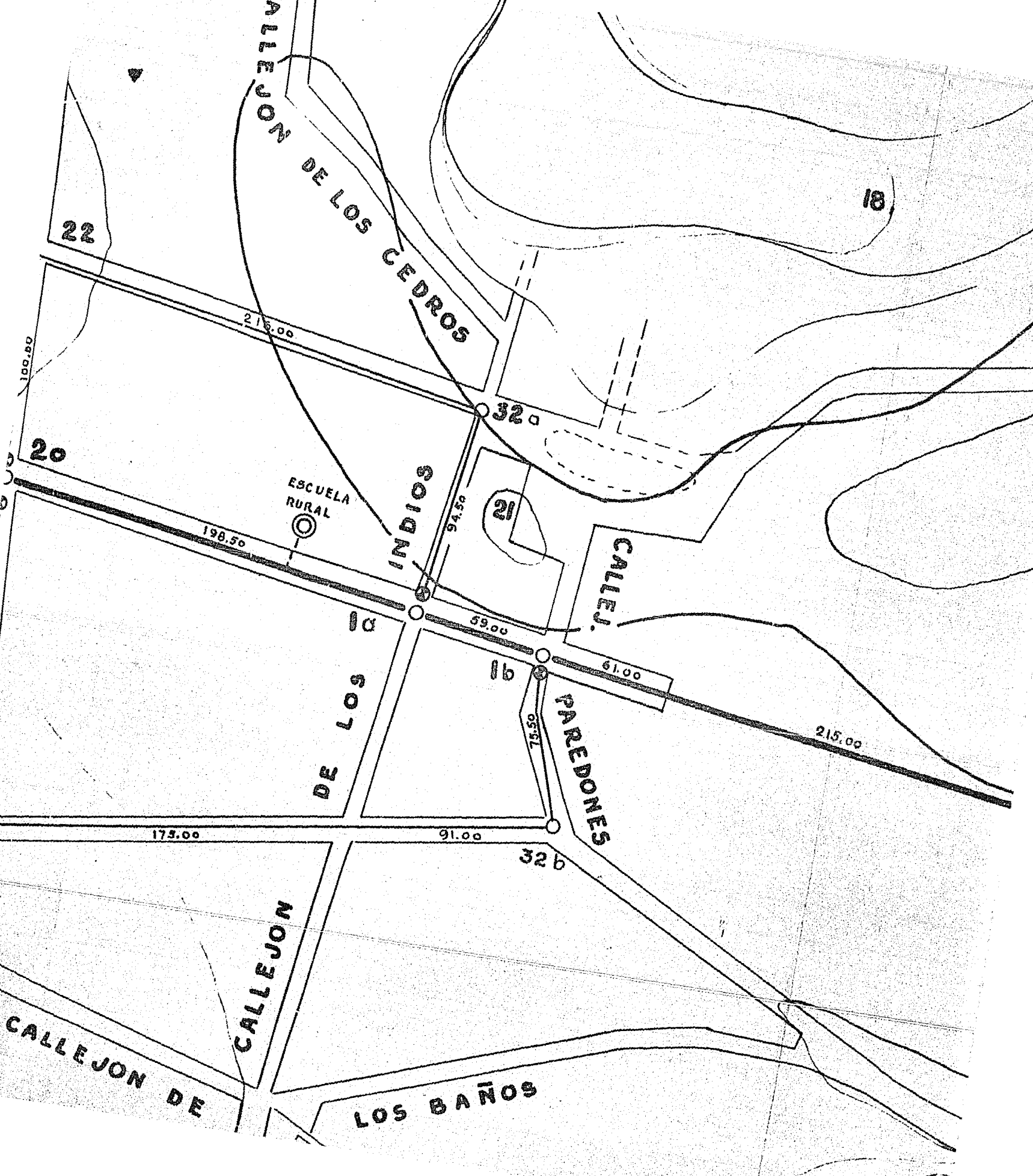
222.50

159.00

96.00







CAMINO AL PEÑON

21

215.00

TANQUE REGULADOR

20

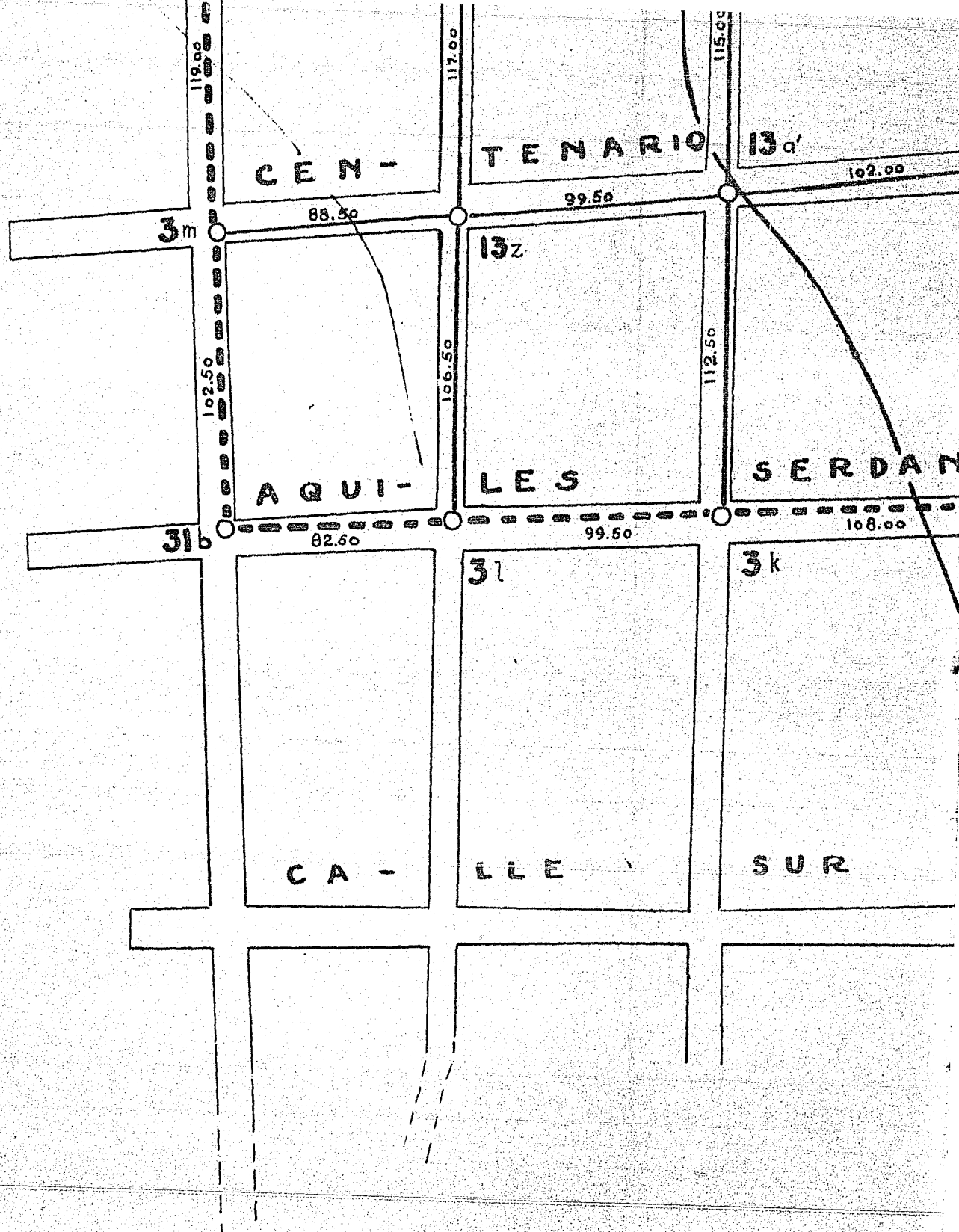
CASA DE BOMBAS

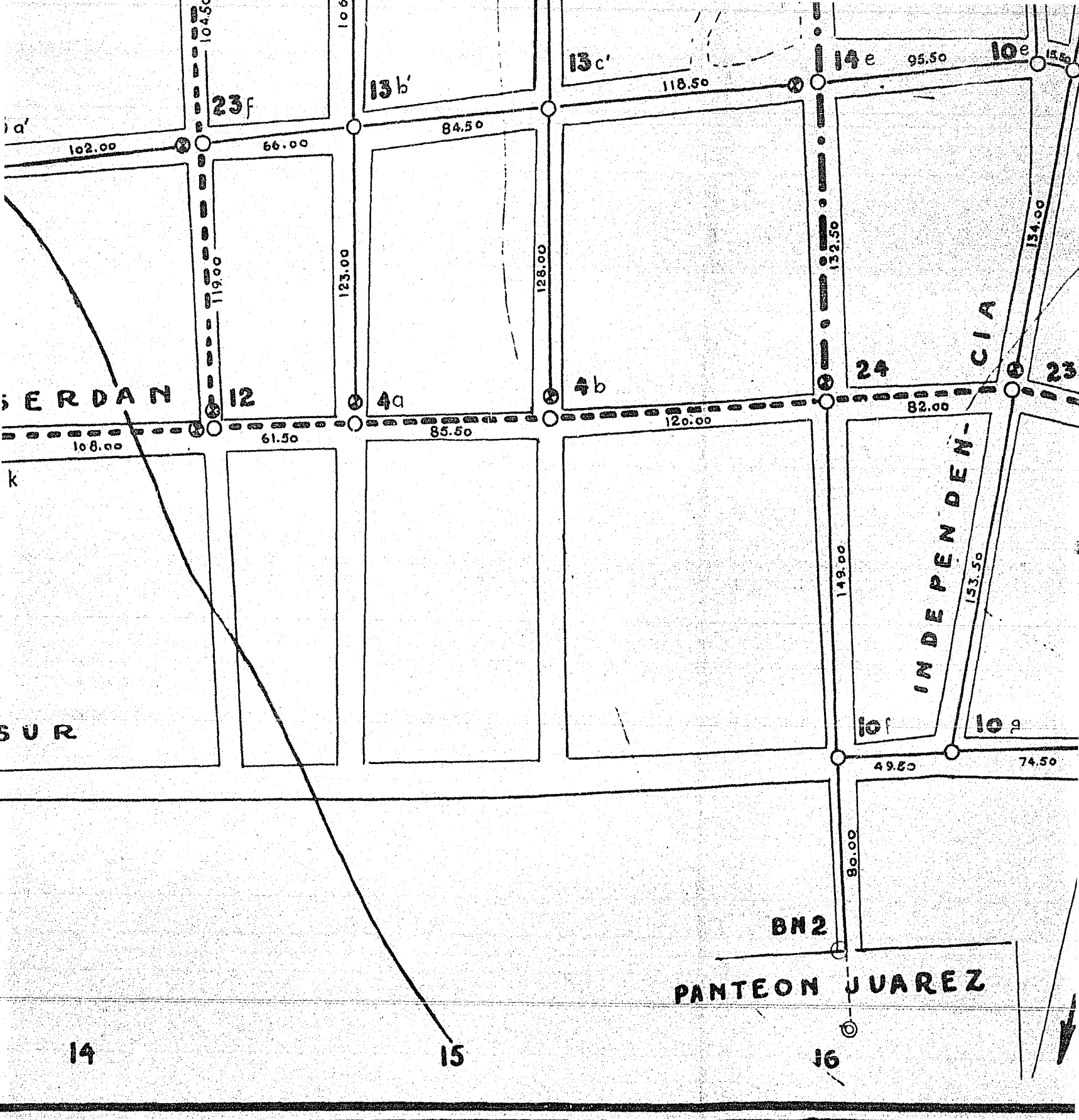
GALERIA DE CAPTACION

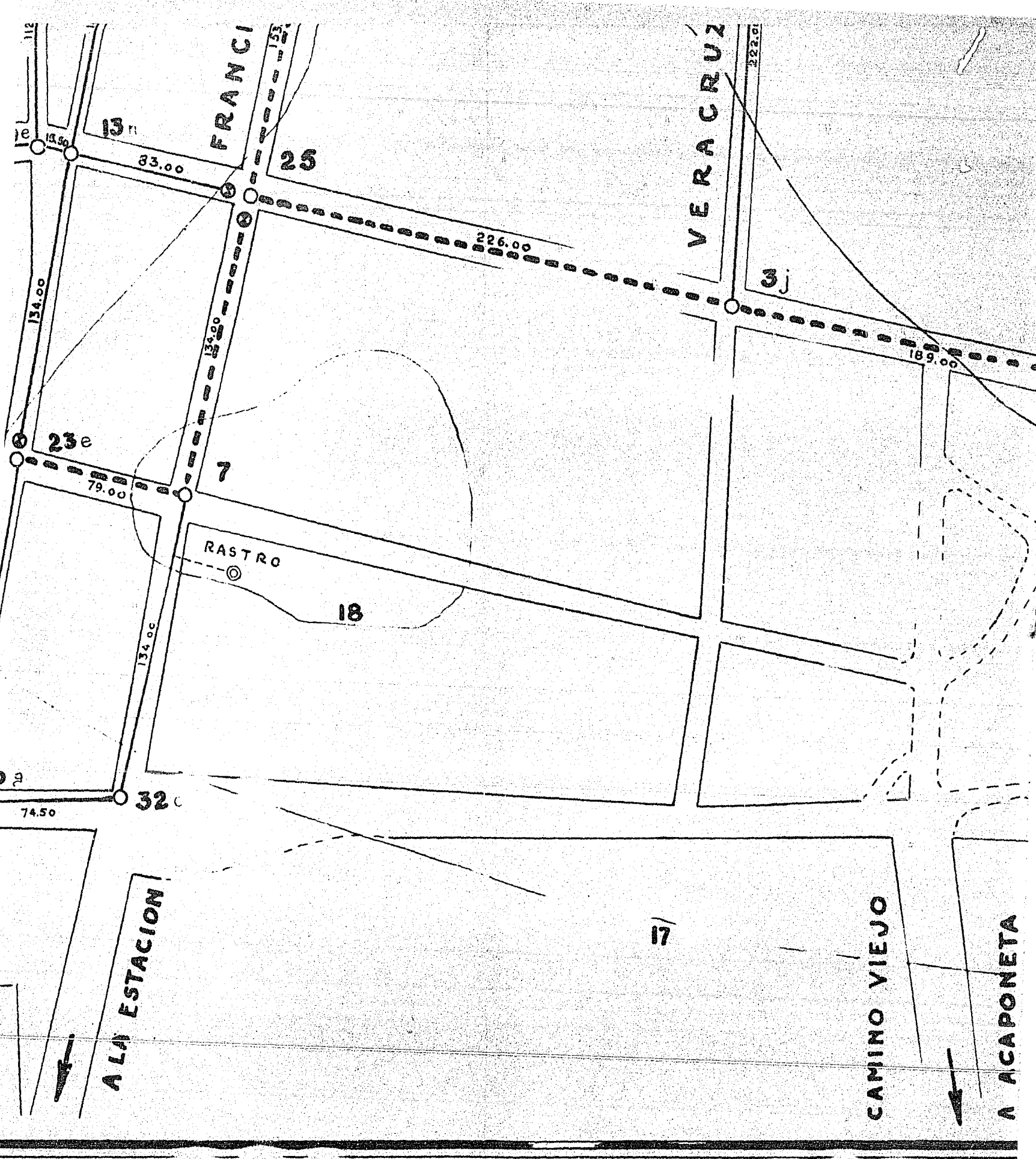
CAMINO A ACAPONETA

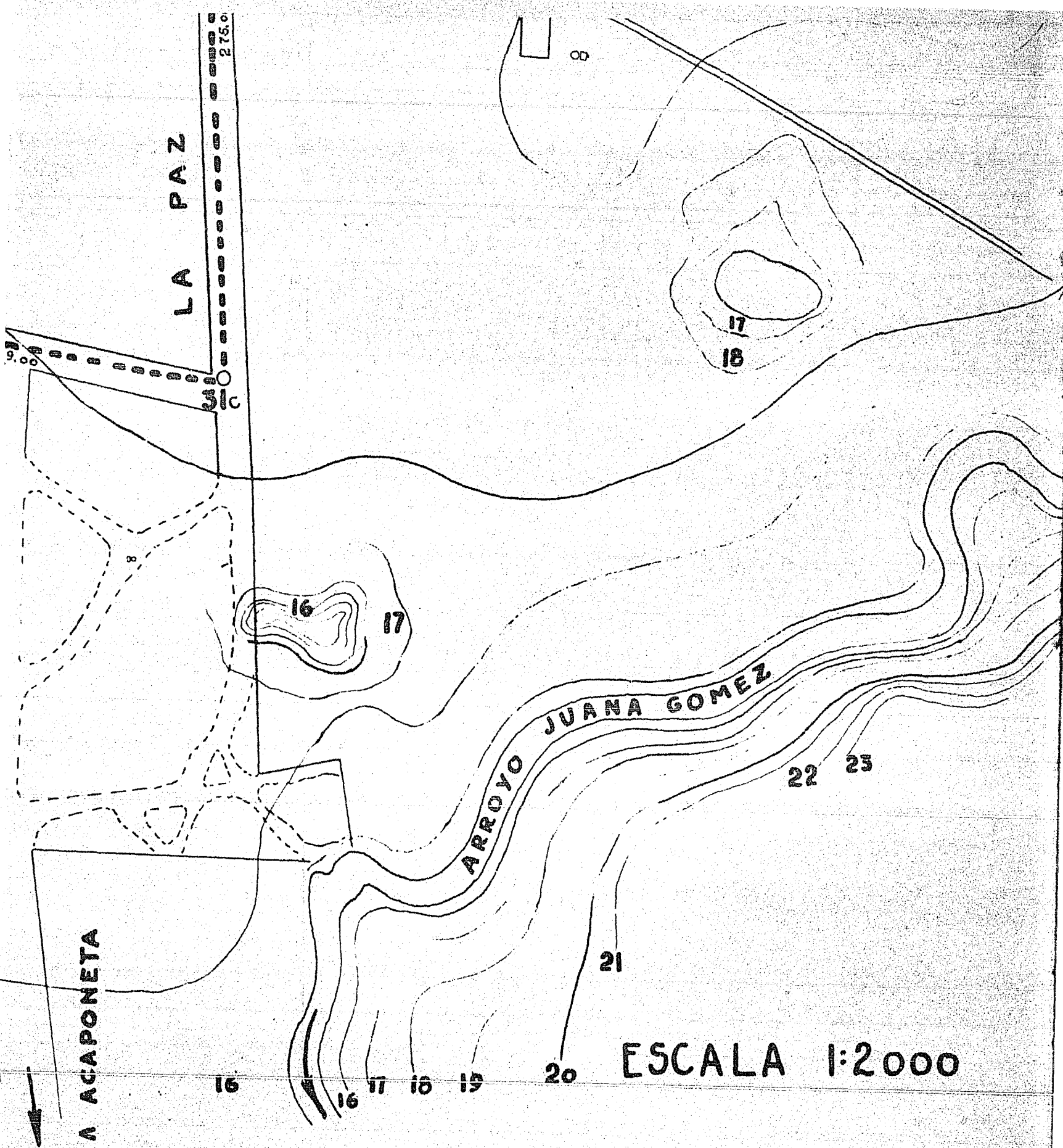
19

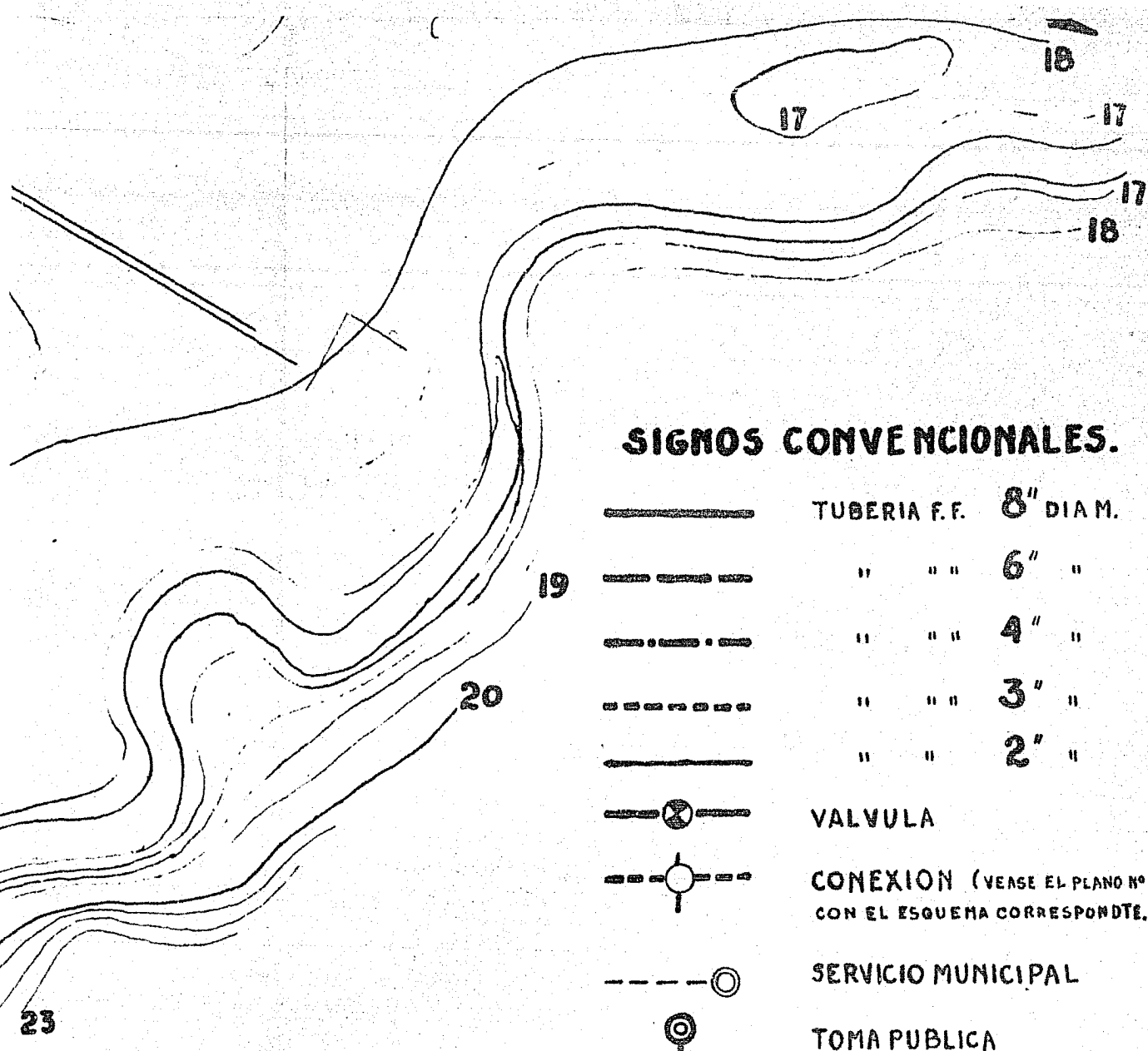
BN 3











SIGNOS CONVENCIONALES.

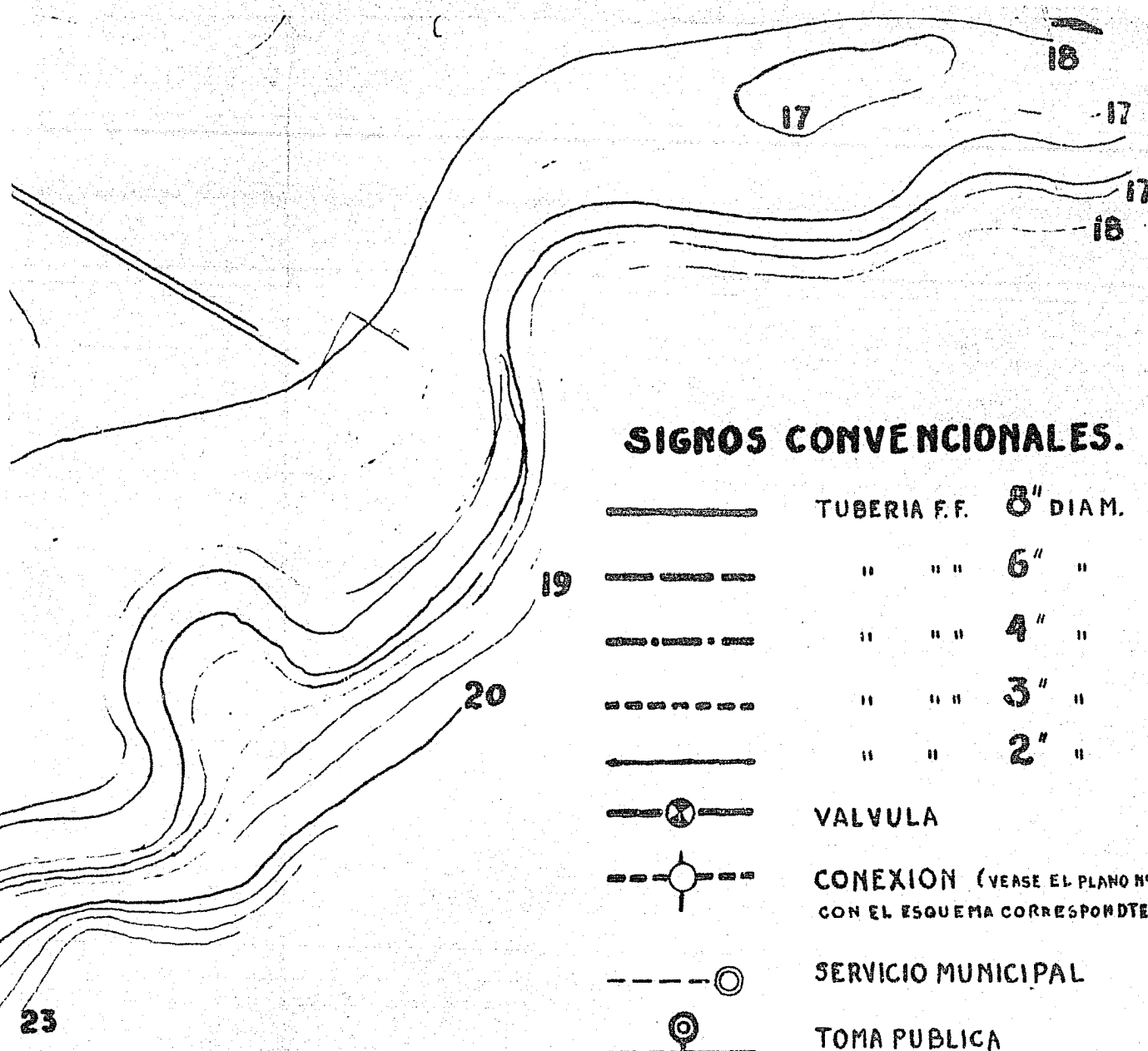
	TUBERIA F.F. 8" DIAM.
	" " 6" "
	" " 4" "
	" " 3" "
	" " 2" "
	VALVULA
	CONEXION (VEASE EL PLANO N° CON EL ESQUEMA CORRESPONDTE.)
	SERVICIO MUNICIPAL
	TOMA PUBLICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS.
 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE
ESCUINAPA SIN.
RED DE DISTRIBUCION

JOSE LUIS BRIBIESCA C.
 TESIS PROFESIONAL

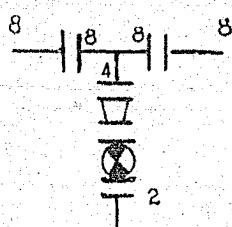
PLANO N° 10 MEXICO. ENERO 1937

1:2000

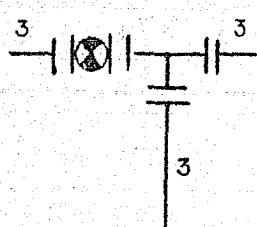


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE ESCUINAPA SIN. RED DE DISTRIBUCION
JOSE LUIS BRIBIESCA C. TESIS PROFESIONAL
PLANO N° 10 MEXICO. ENERO 1937

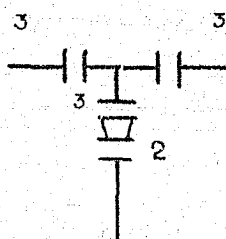
1:2000



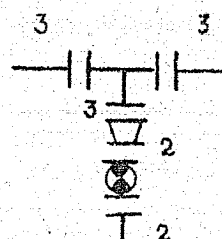
1 a b



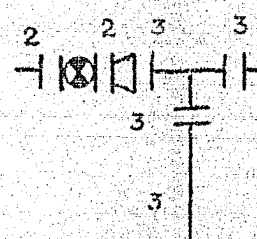
2



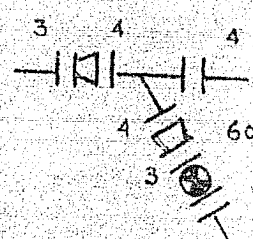
3 a...o



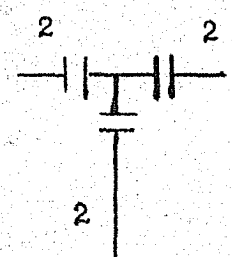
4 a b c



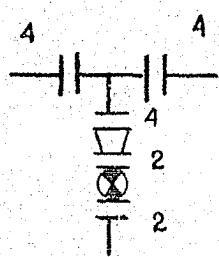
5



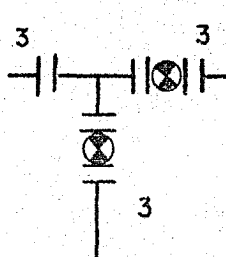
6



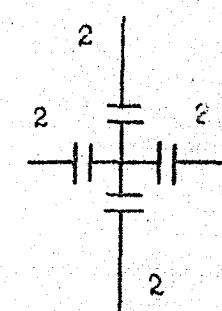
10 a...h



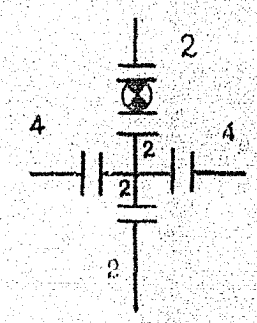
11



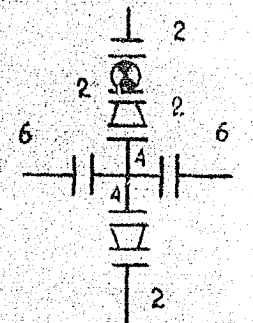
12



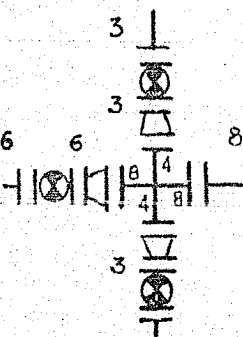
13 a...c'



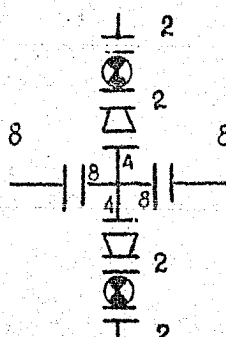
14 a...f



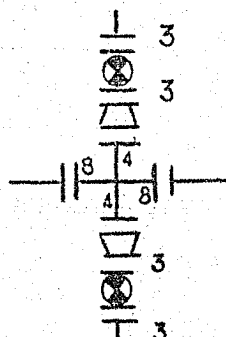
15 a b



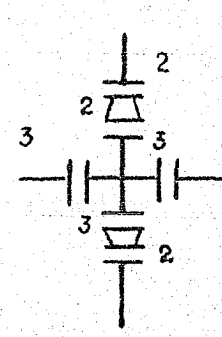
19



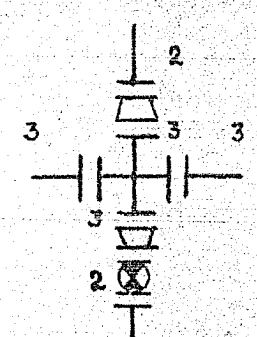
20



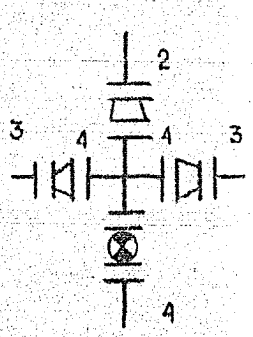
21



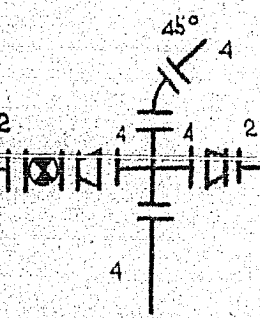
22



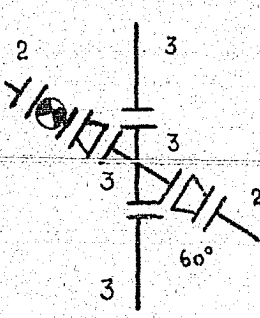
23 a...f



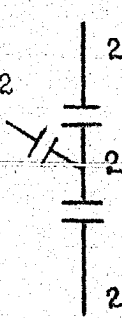
24



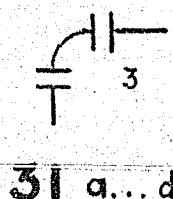
28



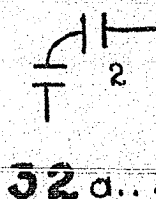
29



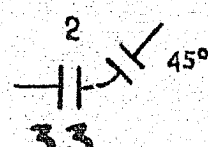
30



31 a...d



32 a...d



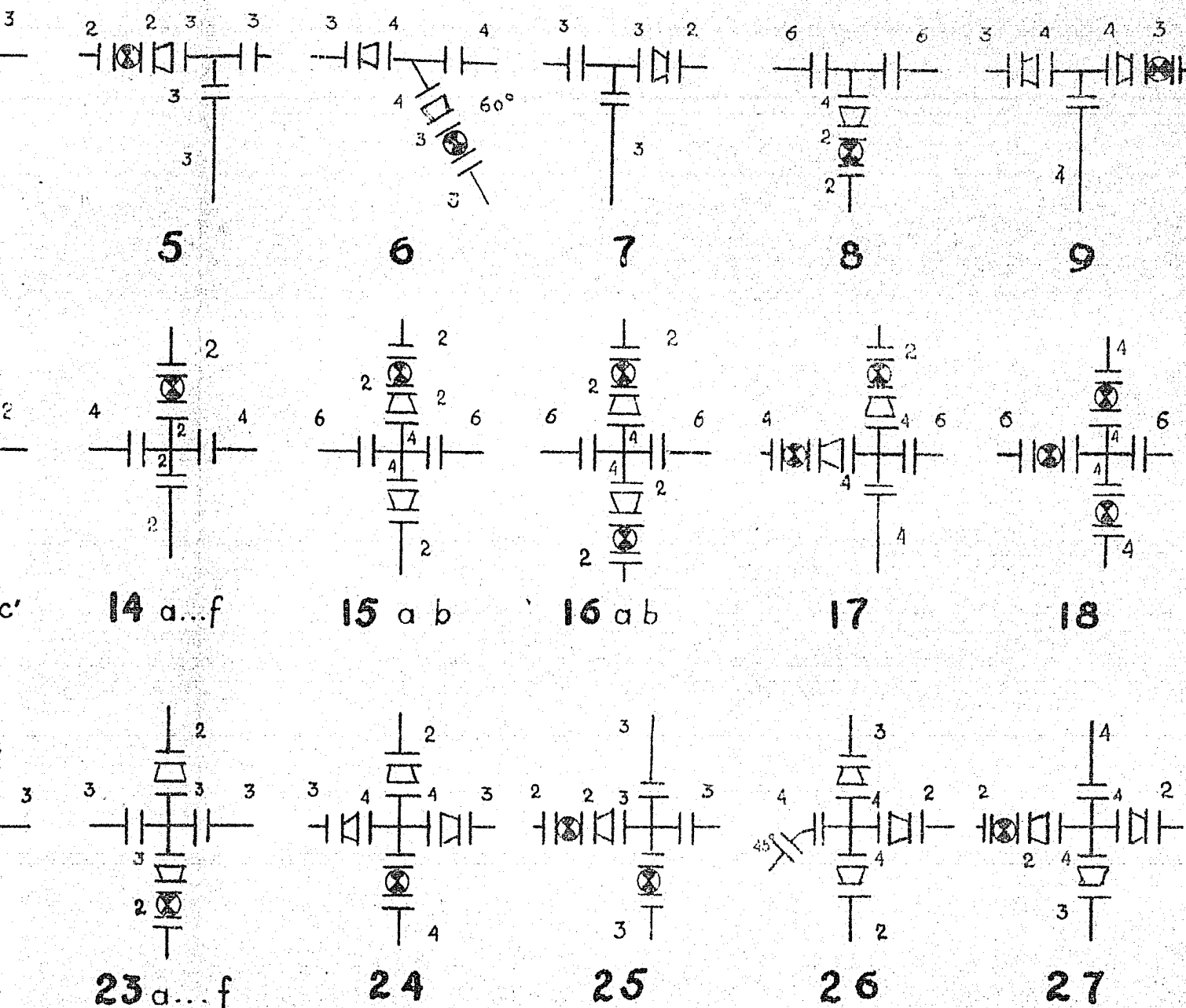
33

SIGNOS CONVEN

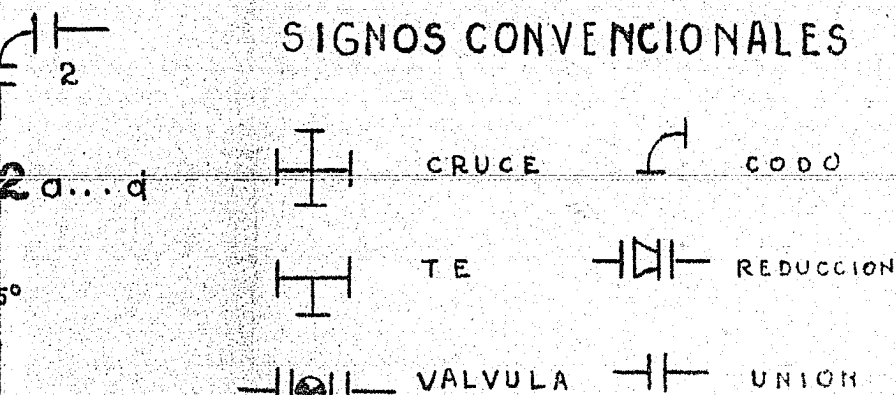
CRUCE

TE

VALVULA



SIGNOS CONVENCIONALES



LOS NUMEROS JUNTO A LOS ESQUEMAS INDICAN EL DIAMETRO CORRESPONDIENTE EN PULG.

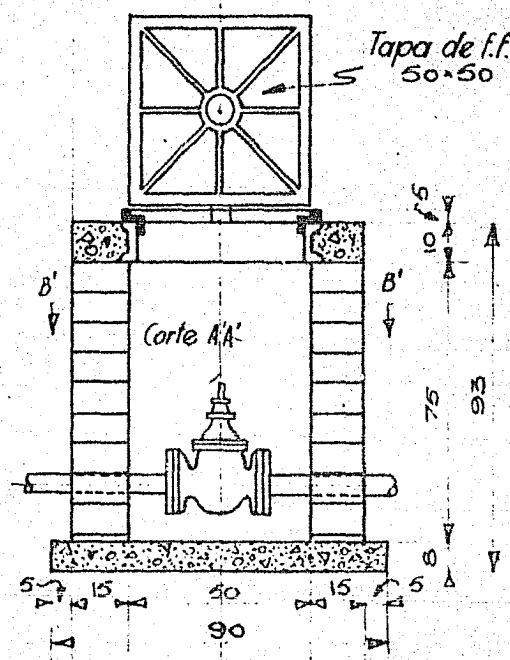
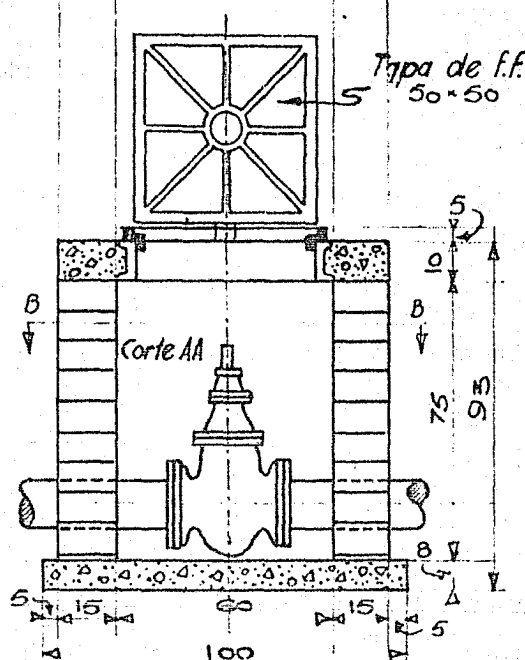
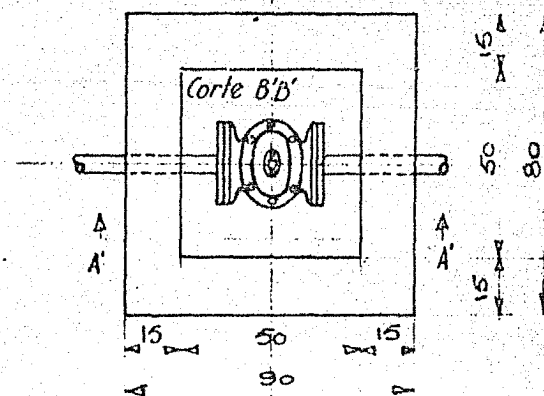
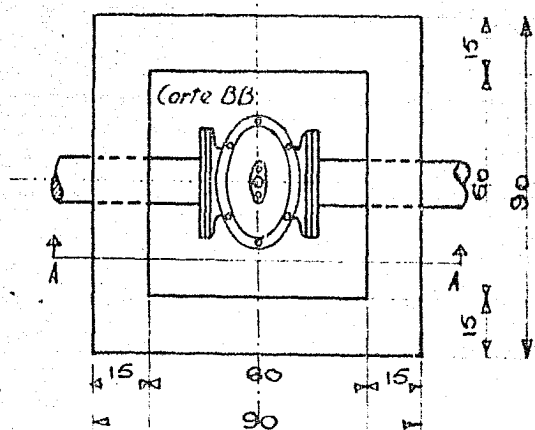
U.N.A. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE

ESCUINAPA SIN.
ESQUEMA DE CONEXIONES.

JOSE LUIS BRIBIESCA G.

TESIS PROFESIONAL
MEXICO DE ENERO 1937



CAJA TIPO I
PARA VÁLVULA DE 6" Ó 4"

CAJA TIPO II
PARA VÁLVULA DE 2" Ó 3"

MATERIALES NECESARIOS PARA UNA CAJA

TIPO I

Una tapa de f.f. de 50x50 cms.
Un marco y contramarco de 50x50 cms
0.1522 mts.³ de concreto
Tabique: 108 piezas
Mezcla de cemento: 0.062 mts.³.

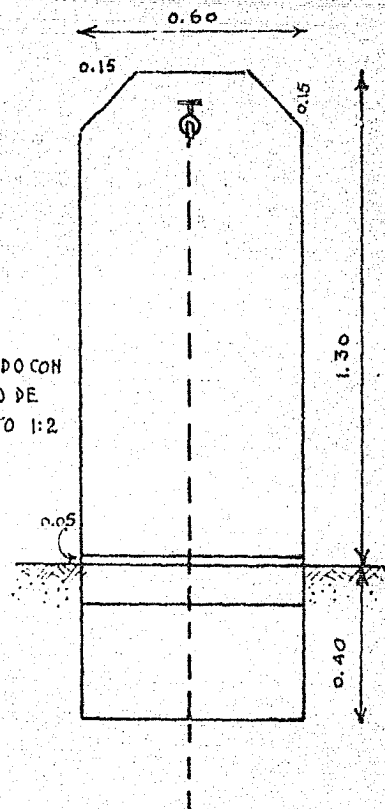
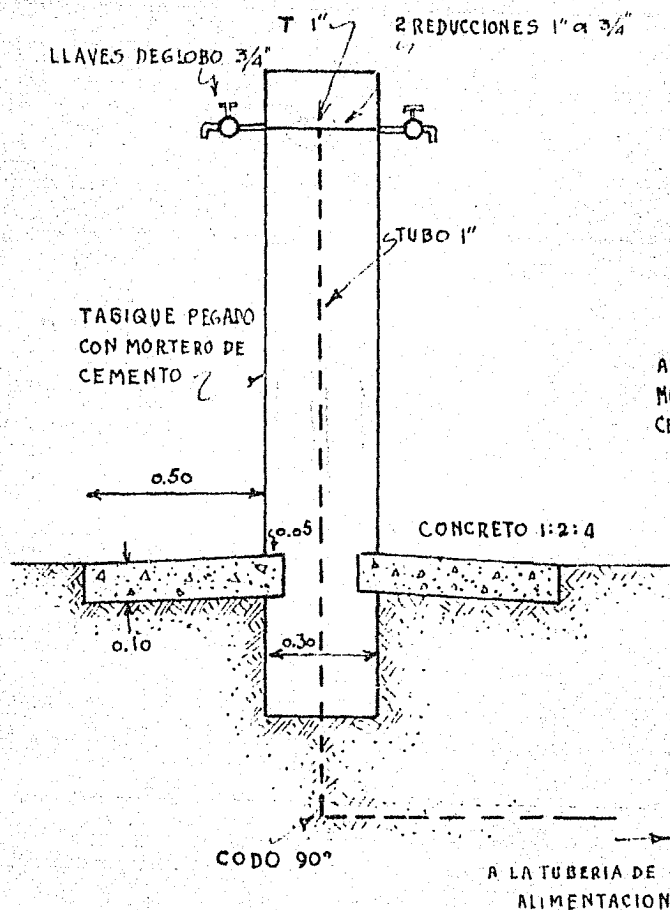
TIPO II

Una tapa de f.f. de 50x50 cms.
Un marco y contramarco de 50x50 cms.
Concreto: 0.1181 mts.³

U.N.A. DE M. ESCUELA NAC. DE INGENIEROS.

**ABASTECIMIENTO DE AGUAS POTABLES
DE ESCUINAPA SIN.
TIPOS DE CAJAS DE
VÁLVULAS**

PROYECTO: JLB. JOSÉ LUIS BRIBIESCA CALCO: JLB. JOSÉ LUIS BRIBIESCA



ESCALA.

1:20

MATERIAL NECESARIO.

tabiques	100 pzas.
concreto 1:2:4	0.10 m ³
mortero 1:3 cemento	0.10 m ³
mortero 1:2 "	0.05 m ³
(para aplanado)	
Tubo ϕ 1"	5 m.
llave de insercion 1"	1 pza.
Te 1"	1 "
Codo 90° 1"	1 "
reduccion 1" a $\frac{3}{4}$ "	2 "
niples 20 cm. $\frac{3}{4}$ "	2 "
" 5 " "	2 "
llaves de globo $\frac{3}{4}$ "	2 "
codos 90° $\frac{3}{4}$ "	2 "

U.N.A. DE M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS.

ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE

ESCUINAPA SIN.
TOMA PUBLICA.

JOSE LUIS BRIBIESCA C.

TESIS PROFESIONAL

MEXICO DE ENERO 1937

Llave de globo

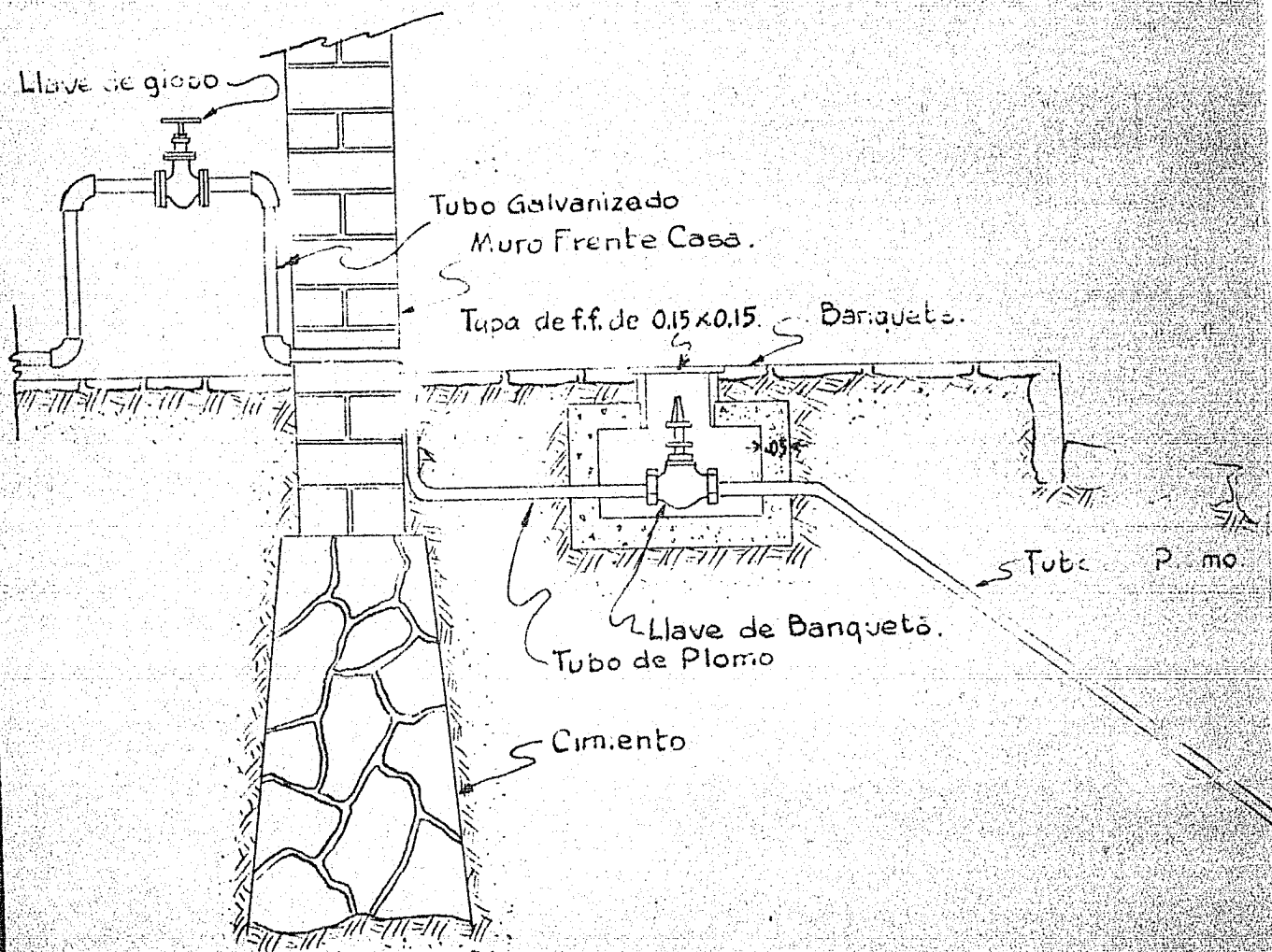
Tubo Galvanizado
Muro Frente Casa.

Tapa de f.f. de 0.15 x 0.15. Bariqueto.

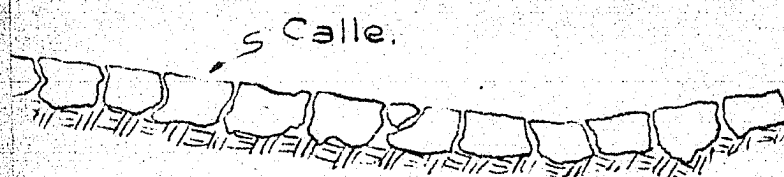
Tubo P. mo.

Llave de Banqueto.
Tubo de Plomo

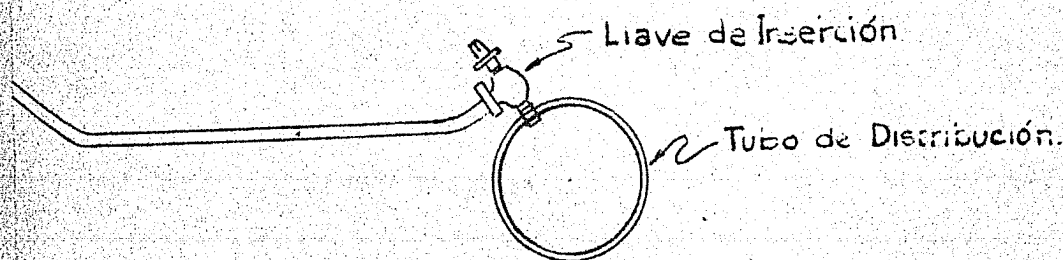
Cemento



196
18



NAL.



ESCALA 1: 10.

U.N.A.D.E.M. ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS		
ABASTECIMIENTO DE AGUAS POTABLES DE		
ESCUINAPA SIN.		
ESQUEMA DE LAS		
CONEXIONES PARA CASAS.		
PROYECTO:	JOSÉ LUIS BRIBIESCA C.	CALCO: 6. Millán
DIBUJO: J. R. C.	TESIS PROFESIONAL	REVISO: J. R. C.
	MEXICO, D.F. ENERO 1937	
D. 11011		